



ΔΙΕΘΝΕΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Εκπαιδευτική εφαρμογή αφήγησης επαυξημένης  
πραγματικότητας για το μάθημα της Ιστορίας της  
Γ' Δημοτικού»



Φοιτητής:  
Θωμάς Οικονόμου  
Αριθμός Μητρώου: 144278

Επιβλέπων:  
Ευκλείδης Κεραμόπουλος  
Καθηγητής

29 Μαρτίου 2023

«Εκπαιδευτική εφαρμογή αφήγησης επαυξημένης πραγματικότητας για το μάθημα της  
Ιστορίας της Γ' Δημοτικού»

23187

Θωμάς Οικονόμου

Ευκλείδης Κεραμόπουλος

Ημερομηνία ανάληψης 29-03-2023

Ημερομηνία περάτωσης 26-05-2024

Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Θωμάς Οικονόμου την εκπόνησε/αν. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

# Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου τους γονείς μου για την ανατροφή που μου έδωσαν και για τη στήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια. Έπειτα θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου για τις σωστές συμβουλές τους, όταν το απαιτούσαν οι συνθήκες. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον φίλο μου Νίκο, καθώς σε μια τρικλοποδιά της ζωής ήταν εκεί για να με αποτρέψει από το να πέσω. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή Ευκλείδη Κεραμόπουλο, για την υπομονή του και την πίστη του σ' εμένα, ακόμα και αν δεν είχα πολλές γνώσεις. Τον ευχαριστώ ιδιαίτερα, διότι μου έδωσε την ευκαιρία περατώσω τις σπουδές μου υλοποιώντας την πιο διασκεδαστική εργασία που έχω κάνει μέχρι και σήμερα.

# Πρόλογος

Το κίνητρό μου πίσω από την ανάπτυξη αυτής της εργασίας ξεπερνά τα συνηθισμένα πλαίσια. Η προσωπική μου αφοσίωση στην εξερεύνηση νέων προκλήσεων και η ανυπομονησία μου να ανακαλύψω τα όρια της γνώσης με οδήγησαν σε αυτό το εγχείρημα. Αντί να επικεντρωθώ στα συνηθισμένα, αποφάσισα να αναζητήσω νέες προοπτικές και να εξερευνήσω έναν κόσμο που δεν έχω εξερευνήσει προηγουμένως. Δίνοντας έμφαση στη διαφορετικότητα και στη δημιουργικότητα, σκοπεύω να δημιουργήσω ένα πρωτότυπο έργο που θα αντικατοπτρίζει την προσωπική μου προσέγγιση στον τομέα. Μέσα από αυτήν την εργασία, επιδιώκω όχι μόνο να παρουσιάσω νέες ιδέες και προτάσεις, αλλά και να εμπνεύσω τους αναγνώστες να σκεφτούν εκτός των συνηθισμένων πλαισίων και να εξερευνήσουν τα όρια της γνώσης τους. Με βάση αυτές τις προκλήσεις και το πάθος μου για τη δημιουργία, ελπίζω ότι αυτή η εργασία θα αποτελέσει έναν πολύτιμο πόρο για τον τομέα και θα συμβάλει στη συνεχή εξέλιξή του.

# Περίληψη

Η εφαρμογή που δημιουργήθηκε για την ύλη της Οδύσσειας όπως την περιγράφει το βιβλίο της Γ' Δημοτικού είναι ένα παιχνίδι που έχει σκοπό να κάνει ένα μαθητή να αφομοιώσει πιο εύκολα την ύλη του βιβλίου. Αυτό η εφαρμογή μας θα το πετύχει συνδυάζοντας την αφήγηση της ύλης, την προβολή κάποιων animations και τελικά κάποιες ασκήσεις σε μορφή κουίζ. Η ανάπτυξή της έγινε με τη βοήθεια της πλατφόρμας Unity σε συνδυασμό με το Vuforia engine. Στην παρούσα διπλωματική εργασία αρχικά γίνεται αναφορά στα οφέλη της τεχνολογίας και της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα σχετικά εργαλεία και πακέτα που χρησιμοποιήθηκαν, περιγράφοντας σε γενικά πλαίσια τη σημασία του καθενός. Έπειτα γίνεται ανάλυση και παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού που πραγματεύεται η εφαρμογή μας. Αυτό πραγματοποιείται μέσα από παραδειγματική περιγραφή με λεπτομερή εξήγηση των τρόπων που χρησιμοποιείται ο κάθε πόρος μας, καθώς και με σχετικές εικόνες. Τέλος εξετάζονται πιθανοί περιορισμοί που πιθανολογείται να παρουσιαστούν σε παρόμοιες εφαρμογές, και κλείνοντας εξετάζονται πιθανοί τρόποι επέκτασης της παρούσας εργασίας.

An Augmented Reality Educational narrative software for the 3rd grade history subject in primary school

Thomas Oikonomou

## **Abstract**

The application that was created for the Odyssey course material, as described in the book of 3rd grade, is a game that aims to make a student assimilate the course material in an easier way. Our application will achieve this by combining its narrative material, the projection of some animations, and finally some exercises in the form of quizzes. The development was done with the help of Unity platform in combination with Vuforia engine. Initially, this thesis refers to the benefits of technology and augmented reality in education. Then the related tools and packages that were used, are presented, outlining the importance of each. Then there is an analysis and presentation of the educational material that our application describes. This is done through an exemplary description with a detailed explanation of the ways each of our resources is used, as well as with the display of related images. Finally, we consider possible limitations that are likely to occur in similar applications, and finally, possible ways of expanding the present work are also considered.

# Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Τεχνολογία και εκπαίδευση</b>	<b>3</b>
2.1	Εισαγωγή . . . . .	3
2.2	Οφέλη της τεχνολογίας στην εκπαίδευση . . . . .	6
2.3	Προβλήματα από την χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση . . . . .	8
2.4	Επαυξημένη Πραγματικότητα στην εκπαίδευση . . . . .	11
2.4.1	Εισαγωγή στην επαυξημένη πραγματικότητα . . . . .	12
2.4.2	Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας και εκπαίδευσης . . . . .	16
2.5	Επίλογος . . . . .	19
<b>3</b>	<b>Εργαλεία και πακέτα που χρησιμοποιήθηκαν</b>	<b>21</b>
3.1	Εισαγωγή . . . . .	21
3.2	Unity . . . . .	22
3.3	Scene Tab . . . . .	23
3.4	Game Tab . . . . .	24
3.5	Hierarchy Tab . . . . .	25
3.6	Inspector Tab . . . . .	26
3.7	Project Tab . . . . .	26
3.8	Console Tab . . . . .	27
3.9	Main Camera . . . . .	28
3.10	Directional Light . . . . .	29
3.11	Vuforia . . . . .	29
3.12	Vuforia Engine . . . . .	30
3.12.1	AR Camera . . . . .	31
3.12.2	Image Target . . . . .	31
3.13	UI System . . . . .	32
3.13.1	Canvas . . . . .	33
3.13.2	Event System . . . . .	34
3.13.3	UI Panel . . . . .	35
3.13.4	Image . . . . .	35
3.13.5	Raw Image . . . . .	36
3.13.6	Text . . . . .	37
3.13.7	Button . . . . .	38
3.14	Game Object . . . . .	38

3.15	Prefab . . . . .	39
3.16	3D Object . . . . .	41
3.17	Material . . . . .	42
3.18	Transform Panel . . . . .	43
3.19	Rigid Body . . . . .	43
3.20	Box Collider . . . . .	44
3.21	Animation . . . . .	45
3.22	Animator Controllers . . . . .	46
3.23	Scripts . . . . .	47
3.24	Επίλογος . . . . .	48
<b>4</b>	<b>Παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού</b>	<b>51</b>
4.1	Εισαγωγή . . . . .	51
4.2	Πηγές των Assets της εφαρμογής . . . . .	51
4.3	Assets Folder . . . . .	52
4.4	DataFiles Folder . . . . .	52
4.5	Δομή της εφαρμογής . . . . .	55
4.5.1	Εισαγωγή . . . . .	55
4.5.2	Περιγραφή της Δομής της Εφαρμογής . . . . .	56
4.6	Menu, Scene Selector & End Scenes . . . . .	58
4.6.1	Εισαγωγή . . . . .	58
4.6.2	Menu Scene . . . . .	58
4.6.3	Scene Selector Scene . . . . .	60
4.6.4	End Scene . . . . .	60
4.7	Λεπτομερής Δομή . . . . .	61
4.7.1	Εισαγωγή . . . . .	61
4.7.2	Image Targets . . . . .	61
4.7.3	UI Panels . . . . .	63
4.7.4	Quiz Manager . . . . .	68
4.7.5	Prefab Assets . . . . .	70
4.7.6	Rigid Body . . . . .	72
4.7.7	Box Collider . . . . .	73
4.7.8	Animation Clips . . . . .	74
4.7.9	Animator Controllers . . . . .	75
4.7.10	Τμήματα Κώδικα από τα Scripts . . . . .	76
4.8	Επίλογος . . . . .	79
<b>5</b>	<b>Σύνοψη της διατριβής</b>	<b>81</b>
	<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>84</b>

# Κατάλογος σχημάτων

2.1	Τα οφέλη της τεχνολογίας στην εκπαίδευση (Πηγή: Learnasyougo ) . . . . .	3
2.2	Προβλήματα από την χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση (Πηγή: teachthought)	4
2.3	Χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση (Πηγή: InReality Solutions) . . . . .	5
2.4	Προσβασιμότητα στην εκπαίδευση (Πηγή: ViewSonic) . . . . .	6
2.5	Κυβερνοασφάλεια στην εκπαίδευση (Πηγή: StealthLabs) . . . . .	10
2.6	Παράδειγμα χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι Pokemon GO (Πηγή: LiveScience) . . . . .	14
2.7	Παράδειγμα χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας για προεπισκόπηση επίπλων στον χώρο του χρήστη.(Πηγή: Digital Marketing Expo & Conference 2024)	15
3.1	Unity και Vuforia συνδυάζονται για καινοτόμες AR εφαρμογές (Πηγή: Skyfi Labs)	21
3.2	Παράδειγμα της πλατφόρμας Unity . . . . .	23
3.3	Παράδειγμα του Scene tab στο Unity . . . . .	24
3.4	Παράδειγμα του Game tab στο Unity . . . . .	24
3.5	Παράδειγμα του Hierarchy tab στο Unity . . . . .	25
3.6	Παράδειγμα του Inspector tab στο Unity . . . . .	26
3.7	Παράδειγμα του Project tab στο Unity . . . . .	27
3.8	Παράδειγμα του Console tab στο Unity . . . . .	28
3.9	Παράδειγμα του Main Camera component στο Unity (Πηγή: The New Dev's Guide)	28
3.10	Παράδειγμα του Directional Light component στο Unity (Πηγή: Stack Overflow) .	29
3.11	Αφού εγκαταστήσουμε το Vuforia Engine στο Unity, κάνοντας δεξί κλικ κάτω από το hierarchy tab μας εμφανίζεται η επιλογή "Vuforia Engine" . . . . .	30
3.12	Παράδειγμα χρήσης ενός Image Target στο Unity (Πηγή: Gamedevtricks) . . . . .	32
3.13	Με δεξί κλικ κάτω από το Hierarchy tab μας εμφανίζεται η επιλογή UI που παραπέμπει στο UI System . . . . .	33
3.14	Παράδειγμα του Canvas UI element στο Unity . . . . .	34
3.15	Παράδειγμα ενός Panel από την εφαρμογή μας . . . . .	35
3.16	Παράδειγμα απεικόνισης Raw Image στο αρχικό μενού της εφαρμογής μας . . .	36
3.17	Παράδειγμα απεικόνισης Text στην εφαρμογή μας . . . . .	37
3.18	Παράδειγμα ενός Button element από την εφαρμογή μας . . . . .	38
3.19	Παράδειγμα ενός Game Object από την εφαρμογή μας . . . . .	39
3.20	Παράδειγμα ενός prefab από την εφαρμογή μας . . . . .	40
3.21	Παράδειγμα ενός 3D object κυβικού σχήματος (Πηγή: Unity Discussions) . . . .	41

3.22	Παράδειγμα ενός Material component συνδεδεμένο σε μια πέτρα δίνοντάς της συγκεκριμένο χρώμα . . . . .	42
3.23	Παράδειγμα ενός Rigid Body panel (Πηγή: sejuku.net) . . . . .	44
3.24	Παράδειγμα παραμετροποίησης ενός Animation clip μέσα από έναν Animation Controller στο Unity . . . . .	47
3.25	Παράδειγμα ενός script (Πηγή: Unity Learn Introduction to Editor Scripting) . . .	48
4.1	Εμφάνισή ενός παραθύρου του Unity Asset Store . . . . .	51
4.2	Παράδειγμα του περιβάλλοντος Mixamo . . . . .	52
4.3	Ο φάκελος Assets όπως φαίνεται μέσα από την εφαρμογή μας στο Unity . . . .	53
4.4	Images Folder (Πηγές: periodikostep & Deviant Art) . . . . .	53
4.5	Materials Folder (Πηγές: Adobe Stock & peakpx) . . . . .	54
4.6	Scripts Folder . . . . .	55
4.7	Πηγαίνοντας στο File>Build Settings μας εμφανίζεται το παράθυρο στο οποίο παραμετροποιούμε την αρίθμηση των σκηνών μας . . . . .	58
4.8	Το Menu Scene και τα συστατικά του κάτω από το Hierarchy Tab . . . . .	59
4.9	Παράδειγμα του Scene Selector Scene μέσα από το Scene Tab . . . . .	60
4.10	Παράδειγμα της σκηνής Scene8End του παιχνιδιού μας . . . . .	61
4.11	Παράδειγμα ενός Image Target από την εφαρμογή μας . . . . .	62
4.12	Παράδειγμα αξιολόγησης μιας εικόνας μας από το Vuforia Database μας . . . .	62
4.13	Τα events On Target Found και On Target Lost ενός Image Target . . . . .	63
4.14	Παράδειγμα ενός Story Panel και των buttons - παιδιών του. . . . .	65
4.15	Παράδειγμα του Directional Panel μέσα από την εφαρμογή μας . . . . .	66
4.16	Παράδειγμα του QuizPanel μέσα από την εφαρμογή μας στο Unity . . . . .	68
4.17	Το GOPanel της εφαρμογής μας μέσα από το Unity . . . . .	69
4.18	Παράδειγμα του QuizManager Game Object μέσα από το Unity . . . . .	70
4.19	Τμήμα του κώδικα στο QuizManager script . . . . .	71
4.20	Τα prefabs που απαρτίζουν τη σκηνή της Σκύλλας είναι ποικίλα, από χαρακτήρες και καράβια, μέχρι τοπία, τέρατα και τα δικά μας prefabs (Σπηλιά της Σκύλλας) . . . . .	72
4.21	Τα ξόρκια της μάγισσας Κίρκης τα οποία προσδίδουν μια φαντασμαγορική χροιά στην εφαρμογή μας . . . . .	73
4.22	Το 3D model που παραπέμπει σε έναν Κίκωνα, περιέχει τα συστατικά Rigid Body και Box Collider . . . . .	74
4.23	Επιλέγοντας ένα animation στο Unity μπορούμε να το προβάσουμε μέσα στο Inspector Tab . . . . .	75
4.24	Παράδειγμα παραμετροποίησης του AttackDodge animator ο οποίος ευθύνεται για επιθετικές και αμυντικές κινήσεις ενός χαρακτήρα . . . . .	76
4.25	Η δήλωση των μεταβλητών μας από το RunToAttack script . . . . .	78
4.26	Η μέθοδος Update από το RunToAttack script . . . . .	78
4.27	Μέθοδος OnTriggerEnter από το RunToAttack script . . . . .	79
4.28	Μέθοδοι StopAttack και RepeatAttacks από το RunToAttack script . . . . .	80

# Συντομογραφίες

**UI** User Interface

**SDK** Software development kit

**2D** Two Dimensional

**3D** Three Dimensional

**AR** Augmented Reality

**πχ** Παραδείγματος χάρη

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας η οποία στοχεύει την εκμάθηση του μαθήματος της Ιστορίας της Γ' δημοτικού και πιο συγκεκριμένα το κεφάλαιο του βιβλίου το οποίο αναφέρεται στην Οδύσσεια του Ομήρου. Σκοπός της εφαρμογής που δημιουργήσαμε, είναι η σύνδεση της εκμάθησης των νέων μαθητών, με τις συνεχώς εξελισσόμενες τεχνολογίες της πληροφορικής, με βασικό γνώμονα τη μετάδοση γνώσης στους μαθητές με έναν όσο το δυνατόν πιο ψυχαγωγικό τρόπο.

Η τεχνολογία αποτελεί ένα αναπόσπαστο εργαλείο στη διδακτική διαδικασία, και ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια κατά τα οποία η επιστήμη της πληροφορικής έχει γνωρίσει μια ραγδαία ανάπτυξη και επομένως έχει δώσει τη βάση για τη δημιουργία εργαλείων και τεχνολογιών που μπορούν να υποβοηθήσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μια τέτοια τεχνολογία είναι η επαυξημένη πραγματικότητα, η οποία είναι μια τεχνολογία που μπορεί να παραθέτει και να προβάλλει στον πραγματικό χώρο, τρισδιάστατο περιεχόμενο το οποίο προηγουμένως έχει δημιουργηθεί σε ένα υπολογιστικό σύστημα. Το περιεχόμενο αυτό παρέχει στον χρήστη μια βελτιωμένη και ενισχυμένη αντίληψη της πραγματικότητας, και επομένως βοηθάει στην εκμάθηση διαφόρων γνωστικών αντικειμένων. Η επαυξημένη πραγματικότητα έχει αναδειχθεί ως μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία για την εξέλιξη της εκπαίδευσης και ιδιαίτερα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης καθώς μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση της προσοχής και του ενδιαφέροντος των νέων μαθητών.

Στον πυρήνα της, η επαυξημένη πραγματικότητα έχει τη δύναμη να μεταμορφώσει τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ του φυσικού και του ψηφιακού κόσμου. Σε ένα σχολικό περιβάλλον πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, όπου η περιέργεια και η φαντασία των μαθητών είναι πολύ υψηλή, λόγω του νεαρού της ηλικίας, η επαυξημένη πραγματικότητα προσφέρει απεριόριστες ευκαιρίες για την εμπλοκή των μαθητών σε δυναμικά και βιωματικά περιβάλλοντα μάθησης, κεντρίζοντας το ενδιαφέρον τους, και κάνοντας τη μάθηση ουσιαστικά να θυμίζει κάποιο παιχνίδι, και επομένως πιο διασκεδαστική. Με την επικάλυψη ψηφιακών στοιχείων πάνω σε αντικείμενα ή περιβάλλοντα του πραγματικού κόσμου, η επαυξημένη πραγματικότητα ζωντανεύει αφηρημένες έννοιες, καθιστώντας τη μάθηση πιο κατανοητή και διασκεδαστική για τους νεαρούς μαθητές.

Η εργασία αυτή πραγματεύεται τη δημιουργία μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας η οποία δημιουργήθηκε με τη χρήση των εργαλείων Unity σε συνδυασμό με το Vuforia. Η εφαρμογή αυτή επιτρέπει στους μαθητές να βλέπουν διάφορα σχέδια από τις σελίδες του βιβλίου του μαθήματος της Ιστορίας που αφορούν την Οδύσσεια, ως τρισδιάστατα αντικείμενα στον πραγματικό χώρο, προσφέροντάς τους μια νέα εμπειρία μάθησης, που σκοπό έχει να τους κεντρίσει το ενδιαφέρον, και να κάνει την εκπαιδευτική διαδικασία πιο διασκεδαστική και με μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Πέρα από το παρόν κεφάλαιο η εργασία αποτελείται από 4 ακόμα κεφάλαια, το βασικό περιεχόμενο των οποίων θα παρουσιαστεί στη συνέχεια του κεφαλαίου αυτού της εισαγωγής.

Το δεύτερο κεφάλαιο πραγματεύεται την επαυξημένη πραγματικότητα και το πως μπορεί να βοηθήσει στην εκμάθηση των μαθητών, κυρίως της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παράθεση μερικών ορισμών και μιας ανάλυσης του πως η τεχνολογία γενικότερα και η επαυξημένη πραγματικότητα ειδικότερα μπορούν να βοηθήσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι η εξοικείωση του αναγνώστη με το αντικείμενο της επαυξημένης πραγματικότητας σε συνδυασμό με την παρουσίαση πηγών και ερευνών για το πως οι τεχνολογίες μπορούν να καταστούν ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών.

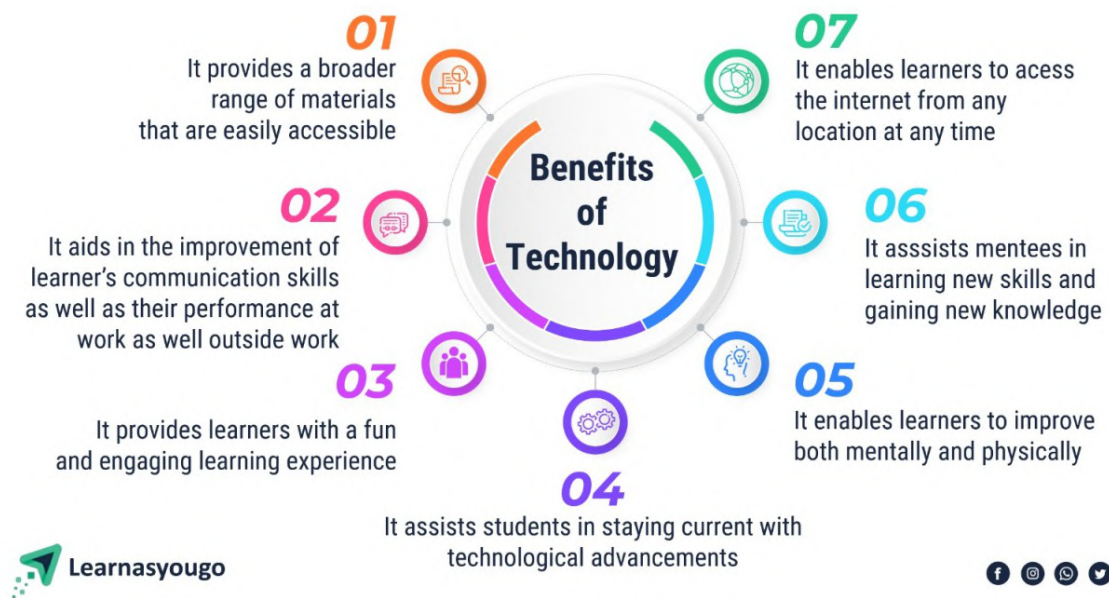
Το τρίτο κεφάλαιο αποτελεί μια παρουσίαση των εργαλείων και των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας αυτής για την ανάπτυξη της εφαρμογής. Συγκεκριμένα θα παρουσιαστούν τα εργαλεία αυτά και με τη βοήθεια εικόνων θα γίνει μια επεξήγηση των λειτουργιών και των δυνατοτήτων τους. Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι η παρουσίαση στον αναγνώστη των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη δημιουργία του βασικού εργαλείου που θα παρουσιαστεί στο επόμενο κεφάλαιο. Διαβάζοντας το συγκεκριμένο κεφάλαιο ο αναγνώστης, θα είναι σε θέση να κατανοήσει καλύτερα και ευκολότερα την παρουσίαση του βασικού εργαλείου που αναπτύχθηκε.

Το τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί τη βάση της πτυχιακής αυτής, καθώς σε αυτό γίνεται η παρουσίαση και η ανάλυση του εργαλείου που υλοποιήθηκε. Συγκεκριμένα θα παρουσιαστούν οι λειτουργίες και οι δυνατότητες του, καθώς και οι διάφορες χρήσεις του κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Επιπλέον, θα δοθούν επεξηγήσεις και λεπτομέρειες για το πως υλοποιήθηκε το εργαλείο, καθώς και για τις διάφορες επιλογές που έγιναν ως προς τις δυνατότητες του. Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να μπορέσει ο αναγνώστης να κατανοήσει το πως υλοποιήθηκε το εργαλείο, τις δυνατότητες που προσφέρει, καθώς και το πως μπορεί να το χρησιμοποιήσει κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Το πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο αποτελεί μια σύνοψη των προηγούμενων κεφαλαίων και παρουσίαση των συμπερασμάτων από την υλοποίηση και παρουσίαση του εργαλείου. Επιπλέον, δίνονται προτάσεις για μελλοντικές εργασίες με στόχο παρόμοιο με αυτόν της παρούσας, καθώς και μια μικρή παρουσίαση των περιορισμών της εργασίας που αναπτύχθηκε. Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να παρουσιαστεί στον αναγνώστη μια συνολική εικόνα της εργασίας.

# Κεφάλαιο 2

## Τεχνολογία και εκπαίδευση



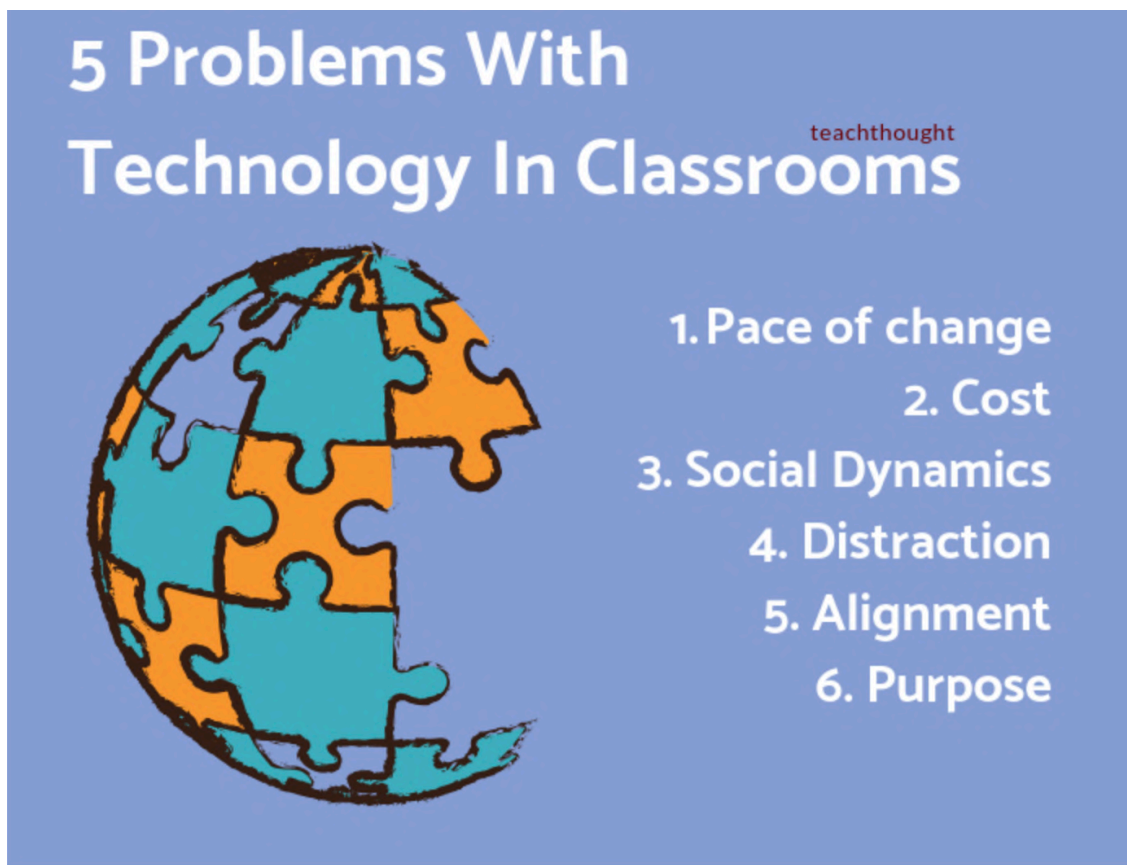
Σχήμα 2.1: Τα οφέλη της τεχνολογίας στην εκπαίδευση (Πηγή: Learnasyougo )

### 2.1 Εισαγωγή

Στην εποχή μας η σχέση μεταξύ τεχνολογίας και εκπαίδευσης συνεχώς αναπτύσσεται και εξελίσσεται, αναδιαμορφώνοντας τον τρόπο με τον οποίο εξασκείται η εκπαιδευτική διαδικασία, και κατά συνέπεια η μάθηση σε όλες τις περιοχές του κόσμου όπου αυτό είναι εφικτό. Στις μέρες μας, βρισκόμαστε στο μεταίχμιο της καινοτομίας στην παιδαγωγική επιστήμη, με τις νέες τεχνολογίες να αρχίζουν σιγά σιγά να ενσωματώνονται και να γίνονται μέρος της εκπαίδευσης στην τάξη. Είναι επομένως σκόπιμο να εξετάσουμε πώς η τεχνολογία και η εκπαίδευση μπορούν να συνδυαστούν και να προσφέρουν ένα νέο περιβάλλον μάθησης, με σκοπό τη βελτίωση της εκπαίδευσης και τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος καλύτερου και με μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους μαθητές. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε το πώς η δύναμη της τεχνολογίας

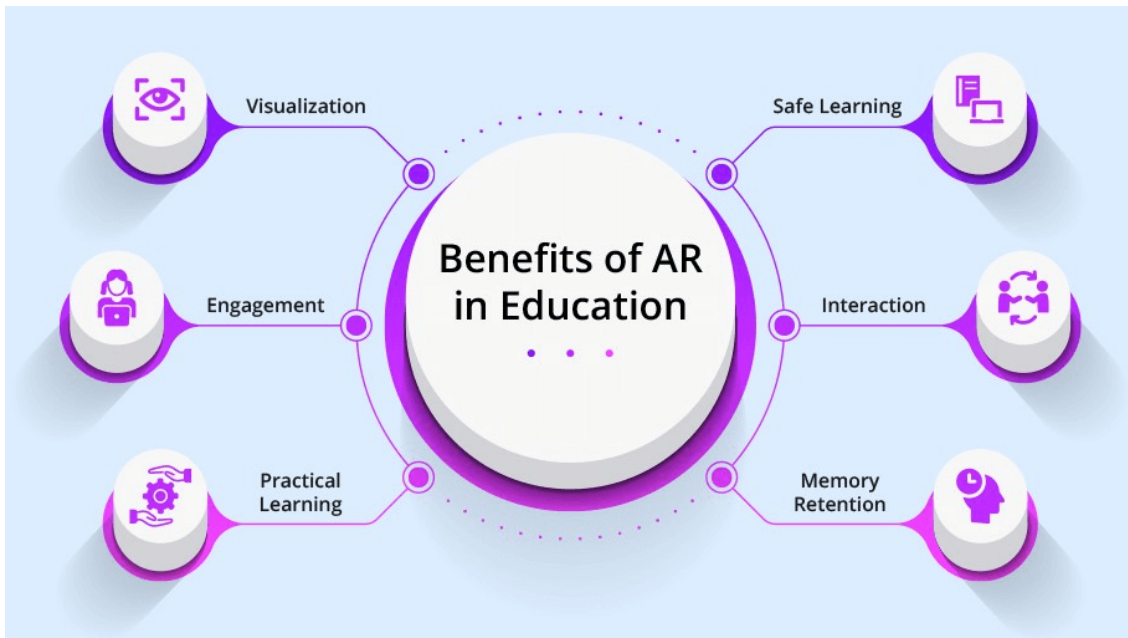
μπορεί να βελτιώσει την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και τα πολλαπλά οφέλη που μπορεί να προσφέρει στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Σχήμα 2.1). Επιπλέον, θα αναφερθούμε στις διάφορες προκλήσεις και αρνητικά τα οποία μπορούν να προκύψουν από την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση και τέλος θα επικεντρωθούμε περισσότερο στη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση που είναι και το κύριο θέμα της πτυχιακής εργασίας αυτής.

Η τεχνολογία έχει αναδειχθεί σε καταλύτη της εκπαιδευτικής επανάστασης, προσφέροντας πολλαπλές νέες δυνατότητες, υπερβαίνοντας τα παραδοσιακά όρια και εκδημοκρατίζοντας την πρόσβαση στη γνώση μέσω κυρίως του διαδικτύου. Από την έλευση της τυπογραφίας, η οποία εκδημοκράτισε τη διάδοση των πληροφοριών κατά την Αναγέννηση, μέχρι τη σημερινή διάδοση των διαδικτυακών εκπαιδευτικών πλατφορμών και των πολλαπλών τεχνολογιών, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, η εξέλιξη ήταν ραγδαία [1]. Σήμερα, τα ψηφιακά εργαλεία και τα εικονικά περιβάλλοντα προσφέρουν απaráμιλλες ευκαιρίες για εξατομικευμένες, διαδραστικές μαθησιακές εμπειρίες, καλύπτοντας διαφορετικά μαθησιακά στυλ και προωθώντας τη συνεργασία σε παγκόσμια κλίμακα, δίνοντας τη δυνατότητα, η εκπαίδευση να έρθει στα μέτρα του κάθε μαθητή ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητές του.



Σχήμα 2.2: Προβλήματα από την χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση (Πηγή: teachthought)

Ωστόσο, αυτή η ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση δε στερείται πολυπλοκότητας, αντιπαραθέσεων και δυσκολιών [2]. Καθώς η τεχνολογία γίνεται σιγά σιγά μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας ερωτήματα σχετικά με την ισότητα, την προστασία της ιδιωτικότητας και της ιδιωτικής ζωής, την αποτελεσματικότητα των παιδαγωγικών προσεγγίσεων που βασίζονται στην τεχνολογία, καθώς και για την προσβασιμότητα και το κόστος των τεχνολογιών αυτών, προκύπτουν. Επιπλέον, ο ταχύς ρυθμός της τεχνολογικής προόδου απαιτεί συνεχή προσαρμογή και κριτικό προβληματισμό για την αξιοποίηση του πλήρους δυναμικού της, με ταυτόχρονο μετριασμό των πιθανών παγίδων, μία από τις οποίες μπορεί να είναι και η απόσπαση της προσοχής των μαθητών από την ύπαρξη πολλαπλών τεχνολογιών στη σχολική αίθουσα, κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε αποτελέσματα εκ διαμέτρου αντίθετα από τα προσδοκώμενα. Μερικά από τα προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν από την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.2



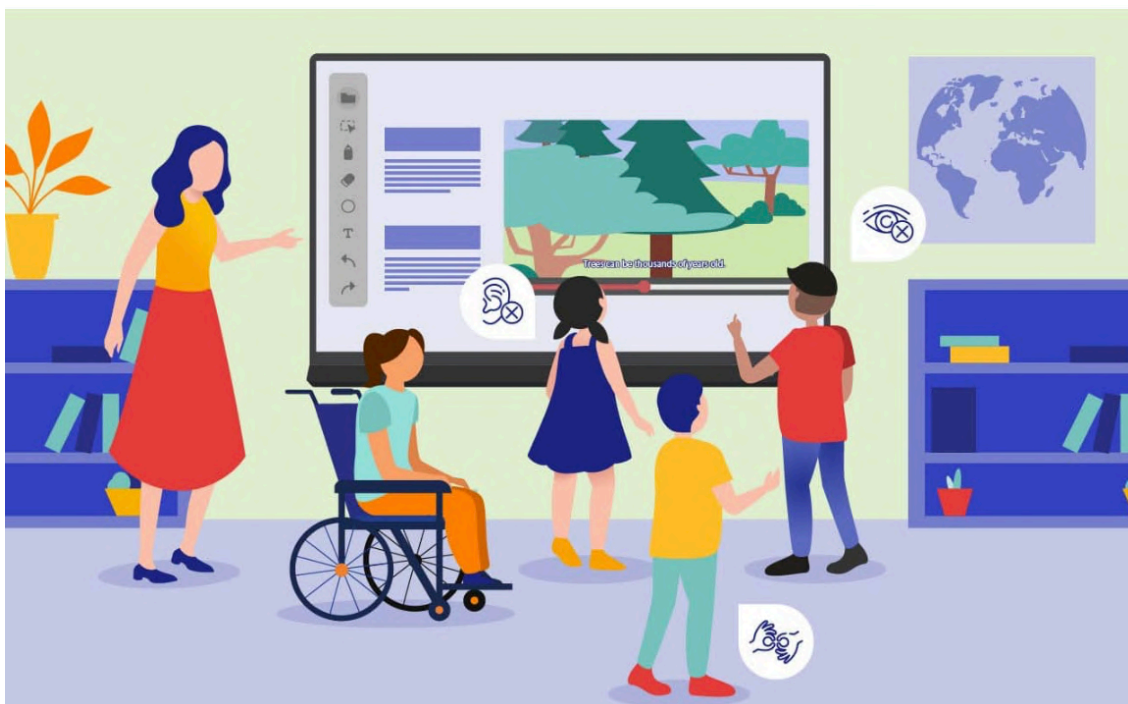
Σχήμα 2.3: Χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση (Πηγή: InReality Solutions)

Μια από τις πιο κατάλληλες τεχνολογίες για χρήση στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα είναι η επαυξημένη πραγματικότητα [3]. Η επαυξημένη πραγματικότητα αποτελεί την αιχμή της τεχνολογικής καινοτομίας, προσφέροντας ένα μετασχηματιστικό φακό μέσω του οποίου μπορεί να επαναπροσδιοριστεί η εκπαιδευτική εμπειρία. Με την απρόσκοπτη ενσωμάτωση ψηφιακών πληροφοριών και εικονικών αντικειμένων στον φυσικό κόσμο, η επαυξημένη πραγματικότητα ενώνει τα όρια μεταξύ του πραγματικού και του εικονικού, ανοίγοντας νέους δρόμους για την μάθηση, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να βιώνουν ως ένα βαθμό τα αντικείμενα τα οποία διδάσκονται. Στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, η επαυξημένη πραγματικότητα υποσχεται πολλά ως ένα ισχυρό εργαλείο για την ενίσχυση της συγκέντρωσης των μαθητών, την

προώθηση της συνεργασίας και την εμπάθυνση της κατανόησης σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Σχήμα 2.3). Από διαδραστικές προσομοιώσεις που ζωντανεύουν ιστορικά γεγονότα (όπως είναι το αντικείμενο της εργασίας αυτής), μέχρι ανατομικά μοντέλα που επιτρέπουν την πρακτική εξερεύνηση του ανθρώπινου σώματος, δίνοντας έτσι μια εικόνα αυτού που διδάσκεται στους μαθητές, η επαυξημένη πραγματικότητα εμπλουτίζει τη μαθησιακή διαδικασία προσφέροντας δυναμικές, διαδραστικές εμπειρίες που ανταποκρίνονται σε διαφορετικά μαθησιακά στυλ και δυνατότητες. Καθώς επιχειρούμε να εισέλθουμε στη σφαίρα της εκπαίδευσης με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, είναι σημαντικό να εξετάσουμε κριτικά τις δυνατότητες, τις προκλήσεις και τις ηθικές επιπτώσεις της, διασφαλίζοντας ότι αυτή η καινοτόμος τεχνολογία θα αξιοποιηθεί για την ενδυνάμωση τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών.

## 2.2 Οφέλη της τεχνολογίας στην εκπαίδευση

Στις μέρες μας, η τεχνολογία έχει γίνει απαραίτητο εργαλείο σχεδόν σε κάθε πτυχή της ζωής και της καθημερινότητάς μας με την εκπαίδευση να μην αποτελεί εξαίρεση. Με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στις εκπαιδευτικές διαδικασίες, οι μαθητές, οι εκπαιδευτικοί και τα ιδρύματα αποκομίζουν πληθώρα οφελών, μετατρέποντας τις παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας σε δυναμικά, διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης τα οποία κεντρίζουν το ενδιαφέρον των μαθητών και τους επιτρέπουν να μαθαίνουν με ευκολότερους και ταχύτερους ρυθμούς [4]. Στην ενότητα αυτή θα εστιάσουμε στα οφέλη που προσφέρει η τεχνολογία στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.



Σχήμα 2.4: Προσβασιμότητα στην εκπαίδευση (Πηγή: ViewSonic)

Το πρώτο και βασικό όφελος που προσφέρει η τεχνολογία στην εκπαίδευση είναι το γεγονός ότι προωθεί την προσβασιμότητα σε αυτήν [5]. Συγκεκριμένα, οι ψηφιακές πλατφόρμες και οι διαδικτυακοί πόροι καταργούν τα εμπόδια στη μάθηση, επιτρέποντας σε μαθητές από διαφορετικά υπόβαθρα, γεωγραφικές τοποθεσίες αλλά και με διαφορετικές ικανότητες και δεξιότητες να έχουν πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό και ευκαιρίες. Αυτή η συμμετοχικότητα επιτρέπει σε άτομα τα οποία υπό διαφορετικές συνθήκες μπορεί να αντιμετωπίζουν περιορισμούς λόγω σωματικών αναπηριών, κοινωνικοοικονομικών παραγόντων ή γεωγραφικών περιορισμών, να έχουν ελεύθερη πρόσβαση στην εκπαίδευση και σε εκπαιδευτικό υλικό και επομένως μέσω αυτών να μπορούν να μαθαίνουν. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι μαθητές που βρίσκονται σε απομονωμένες περιοχές. Οι μαθητές αυτοί υπό άλλες συνθήκες δε θα είχαν πρόσβαση σε σχολεία και εκπαιδευτικούς, ωστόσο μέσω τεχνολογιών όπως η τηλεεκπαίδευση μπορούν να λαμβάνουν μέρος στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Επιπλέον, η τεχνολογία ενισχύει την εμπλοκή και την αλληλεπίδραση στην εκπαιδευτική διαδικασία [6]. Τα διαδραστικά πολυμεσικά στοιχεία, όπως βίντεο, προσομοιώσεις και εκπαιδευτικά παιχνίδια, αιχμαλωτίζουν την προσοχή των μαθητών και μπορούν να ανταποκριθούν σε διαφορετικά μαθησιακά στυλ, καθιστώντας τις έννοιες πιο κατανοητές και αξιοσημειώσιμες. Οι εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας και επαυξημένης πραγματικότητας μεταφέρουν τους μαθητές σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, ικανά να κεντρίσουν την προσοχή και το ενδιαφέρον τους, επιτρέποντας τη βιωματική μάθηση και τη βαθύτερη κατανόηση πολύπλοκων θεμάτων με μεγαλύτερη ευκολία.

Επιπλέον, η τεχνολογία διευκολύνει τις εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες που προσαρμόζονται στις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις των μαθητών κάθε είδους. Οι αλγόριθμοι προσαρμοστικής μάθησης αναλύουν τα δεδομένα προόδου και επιδόσεων των μαθητών για να προσαρμόζουν δυναμικά τη διδακτική διαδικασία και να παρέχουν στοχευμένη υποστήριξη και δραστηριότητες εμπλουτισμού και ενδυνάμωσης γνώσεων, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο. Αυτή η εξατομικευμένη προσέγγιση μεγιστοποιεί τα μαθησιακά αποτελέσματα με την προσαρμογή σε διαφορετικούς ρυθμούς μάθησης και κλίσεις, διασφαλίζοντας ότι κανένας μαθητής δε μένει πίσω και ότι οι μαθητές με πιο προχωρημένες δυνατότητες δε θα βαριούνται με τους κλασικούς ρυθμούς μάθησης.

Η συνεργατική μάθηση ενισχύεται επίσης σημαντικά μέσω της τεχνολογίας. Τα διαδικτυακά εργαλεία επικοινωνίας, οι πλατφόρμες συνεργατικής επεξεργασίας εγγράφων και το λογισμικό τηλεδιασκέψεων επιτρέπουν την απρόσκοπτη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, ανεξάρτητα από τη γεωγραφική περιοχή στην οποία βρίσκονται. Αυτές οι συνεργατικές ευκαιρίες ενισχύουν την ομαδική εργασία, τις επικοινωνιακές δεξιότητες και την ανταλλαγή διαφορετικών απόψεων, αντικατοπτρίζοντας τα πραγματικά επαγγελματικά περιβάλλοντα, στα οποία οι νέοι μαθητές θα κλιθούν να συμμετάσχουν στο μέλλον.

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι ο πλούτος των πόρων και των πληροφοριών που είναι διαθέσιμες στα χέρια των μαθητών. Το διαδίκτυο χρησιμεύει ως ένα τεράστιο αποθετήριο γνώσεων, προσφέροντας πρόσβαση σε ψηφιακές βιβλιοθήκες, ερευνητικές βάσεις δεδομένων, εκπαιδευτικούς ιστότοπους και ανοικτούς εκπαιδευτικούς

πόρους. Οι μαθητές μπορούν να διεξάγουν έρευνα, να εξερευνούν περιεχόμενο πολυμέσων και να έχουν πρόσβαση σε ενημερωμένες πληροφορίες για σχεδόν οποιοδήποτε θέμα, δίνοντας τη δυνατότητα αυτοκατευθυνόμενης και διά βίου μάθησης. Ο πλούτος πληροφοριών ο οποίος είναι διαθέσιμος στο διαδίκτυο ξεπερνάει κατά πολύ τις πληροφορίες που μπορεί να λάβει ο μαθητής σε μια παραδοσιακή τάξη, γεγονός που ενισχύει την ισχυρή θέση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση.

Επιπλέον, η τεχνολογία διευκολύνει τη λήψη αποφάσεων και τις πρακτικές αξιολόγησης στην εκπαίδευση με βάση τα δεδομένα και την επίδοση. Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης και τα εργαλεία εκπαιδευτικής ανάλυσης παρέχουν στους εκπαιδευτικούς πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τη μαθησιακή πρόοδο των μαθητών, τα δυνατά τους σημεία και τους τομείς που χρήζουν βελτίωσης [7]. Αξιοποιώντας την ανάλυση δεδομένων, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εξατομικεύσουν τη διδασκαλία, να εντοπίσουν τους μαθητές που βρίσκονται σε κίνδυνο να μείνουν πίσω και να βελτιστοποιήσουν τις στρατηγικές διδασκαλίας για τη μεγιστοποίηση της επιτυχίας των μαθητών. Επιπλέον, στον αντίποδα μπορούν να εντοπίσουν μαθητές οι οποίοι είναι σε πιο προχωρημένο επίπεδο από τους υπόλοιπους, και να προβούν σε κινήσεις ώστε να διατηρήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών αυτών.

Επιπλέον, η τεχνολογία διευρύνει τους εκπαιδευτικούς ορίζοντες πέρα από τα όρια των παραδοσιακών αιθουσών διδασκαλίας. Τα προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, τα διαδικτυακά μαθήματα και οι εικονικές αίθουσες διδασκαλίας επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να διδάσκουν μέσω ασύγχρονης μάθησης με τους δικούς τους ρυθμούς και με μεγαλύτερη ευελιξία. Αυτή η ευελιξία προσαρμόζεται σε διαφορετικούς τρόπους ζωής, προγράμματα εργασίας και υποχρεώσεις, καθιστώντας την εκπαίδευση πιο προσιτή και προσαρμόσιμη στις ατομικές συνθήκες και ανάγκες, ξεπερνώντας το κλασικό μοντέλο μάθησης στην αίθουσα και σε συγκεκριμένες ώρες το οποίο μπορεί να μην καλύπτει συγκεκριμένα άτομα.

Τέλος, η τεχνολογία παρέχει στους εκπαιδευτικούς καινοτόμα εργαλεία διδασκαλίας και ευκαιρίες επαγγελματικής ανάπτυξης και εξέλιξης. Το εκπαιδευτικό λογισμικό, τα εργαλεία προσομοίωσης και οι πλατφόρμες δημιουργίας ψηφιακού περιεχομένου επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να σχεδιάζουν ελκυστικά μαθήματα, να διευκολύνουν την ενεργητική μάθηση και να πειραματίζονται με καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, κεντρίζοντας ακόμα και το ενδιαφέρον των ίδιων. Επιπλέον, οι διαδικτυακές κοινότητες, τα διαδικτυακά σεμινάρια και οι πλατφόρμες επαγγελματικής δικτύωσης διευκολύνουν τη συνεργασία, την ανταλλαγή γνώσεων και τη συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη μεταξύ των εκπαιδευτικών. Το γεγονός αυτό μπορεί να κάνει την εκπαιδευτική διαδικασία πιο ελκυστική ακόμα και στους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, γεγονός που θα βελτιώσει και την ποιότητα της διδασκαλίας τους.

### **2.3 Προβλήματα από την χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση**

Όπως είδαμε παραπάνω η τεχνολογία έχει αναμφισβήτητη οφέλη για την εκπαίδευση και έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τον τρόπο διδασκαλίας με διάφορους τρόπους. Παρ' όλα αυτά η

χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση μπορεί να αποφέρει και διάφορα προβλήματα τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν για να μπορέσει να γίνει η τεχνολογία κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο μέλλον. Η ενότητα αυτή θα παρουσιάσει μερικά από τα προβλήματα αυτά.

Μια σημαντική ανησυχία που μπορεί να προκύψει από τη χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση, είναι το ενδεχόμενο αυξημένης απόσπασης της προσοχής και μειωμένης διάρκειας προσοχής των μαθητών [8]. Η διάχυτη παρουσία των ψηφιακών συσκευών στις τάξεις μπορεί να οδηγήσει σε απόσπαση προσοχής από τους μαθητές, οι οποίοι μπορεί για παράδειγμα να αλλάζουν παράθυρα και να εστιάζουν σε εφαρμογές όπως τα κοινωνικά δίκτυα, αντί για τις διδακτικές δραστηριότητες. Επιπλέον, η συνεχής συνδεσιμότητα με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τις πλατφόρμες ψυχαγωγίας μπορεί να βάλει τους μαθητές στον πειρασμό να δίνουν προτεραιότητα στις δραστηριότητες αναψυχής έναντι των εκπαιδευτικών επιδιώξεων, μειώνοντας έτσι την παραγωγικότητα τους.

Ένα άλλο μειονέκτημα της τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι το ψηφιακό χάσμα, το οποίο επιδεινώνει τις ανισότητες στην πρόσβαση στην τεχνολογία και τη συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο μεταξύ μαθητών από διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά στρώματα. Ενώ οι εύποροι μαθητές μπορεί να έχουν πρόσβαση στις πιο σύγχρονες ψηφιακές συσκευές και στο διαδίκτυο υψηλής ταχύτητας στο σπίτι, οι λιγότερο προνομιούχοι μαθητές μπορεί να μην έχουν τέτοιους πόρους, εμποδίζοντας την ικανότητά τους να συμμετέχουν πλήρως σε μαθησιακές εμπειρίες που ενισχύονται από την τεχνολογία. Αυτή η ανισότητα διαιωνίζει τις υπάρχουσες ανισότητες στην πρόσβαση στην εκπαίδευση και επιδεινώνει την κοινωνική ανισότητα. Είναι επομένως σημαντικό η κοινωνία και το κράτος να μπορούν να παρέχουν σε όλους τους μαθητές τους απαραίτητους πόρους για την συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Επιπλέον, η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία στην εκπαίδευση μπορεί να οδηγήσει στην υποτίμηση των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας και των βασικών δεξιοτήτων των μαθητών και των δασκάλων [9]. Καθώς οι εκπαιδευτικοί βασίζονται όλο και περισσότερο σε ψηφιακά εργαλεία και αυτοματοποιημένα συστήματα για τη διδασκαλία, την αξιολόγηση και τα διοικητικά καθήκοντα, υπάρχει ο κίνδυνος να παραμεληθούν οι θεμελιώδεις παιδαγωγικές αρχές και οι βασικές δεξιότητες, όπως η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα και η επίλυση προβλημάτων. Επιπλέον, η επικράτηση των διαδικτυακών πηγών και πληροφοριών μπορεί να αποθαρρύνει τους μαθητές από την ανάπτυξη ισχυρών δεξιοτήτων έρευνας και πληροφοριακής παιδείας, οδηγώντας σε εξάρτηση από επιφανειακές ή αναξιόπιστες πηγές πληροφοριών. Αυτό γίνεται όλο και περισσότερο εμφανές από μαθητές οι οποίοι προτιμούν να χρησιμοποιούν αυτοματοποιημένα εργαλεία για την εύρεση πληροφοριών, χωρίς να διασταυρώνουν ή να επαληθεύουν τις πληροφορίες που λαμβάνουν από τα εργαλεία αυτά.

Οι ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής και την ασφάλεια αποτελούν επίσης σημαντικές προκλήσεις για τη χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Η συλλογή, η αποθήκευση και η κοινή χρήση ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων για μαθητές πολύ μικρής ηλικίας, μέσω διαδικτυακών πλατφορμών και εκπαιδευτικών εφαρμογών εγείρουν ηθικά και

νομικά ζητήματα σχετικά με το απόρρητο των δεδομένων, την εμπιστευτικότητα και τη συγκατάθεση που μπορούν να δώσουν οι μαθητές αυτής της ηλικίας. Για την εφαρμογή των τεχνολογιών στην εκπαίδευση επομένως απαιτείται η εφαρμογή ισχυρών μέτρων κυβερνοασφάλειας από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, για την προστασία των προσωπικών δεδομένων των νεαρών μαθητών. Τα συστήματα αυτά θα πρέπει να διασφαλίζουν την ασφάλεια των δεδομένων από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, σε συνδυασμό με την προστασία από επιθέσεις ή παραβιάσεις αλλά και από αθέμιτη χρήση από αυτούς που έχουν πρόσβαση σε αυτά.



Σχήμα 2.5: Κυβερνοασφάλεια στην εκπαίδευση (Πηγή: StealthLabs)

Ο ταχύς ρυθμός με τον οποίο αναπτύσσονται νέες τεχνολογίες και εξελίσσονται οι ήδη υπάρχουσες αποτελεί μια ακόμα σημαντική πρόκληση για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα αλλά και για τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, που πρέπει να συμβαδίζουν με τα εξελισσόμενα εργαλεία, τις πλατφόρμες εκπαίδευσης και τις τάσεις [10]. Η συνεχής ανάγκη για κατάρτιση, επαγγελματική ανάπτυξη και αναβάθμιση των υποδομών συνεπάγεται με οικονομικό και χρονικό κόστος για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τους εκπαιδευτικούς, αποσπώντας πόρους από άλλες εκπαιδευτικές προτεραιότητες. Επιπλέον, η άνιση κατανομή της γνώσης των νέων τεχνολογιών αλλά και της εξοικείωσης με την τεχνολογία γενικά, μεταξύ των εκπαιδευτικών μπορεί να οδηγήσει σε ανισότητες με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στις διδακτικές πρακτικές, περιορίζοντας τον πιθανό αντίκτυπό της στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών.

Τέλος, έχουν εκφραστεί ανησυχίες σχετικά με το ενδεχόμενο η τεχνολογία να επιδεινώσει την κοινωνική απομόνωση και να μειώσει τις δεξιότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας μεταξύ

των μαθητών [11]. Η επικράτηση της διαδικτυακής επικοινωνίας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μπορεί να αποσπάσει την προσοχή από τις πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπιδράσεις και τις συναισθηματικές διασυνδέσεις στην τάξη, εμποδίζοντας την ανάπτυξη βασικών κοινωνικών και συναισθηματικών ικανοτήτων. Επιπλέον, ο υπερβολικός χρόνος που δαπανούν οι μαθητές μπροστά σε μια οθόνη και οι συνεχείς ώρες που περνούν καθισμένοι, που συνδέονται με τη χρήση της τεχνολογίας, μπορεί να οδηγήσουν σε δυσμενείς επιπτώσεις στη σωματική υγεία και την ευεξία των μαθητών.

Για να συνοψίσουμε την ενότητα αυτή, ενώ η τεχνολογία προσφέρει πολυάριθμα οφέλη στην εκπαίδευση, παρουσιάζει επίσης σημαντικές προκλήσεις και μειονεκτήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν προσεκτικά. Με την αναγνώριση και τον μετριασμό αυτών των μειονεκτημάτων, οι εκπαιδευτικοί και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής μπορούν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της τεχνολογίας για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, προωθώντας παράλληλα την ισότητα, την ιδιωτικότητα και την ολιστική ανάπτυξη των μαθητών, χωρίς να τους αφήνουν απροστάτευτους μπροστά στις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να προκύψουν από την απρόσεκτη χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση.

## 2.4 Επαυξημένη Πραγματικότητα στην εκπαίδευση

Κατά τα πρώτα στάδια της ως ιδέα η επαυξημένη πραγματικότητα είχε κατά κύριο λόγο εφαρμογή στα παιχνίδια και την ψυχαγωγία. Τα τελευταία χρόνια όμως έχει αναδειχθεί και ως ένα πολύ χρήσιμο και ισχυρό εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Στην ενότητα αυτή θα εστιάσουμε στο πώς η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στον τομέα της εκπαίδευσης, και τις διάφορες εφαρμογές και χρήσεις που μπορεί να έχει στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Η πρώτη υποενότητα της παρούσας ενότητας θέτει τις βάσεις που χρειάζονται για την κατανόηση του αντικειμένου αυτού παρέχοντας μια όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη επισκόπηση του αντικειμένου της επαυξημένης πραγματικότητας, παρουσιάζοντας τις θεμελιώδεις έννοιες και αρχές της. Επιπλέον θα παρουσιαστούν οι χρήσεις της σε διάφορους τομείς της ζωής μας καθώς και ο αντίκτυπος που έχει. Έχοντας ως βάση τις πληροφορίες που θα παρουσιαστούν στην πρώτη υποενότητα, ο αναγνώστης θα μπορέσει με μεγαλύτερη ευκολία να κατανοήσει το αντικείμενο που παρουσιάζεται στη δεύτερη υποενότητα.

Η δεύτερη υποενότητα λοιπόν, θα εμβαθύνει στη σχέση μεταξύ της επαυξημένης πραγματικότητας και της εκπαίδευσης, παρουσιάζοντας και τονίζοντας πως η ενσωμάτωση αυτής της τεχνολογίας μπορεί να βελτιώσει τις εμπειρίες των μαθητών στην σχολική αίθουσα, και να προσφέρει νέες δυνατότητες παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού στους δασκάλους και τους εκπαιδευτικούς γενικά. Σκοπός της δεύτερης υποενότητας είναι να τονίσει τα πολύπλευρα οφέλη της επαυξημένης πραγματικότητας στις σχολικές τάξεις ειδικότερα και στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα γενικότερα.

Βασικό ρόλο στη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση κατέχει ο σωστός συνδυασμός των δύο, με κύριο γνώμονα τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας

ως ένα εργαλείο ενίσχυσης των παραδοσιακών διδακτικών μεθοδολογιών και όχι η αντικατάσταση τους από αυτή. Με την αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας για τη δημιουργία δυναμικών, βιωματικών περιβαλλόντων μάθησης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ανταποκριθούν σε διαφορετικά στυλ μάθησης και να προωθήσουν τη βαθύτερη δέσμευση των μαθητών, χωρίς όμως να εγκαταλείπουν τις παραδοσιακές τεχνικές της διδακτικής που χρησιμοποιούνται για πολλά χρόνια.

Η ενότητα αυτή αποτελεί ουσιαστικά μια διερεύνηση της χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση, ρίχνοντας φως στις δυνατότητές της και ανοίγοντας τον δρόμο για τη μελλοντική έρευνα και εφαρμογή στον τομέα της εκπαίδευσης. Επιπλέον θέτει και τις κατάλληλες βάσεις για την κατανόηση του γενικότερου αντικειμένου της παρούσας διπλωματικής εργασίας που είναι ουσιαστικά μια εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας σε ένα συγκεκριμένο σχολικό μάθημα.

### 2.4.1 Εισαγωγή στην επαυξημένη πραγματικότητα

Η επαυξημένη πραγματικότητα έχει αναδειχθεί ως μια καινοτόμα τεχνολογία που θολώνει τα όρια μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού κόσμου, εμπλουτίζοντας την αντίληψή μας για την πραγματικότητα με την ενσωμάτωση περιεχομένου που δημιουργείται από υπολογιστή στο πραγματικό μας περιβάλλον. Σε αντίθεση με την εικονική πραγματικότητα, η οποία βάζει τους χρήστες σε εντελώς εικονικά περιβάλλοντα, η επαυξημένη πραγματικότητα ενισχύει τον πραγματικό κόσμο με ψηφιακά στοιχεία, δημιουργώντας καθηλωτικές και διαδραστικές εμπειρίες που μπορούν να έχουν θετικές επιπτώσεις σε διάφορους τομείς της καθημερινής μας ζωής και όχι μόνο.

Στον πυρήνα της, η επαυξημένη πραγματικότητα ενισχύει την αντίληψή μας για την πραγματικότητα με την επικάλυψη εικονικών στοιχείων, όπως εικόνες, βίντεο, κινούμενα σχέδια ή τρισδιάστατα μοντέλα, στον φυσικό κόσμο [12]. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται μέσω ενός συνδυασμού συσκευών, όπως είναι τα smartphones ή τα tablets, τα έξυπνα γυαλιά ή εξειδικευμένα ακουστικά επαυξημένης πραγματικότητας, και εφαρμογών λογισμικού που χρησιμοποιούν τη μηχανική όραση, την αναγνώριση αντικειμένων και τεχνολογίες χωρικής χαρτογράφησης.

Η τεχνολογία πίσω από την χρήση και την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας περιλαμβάνει διάφορα βασικά στοιχεία τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω [13]:

- **Αισθητήρες:** Οι συσκευές επαυξημένης πραγματικότητας είναι συνήθως εξοπλισμένες με αισθητήρες, όπως κάμερες, γυροσκόπια, επιταχυνσιόμετρα και δέκτες GPS για την ανίχνευση και την παρακολούθηση των κινήσεων και του προσανατολισμού του χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Βάση αυτών των δεδομένων οι συσκευές μπορούν να ανιχνεύουν την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο χρήστης, και να του εμφανίζουν το κατάλληλο περιεχόμενο.
- **Οθόνη:** Οι συσκευές επαυξημένης πραγματικότητας διαθέτουν οθόνες απεικόνισης που επικαλύπτουν το εικονικό περιεχόμενο πάνω στην απεικόνιση του φυσικού κόσμου που βλέπει ο χρήστης. Αυτές οι οθόνες μπορεί να κυμαίνονται από οθόνες smartphone και

tablet έως διαφανή έξυπνα γυαλιά ή οθόνες που τοποθετούνται στο κεφάλι. Επιπλέον συνήθως η απεικόνιση του πραγματικού κόσμου πάνω στην οποία εμφανίζονται τα εικονικά στοιχεία με τα οποία μπορεί να αλληλεπιδράσει ο χρήστης επιτυγχάνεται συνήθως με την χρήση κάποιας κάμερας.

- **Μηχανική Όραση:** Οι αλγόριθμοι και οι τεχνικές μηχανικής όρασης αναλύουν τη ζωντανή ροή βίντεο από την κάμερα της συσκευής για να εντοπίσουν αντικείμενα, επιφάνειες και χωρικά χαρακτηριστικά στο περιβάλλον του χρήστη. Οι πληροφορίες αυτές χρησιμοποιούνται για την ακριβή τοποθέτηση του εικονικού περιεχομένου εντός του φυσικού κόσμου, έτσι ώστε να μοιάζει όσο το δυνατόν πιο φυσικό στον χρήστη. Επιπλέον απαιτούνται τεχνικές οι οποίες μπορούν να αναλύουν εικόνες και βίντεο σε πραγματικό χρόνο, για να μπορούν να εντοπίζουν αλλαγές στο περιβάλλον του χρήστη.
- **Χωρική χαρτογράφηση:** Οι τεχνολογίες χωρικής χαρτογράφησης δημιουργούν ψηφιακές αναπαραστάσεις του περιβάλλοντος του χρήστη, επιτρέποντας στις εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας να κατανοούν τη γεωμετρία και τη διάταξη του περιβάλλοντος. Αυτό επιτρέπει στα εικονικά αντικείμενα να αλληλεπιδρούν ρεαλιστικά με τις επιφάνειες και τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου, ενισχύοντας έτσι την εμπειρία των χρηστών.
- **Απεικόνιση:** Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας απεικονίζουν εικονικό περιεχόμενο σε πραγματικό χρόνο, λαμβάνοντας υπόψιν παράγοντες όπως ο φωτισμός, οι σκιές, καθώς και τις συνθήκες του περιβάλλοντος όπως ο καιρός. Αυτό γίνεται με σκοπό, ώστε να ενσωματώνονται απρόσκοπτα τα εικονικά αντικείμενα στο περιβάλλον του χρήστη, και να μοιάζουν όσο πιο φυσικά γίνεται.

Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη στην ζωή των ανθρώπων και έχει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών σε διάφορες βιομηχανίες και τομείς [14, 15, 16]:

- **Παιχνίδια:** Η πιο δημοφιλής χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας είναι στην βιομηχανία των παιχνιδιών. Η χρήση της επιτρέπει στους παίκτες να αλληλεπιδρούν με εικονικούς χαρακτήρες και αντικείμενα σε τοποθεσίες στον πραγματικό κόσμο. Ένα από τα πιο γνωστά παιχνίδια που χρησιμοποιούν την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας είναι το Pokemon GO (Σχήμα 2.6), στο οποίο φανταστικοί χαρακτήρες εμφανίζονται μέσω της χρήσης του smartphone στο φυσικό περιβάλλον του χρήστη.
- **Εκπαίδευση:** Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση αποτελεί το βασικό θέμα της εργασίας αυτής. Μέσω διαδραστικών προσομοιώσεων, εικονικών περιηγήσεων και καθηλωτικών αφηγήσεων, οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν ιστορικά γεγονότα, ή να οπτικοποιήσουν σύνθετες επιστημονικές έννοιες με πρακτικό τρόπο. Περισσότερες πληροφορίες για την χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση θα δοθούν στην επόμενη υποενότητα.
- **Μάρκετινγκ:** Στο μάρκετινγκ η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει, επιτρέποντας εικονικές εμπειρίες δοκιμής, και διαδραστικές επιδείξεις προϊόντων. Οι πελάτες μπορούν να κάνουν προεπισκόπηση των επίπλων στο σπίτι τους (Σχήμα 2.7), να

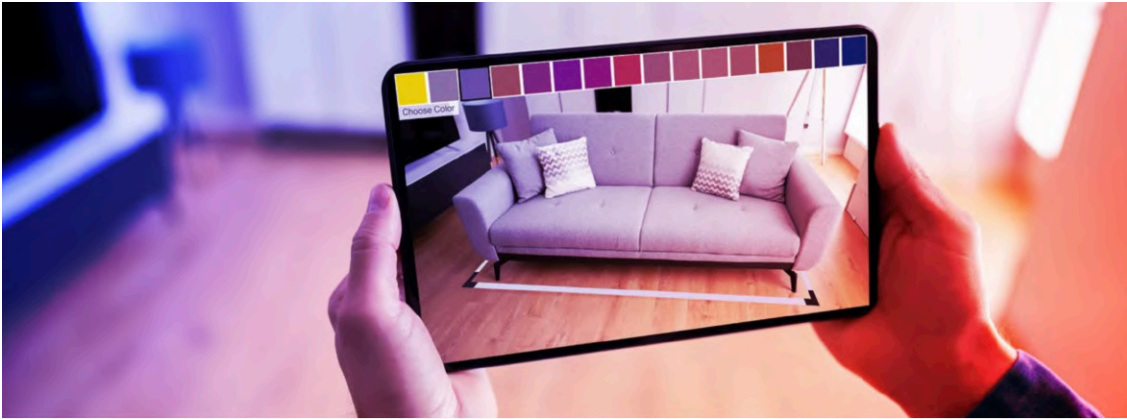


Σχήμα 2.6: Παράδειγμα χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι Pokemon GO (Πηγή: LiveScience)

δοκιμάσουν εικονικά ρούχα ή να απεικονίσουν προϊόντα σε περιβάλλοντα πραγματικού κόσμου προτού λάβουν αποφάσεις αγοράς. Με τον τρόπο αυτό γίνεται η εμπειρία της αγοράς προϊόντων πιο διασκεδαστική για τους πελάτες και ταυτόχρονα πιο επικερδής για τις επιχειρήσεις.

- **Υγεία:** Στον τομέα της υγείας η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση των ιατρών, τον σχεδιασμό και την προετοιμασία για δύσκολες χειρουργικές επεμβάσεις, ακόμα και για την καλύτερη διάγνωση συγκεκριμένων ασθενειών. Οι χειρουργοί μπορούν να απεικονίσουν την ανατομία του ασθενούς σε τρισδιάστατο χώρο κατά τη διάρκεια των επεμβάσεων, ενώ οι φοιτητές ιατρικής μπορούν να εξασκήσουν κλινικές δεξιότητες σε προσομοιωμένα περιβάλλοντα.
- **Αρχιτεκτονική:** Η επαυξημένη πραγματικότητα διευκολύνει την αρχιτεκτονική απεικόνιση, επιτρέποντας στους αρχιτέκτονες και τους σχεδιαστές να εμφανίζουν εικονικά μοντέλα κτιρίων σε εργοτάξια ή εσωτερικούς χώρους του πραγματικού κόσμου. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους ενδιαφερόμενους να οπτικοποιούν τους σχεδιασμούς κτιρίων πριν ξεκινήσει η διαδικασία του χτισίματος, να αξιολογούν τις χωρικές σχέσεις και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού.
- **Παραγωγή και συντήρηση:** Η επαυξημένη πραγματικότητα ενισχύει την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα στην κατασκευή, παρέχοντας στους εργαζόμενους οδηγίες σε πραγματικό χρόνο, οπτικά βοηθήματα και πληροφορίες σχετικά με τα μηχανήματα

και τον εξοπλισμό. Οι τεχνικοί συντήρησης μπορούν να έχουν πρόσβαση σε εγχειρίδια εξοπλισμού, οδηγούς αντιμετώπισης προβλημάτων και εργαλεία απομακρυσμένης βοήθειας, βελτιώνοντας την ασφάλεια λειτουργίας και μειώνοντας τον χρόνο συντήρησης μηχανημάτων.



Σχήμα 2.7: Παράδειγμα χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας για προεπισκόπηση επίπλων στον χώρο του χρήστη. (Πηγή: Digital Marketing Expo & Conference 2024)

Βάση των παραπάνω, η ευρεία υιοθέτηση της επαυξημένης πραγματικότητας αναδιαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουμε τις πληροφορίες του εικονικού κόσμου, αντιλαμβανόμαστε το περιβάλλον μας και αλληλεπιδρούμε με το ψηφιακό περιεχόμενο. Ορισμένα από τα αποτελέσματα από την ευρεία υιοθέτηση της επαυξημένης πραγματικότητας στην καθημερινή μας ζωή είναι τα ακόλουθα [14]:

- **Βελτιωμένη εμπειρία χρηστών:** Η επαυξημένη πραγματικότητα εμπλουτίζει τις εμπειρίες των χρηστών συνδυάζοντας το ψηφιακό περιεχόμενο απρόσκοπτα με τον φυσικό κόσμο, δημιουργώντας καθηλωτικά και διαδραστικά περιβάλλοντα που γοητεύουν και εμπλέκουν τους χρήστες. Η χρήση επομένως της επαυξημένης πραγματικότητας σε τομείς όπως είναι το μάρκετινγκ ή τα παιχνίδια μπορούν να προσφέρουν πρωτόγνωρες εμπειρίες στους χρήστες, οδηγώντας έτσι και σε αύξηση των κερδών στους τομείς αυτούς.
- **Βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα:** Στην εκπαίδευση, η επαυξημένη πραγματικότητα βελτιώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα παρέχοντας στους μαθητές πρακτικές, βιωματικές εμπειρίες μάθησης που προάγουν την ενεργή εμπλοκή και συμμετοχής τους, ενισχύοντας ταυτόχρονα και την ευκολότερη συγκράτηση και κατανόηση σύνθετων ή περίπλοκων εννοιών.
- **Αυξημένη αποδοτικότητα και παραγωγικότητα:** Σε βιομηχανίες όπως η υγειονομική περίθαλψη και το λιανικό εμπόριο, η επαυξημένη πραγματικότητα βελτιώνει την αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα παρέχοντας στους εργαζόμενους πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, καθοδηγούμενες οδηγίες και υποστήριξη, μειώνοντας τα λάθη και τυποποιώντας τις ροές εργασίας.

- **Καινοτόμο μάρκετινγκ:** Η επαυξημένη πραγματικότητα δίνει τη δυνατότητα στις εταιρείες να δημιουργούν καινοτόμες εκστρατείες μάρκετινγκ που βρίσκουν απήχηση στους καταναλωτές, και ταυτόχρονα τις βοηθάνε να ξεχωρίσουν σε σχέση με τις υπόλοιπες εταιρείες, δημιουργώντας κάτι μοναδικό για τη διαφήμιση των προϊόντων τους.
- **Ενδυνάμωση των βιομηχανιών:** Η επαυξημένη πραγματικότητα δίνει τη δυνατότητα στις βιομηχανίες να ξεπεράσουν τους παραδοσιακούς περιορισμούς και να εξερευνήσουν νέες δυνατότητες μέσω αυτής για τη διευκόλυνση της συνεργασίας και την επίλυση προβλημάτων. Εξελίσσοντας τον τομέα της βιομηχανίας η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να ωφελήσει το κοινωνικό σύνολο δημιουργώντας ακόμα και την ανάγκη για νέες θέσεις εργασίας στα βιομηχανικά περιβάλλοντα.

Παρά τα πολλά θετικά και τις νέες δυνατότητες που προσφέρει η επαυξημένη πραγματικότητα, παρουσιάζει επίσης και συγκεκριμένες προκλήσεις. Μια από τις βασικότερες είναι οι τεχνολογικοί περιορισμοί. Συγκεκριμένα, η ενσωμάτωση των τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας στην καθημερινή ζωή απαιτούν και την αγορά κατάλληλων εργαλείων που επιτρέπουν την ενσωμάτωση αυτή. Ως εκ τούτου, άνθρωποι με περιορισμένες οικονομικές δυνατότητες δε θα μπορέσουν να εκμεταλλευτούν τις νέες δυνατότητες αυτές, οδηγώντας σε κοινωνικές ανισότητες.

Επιπλέον υπάρχουν ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας. Συγκεκριμένα, σε έναν κόσμο που η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται καθημερινά, τα προσωπικά δεδομένα των χρηστών συλλέγονται συνεχώς και υπάρχουν φόβοι σχετικά με την αθέμιτη χρήση τους. Επιπρόσθετα ηθικοί προβληματισμοί γύρω από το κατά πόσο είναι αναγκαίο να συλλέγονται προσωπικά δεδομένα των χρηστών είναι πιθανό να προκύψουν. Καθώς η επαυξημένη πραγματικότητα συνεχίζει να εξελίσσεται, η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων θα είναι ζωτικής σημασίας για την αξιοποίηση όλων των δυνατοτήτων της, και τη διασφάλιση της υπεύθυνης και ηθικής ανάπτυξης σε διάφορους τομείς. Η προστασία των χρηστών επομένως είναι ένα από τα βασικά πράγματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τη σωστή ενσωμάτωση της τεχνολογίας αυτής στην καθημερινή ζωή.

Κλείνοντας την υποενότητα αυτή, η επαυξημένη πραγματικότητα φέρνει μια μεγάλη αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε και αλληλεπιδρούμε με την πραγματικότητα, προσφέροντας ατελείωτες δυνατότητες για καινοτομία, δημιουργικότητα και εξερεύνηση. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται και οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας γίνονται πιο εξελιγμένες και προσιτές, μπορούμε να περιμένουμε να δούμε την επαυξημένη πραγματικότητα να διαδραματίζει όλο και πιο σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του μέλλοντος της ψυχαγωγίας, της εκπαίδευσης, του εμπορίου και όχι μόνο.

## 2.4.2 Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας και εκπαίδευσης

Η επαυξημένη πραγματικότητα έχει αναδειχθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο για την ενίσχυση και εξέλιξη των παραδοσιακών εκπαιδευτικών πρακτικών, την δημιουργία νέων μαθησιακών εμπειριών και την εμπλοκή των μαθητών σε διαδραστικές δραστηριότητες που διευκολύνουν την

εκπαιδευτική διαδικασία. Με την ενσωμάτωση ψηφιακού περιεχομένου στον πραγματικό κόσμο, η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ αφηρημένων εννοιών και πραγματικού κόσμου, προωθώντας τη βαθύτερη κατανόηση, την εμπλοκή των μαθητών και βοηθώντας τους να συγκρατούν τις πληροφορίες ευκολότερα, καθώς τις λαμβάνουν πλέον μέσω διάδρασης. Από διαδραστικές προσομοιώσεις και εικονικές εκδρομές μέχρι εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα και συνεργατικά περιβάλλοντα, οι εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση είναι ποικίλες και εκτεταμένες. Στην τελευταία υποενότητα του κεφαλαίου αυτού θα παρουσιάσουμε μερικές από τις εφαρμογές αυτές καθώς και τα οφέλη που μπορούν να φέρουν.

Μία από τις πιο βασικές χρήσεις της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση είναι η δημιουργία διαδραστικών και επομένως πιο ελκυστικών μαθησιακών εμπειριών, που σκοπό έχουν να μαγνητίσουν την προσοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών, ενώ ταυτόχρονα να διεγείρουν και την περιέργεια τους και τη θέληση του μαθητή. Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας επιτρέπουν στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα, να χειρίζονται τρισδιάστατα μοντέλα και να εξερευνούν σύνθετες έννοιες με πρακτικό τρόπο, διευκολύνοντας έτσι τη μάθηση μέσω της αλληλεπίδρασης.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μάθησης μέσω επαυξημένης πραγματικότητας είναι στον τομέα της ιατρικής. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές ιατρικής, κατά το μάθημα της ανατομίας μπορούν με χρήση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας να απεικονίσουν και να αλληλεπιδράσουν με τρισδιάστατα μοντέλα του ανθρώπινου σώματος, επιτρέποντάς τους να εξερευνήσουν ανατομικές δομές από διαφορετικές οπτικές γωνίες και να αποκτήσουν βαθύτερη κατανόηση των φυσικών διαδικασιών του ανθρώπινου σώματος. Ένα ακόμα παράδειγμα που αποτελεί και το θέμα της εργασίας αυτής είναι ότι στο μάθημα της ιστορίας οι μαθητές μπορούν να βλέπουν μέσω επαυξημένης πραγματικότητας συγκεκριμένες σκηνές που περιγράφονται στο σχολικό βιβλίο, βοηθώντας τους έτσι να συγκρατήσουν τις πληροφορίες ευκολότερα, βλέποντας ταυτόχρονα αυτό που διαβάζουν.

Στην ίδια λογική με πριν η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να παρέχει μια πιο προσιτή λύση στο πρόβλημα της έλλειψης εργαστηρίων για τα μαθήματα της φυσικής και της χημείας στα σχολεία. Συγκεκριμένα, με την χρήση της μπορούν να δημιουργηθούν εικονικά εργαστήρια και προσομοιώσεις, μέσω των οποίων οι μαθητές θα μπορούν να βλέπουν διάφορα ενδιαφέροντα πειράματα να εκτελούνται, με πολύ μικρότερο κόστος από ότι σε ένα συμβατικό εργαστήριο, και με μεγαλύτερη ασφάλεια. Με την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας, οι μαθητές μπορούν να διεξάγουν πειράματα, να προσομοιώνουν σενάρια του πραγματικού κόσμου και να εξερευνούν επιστημονικές αρχές σε ένα ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον.

Για παράδειγμα, οι μαθητές, στο μάθημα της χημείας μπορούν να χρησιμοποιούν εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας για να εκτελούν εικονικά πειράματα, να παρατηρούν χημικές αντιδράσεις και να αναλύουν τα πειραματικά αποτελέσματα χωρίς την ανάγκη ακριβού εργαστηριακού εξοπλισμού ή επικίνδυνων χημικών ουσιών. Παρομοίως στο μάθημα της φυσικής μπορούν να δημιουργούν εικονικά ηλεκτρομαγνητικά κυκλώματα χωρίς να υπάρχει η ανάγκη αγοράς των κατάλληλων εξαρτημάτων. Συγκεκριμένα στο μάθημα της φυσικής έχει φανεί ότι

οι μαθητές μπορούν να συγκρατήσουν με μεγαλύτερη ευκολία περίπλοκες έννοιες της φυσικής μέσω πειραματισμού με την χρήση εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας [17].

Πηγαίνοντας λίγο περισσότερο προς το θέμα της παρούσας εργασίας, η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να μεταμορφώσει τον τρόπο που χρησιμοποιούμε τα παραδοσιακά σχολικά βιβλία μετατρέποντας τις στατικές σελίδες σε διαδραστικές, οι οποίες μπορούν να παρέχουν πολυμεσικές εμπειρίες στους μαθητές. Με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, το περιεχόμενο των βιβλίων μπορεί να μετατραπεί σε διαδραστικό περιεχόμενο, συμπληρώνοντας το περιεχόμενο του κειμένου με στοιχεία πολυμέσων, όπως βίντεο, κινούμενα σχέδια, κουίζ και διαδραστικές ασκήσεις, ενισχύοντας την κατανόηση και τη συγκράτηση της ύλης του μαθήματος. Οι μαθητές μπορούν να σαρώσουν εικόνες ή αποσπάσματα κειμένου με τις συσκευές smartphone τους για να ξεκλειδώσουν πρόσθετο περιεχόμενο, επεξηγήσεις ή συμπληρωματικούς πόρους που σχετίζονται με το εκάστοτε θέμα, καθιστώντας τη μάθηση πιο ελκυστική και δυναμική.

Η επαυξημένη πραγματικότητα ανοίγει νέες δυνατότητες για εικονικές εκδρομές μέσω των οποίων οι μαθητές μπορούν για παράδειγμα να επισκεφτούν μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς. Με τον τρόπο αυτό, δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να εξερευνήσουν ιστορικά μνημεία, ορόσημα και πολιτιστικά αντικείμενα από όλο τον κόσμο χωρίς να βγουν από την τάξη και επομένως χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση ή ανάγκη για την οργάνωση πολυήμερων εκδρομών από τα σχολεία. Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να ενσωματώσουν ψηφιακές αναπαραστάσεις, ιστορικές εικόνες και πληροφοριακές επισημάνσεις σε τοποθεσίες του πραγματικού κόσμου, παρέχοντας στους μαθητές καθηλωτικές και ενημερωτικές ξεναγήσεις σε ιστορικές τοποθεσίες, μουσεία και χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς. Αυτή η εικονική ταξιδιωτική εμπειρία διευρύνει τους ορίζοντες των μαθητών, ενισχύει την πολιτιστική ευαισθητοποίηση και βοηθάει στην ενημέρωσή τους για τα χαρακτηριστικά και τα αξιοθέατα των διαφορετικών χωρών.

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση είναι η δυνατότητά της να δημιουργεί εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα προσαρμοσμένα στις ανάγκες, τις προτιμήσεις και τα μαθησιακά στυλ και τις ικανότητες των μαθητών. Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να προσαρμόζουν το περιεχόμενο, τον ρυθμό και τα επίπεδα δυσκολίας με βάση τις επιδόσεις, τα ενδιαφέροντα και τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών, παρέχοντας στοχευμένη υποστήριξη και δραστηριότητες εμπλουτισμού για την κάλυψη διαφορετικών μαθησιακών αναγκών. Για παράδειγμα, οι εφαρμογές εκμάθησης γλωσσών μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας για να δημιουργήσουν διαδραστικές εμπειρίες γλωσσικής εμπύθισης που προσαρμόζονται στα επίπεδα γνώσεων και στους μαθησιακούς στόχους των μαθητών, διευκολύνοντας την απόκτηση και την ευχέρεια της γλώσσας.

Η επαυξημένη πραγματικότητα προωθεί τη συνεργατική μάθηση και προάγει την ομαδική εργασία διευκολύνοντας την επικοινωνία, τη συνεργασία και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των μαθητών. Οι συνεργατικές εργασίες με την χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, επιτρέπουν στους μαθητές να εργάζονται από κοινού σε διαδραστικές εργασίες, παρου-

σιάσεις και ομαδικά projects, ανεξάρτητα από τη φυσική τους θέση. Οι μαθητές μπορούν να συνεργάζονται σε πραγματικό χρόνο, να σχολιάζουν εικονικά αντικείμενα και να ανταλλάσσουν ιδέες και να λαμβάνουν ανατροφοδότηση, προωθώντας την ομαδική συνεργασία, τις επικοινωνιακές δεξιότητες και την αλληλοδιδασκτική μάθηση. Αυτή η προσέγγιση συνεργατικής μάθησης προετοιμάζει τους μαθητές για το μέλλον στην αγορά εργασίας, όπου η συνεργασία είναι απαραίτητη στο μεγαλύτερο ποσοστό των διαθέσιμων θέσεων εργασίας.

Η επαυξημένη πραγματικότητα χρησιμεύει τέλος, ως ένα πολύτιμο εργαλείο υποστηρικτικής τεχνολογίας για την εκπαίδευση μαθητών με ειδικές ικανότητες, παρέχοντας εξατομικευμένη υποστήριξη και προσαρμογές για μαθητές με ποικίλες μαθησιακές ανάγκες ή και άλλα προβλήματα. Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να προσαρμόζουν το περιεχόμενο, να παρέχουν οπτικά βοηθήματα και να προσφέρουν διαδραστική ανατροφοδότηση για την υποστήριξη μαθητών με προβλήματα όρασης, μειωμένη ακοή, ή διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες. Για παράδειγμα, οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να ενσωματώσουν μεταφράσεις στη νοηματική γλώσσα, οπτικές υποδείξεις ή διαδραστικά σεμινάρια για να βοηθήσουν μαθητές με προβλήματα ακοής ή μαθησιακές δυσκολίες, επιτρέποντάς τους έτσι να έχουν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο και να συμμετέχουν πιο αποτελεσματικά στις δραστηριότητες της τάξης, χωρίς να αισθάνονται στο περιθώριο επειδή δεν μπορούν να ακολουθήσουν και να συμμετέχουν σε μια τυπική εκπαιδευτική διαδικασία.

## 2.5 Επίλογος

Κλείνοντας την υποενότητα αυτήν και συνεπώς και το κεφάλαιο, η επαυξημένη πραγματικότητα είναι ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο για τον μετασχηματισμό της εκπαίδευσης με τη δημιουργία καθηλωτικών, διαδραστικών και εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών που ανταποκρίνονται σε ποικίλες μαθησιακές ανάγκες και προτιμήσεις. Από τις διαδραστικές προσομοιώσεις και τα εικονικά εργαστήρια μέχρι τα βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας και τις προσομοιώσεις με σκοπό τη γνωριμία διαφορετικών πολιτιστικών έργων, οι εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση είναι ποικίλες και εκτεταμένες. Αξιοποιώντας τη δύναμη της επαυξημένης πραγματικότητας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εμπνεύσουν την περιέργεια, να προωθήσουν τη δημιουργικότητα και να ενδυναμώσουν τους μαθητές ώστε να γίνουν διά βίου μαθητές στην ψηφιακή εποχή.



## Κεφάλαιο 3

# Εργαλεία και πακέτα που χρησιμοποιήθηκαν

### 3.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και εικονικής πραγματικότητας (VR) έχει εκτοξευτεί τα τελευταία χρόνια, με τεράστιες δυνατότητες στους τομείς της ψυχαγωγίας, της εκπαίδευσης, της ιατρικής και πολλών άλλων κλάδων. Δύο από τα κορυφαία εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών AR, και χρησιμοποιήθηκαν και για την παρούσα διπλωματική εργασία, είναι το Unity και το Vuforia.



Σχήμα 3.1: Unity και Vuforia συνδυάζονται για καινοτόμες AR εφαρμογές (Πηγή: Skyfi Labs)

Το Unity είναι μία ευρέως διαδεδομένη πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών με κεντρικό θέμα τα παιχνίδια σε εικονικά περιβάλλοντα. Οι εφαρμογές αυτές χρησιμοποιούνται σε πολλούς το-

μείς μερικοί από τους οποίους είναι η εκπαίδευση, η αρχιτεκτονική καθώς και η ψυχαγωγία. Με το Unity, μπορούμε να δημιουργήσουμε παιχνίδια και εφαρμογές για διάφορες πλατφόρμες, όπως είναι οι κινητές συσκευές, τα PC και οι κονσόλες. Όπως καταλαβαίνουμε λοιπόν, το Unity μας παρέχει πληθώρα δυνατοτήτων για τη δημιουργία παιχνιδιών σε 2D και 3D περιβάλλοντα. Οι δυνατότητες του όμως δεν τελειώνουν εκεί, καθώς υποστηρίζει και τεχνολογίες σχετικές με την ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης (AR) και εικονικής(VR) πραγματικότητας. Οι δυνατότητες αυτές, του δίνονται μέσω ενός εργαλείου γνωστού και ως Vuforia.

Το Vuforia από την άλλη είναι μια πλατφόρμα δημιουργίας εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Παρέχει εργαλεία που επικεντρώνονται στην ανίχνευση εικόνων, στην αναγνώριση αντικειμένων και στην προσθήκη εικονικών αντικειμένων στον πραγματικό κόσμο. Ωστόσο το μεγαλύτερο του πλεονέκτημα είναι η συμβατότητά του με το Unity, καθώς παρέχει εργαλεία εύκολης ενσωμάτωσης για τη δημιουργία εφαρμογών AR με το Unity.

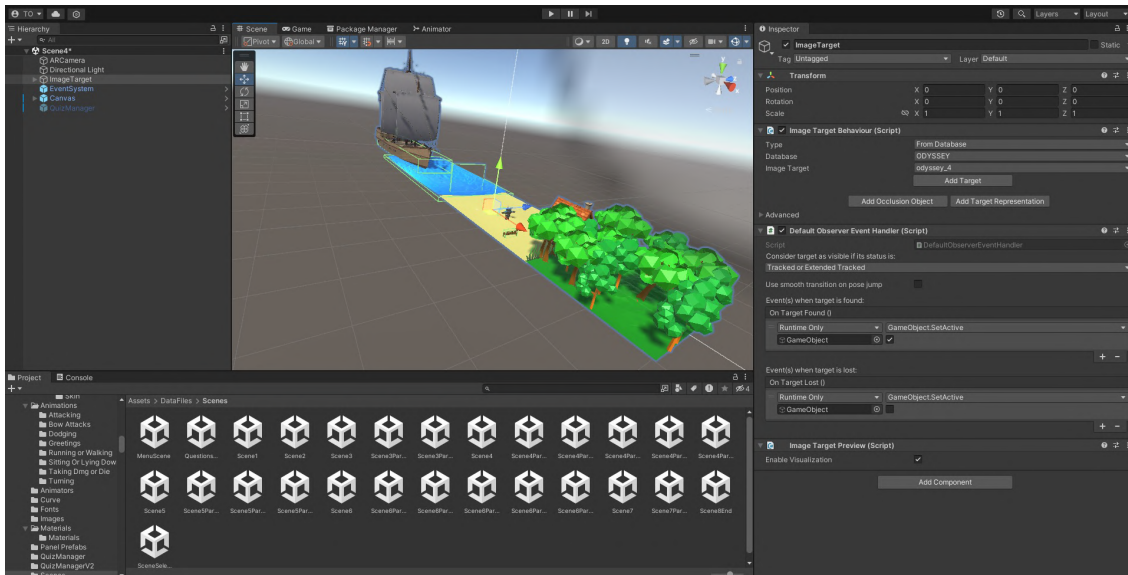
Συνδυάζοντας το Unity και το Vuforia λοιπόν, οι developers έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν προηγμένες εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας με εντυπωσιακές δυνατότητες ανίχνευσης, αναγνώρισης και αλληλεπίδρασης. Έτσι ανοίγονται νέοι ορίζοντες σε πολλούς τομείς, κάποιους από τους οποίους αναφέραμε πιο πάνω. Επιπλέον, η συνεχής ανάπτυξη και ο συνδυασμός των δύο πλατφορμών δημιουργεί ένα περιβάλλον όπου οι δημιουργικές ιδέες μπορούν να πραγματοποιηθούν με μεγάλη επιτυχία.

## 3.2 Unity

Το Unity είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού (game engine). Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διαδραστικών εφαρμογών ψηφιακής διασκέδασης. Η αρχή έγινε το 2005 από την εταιρεία Unity Technologies και με το πέρασμα των χρόνων έχει κατακτήσει μεγάλο μερίδιο στην αγορά της ανάπτυξης παιχνιδιών και των εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Γίνεται, επομένως, εύκολα αντιληπτό ότι πλέον το χρησιμοποιεί ένας τεράστιος αριθμός από game developers για να δημιουργήσουν παιχνίδια για κάθε είδος.

Το Unity διαθέτει ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών που το καθιστούν ιδανικό για ανερχόμενους και έμπειρους προγραμματιστές. Μερικά από αυτά είναι:

- Εύχρηστο γραφικό περιβάλλον.
- Υποστήριξη για πολλαπλές πλατφόρμες (όπως iOS, Android, PC, κλπ).
- Εργαλεία δημιουργίας παιχνιδιών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας.
- Ενσωματωμένη μηχανή δημιουργίας γραφικών.
- Εργαλεία δημιουργίας UI (User Interface).



Σχήμα 3.2: Παράδειγμα της πλατφόρμας Unity

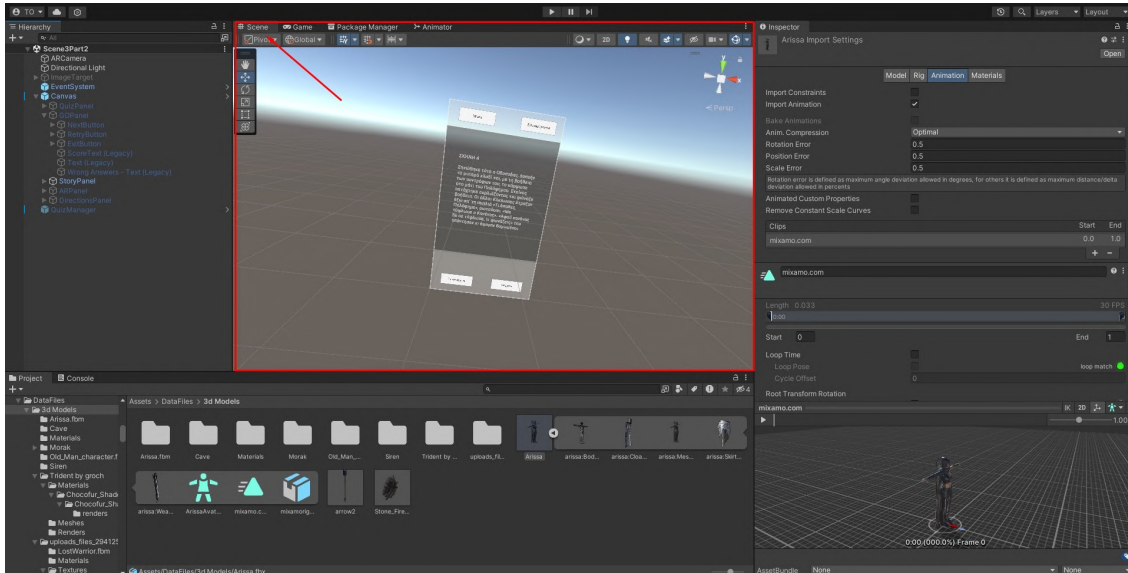
Αβίαστα, λοιπόν, συνάγεται το συμπέρασμα ότι το Unity είναι ένα από τα πιο δημοφιλή εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού στον κόσμο, με εκατομμύρια προγραμματιστές οι οποίοι το χρησιμοποιούν για τη δημιουργία διάφορων εφαρμογών και παιχνιδιών. Η κοινότητα του Unity είναι ενεργή και προσφέρει πολλούς πόρους, εκπαιδευτικό υλικό και υποστήριξη για τους χρήστες του.

### 3.3 Scene Tab

Το "Scene" tab (Σχήμα 3.3) στο Unity αποτελεί ένα από τα βασικότερα παράθυρα εργασίας στο περιβάλλον ανάπτυξης του Unity και αποτελεί τον κεντρικό χώρο όπου δημιουργούνται, επεξεργάζονται και οργανώνονται οι σκηνές (scenes) της εφαρμογής μας.

Σε αυτό το παράθυρο, οι προγραμματιστές και οι σχεδιαστές μπορούν να δημιουργήσουν το περιβάλλον του παιχνιδιού, προσθέτοντας διάφορα αντικείμενα, όπως χαρακτήρες, αντικείμενα (game objects), φωτισμό, και να τα τοποθετήσουν σε έναν εικονικό χώρο. Η χρήση του "Scene" tab είναι ουσιαστικά η δημιουργία και η οργάνωση των διαφόρων σκηνών που αποτελούν το παιχνίδι ή την εφαρμογή. Αυτό περιλαμβάνει τον διαχωρισμό της εφαρμογής σε διαφορετικά επίπεδα (layers), την τοποθέτηση αντικειμένων στον εικονικό χώρο και την εφαρμογή διαφόρων ρυθμίσεων περιβάλλοντος, όπως ο φωτισμός, τα εφέ και η φυσική (physics) των αντικειμένων.

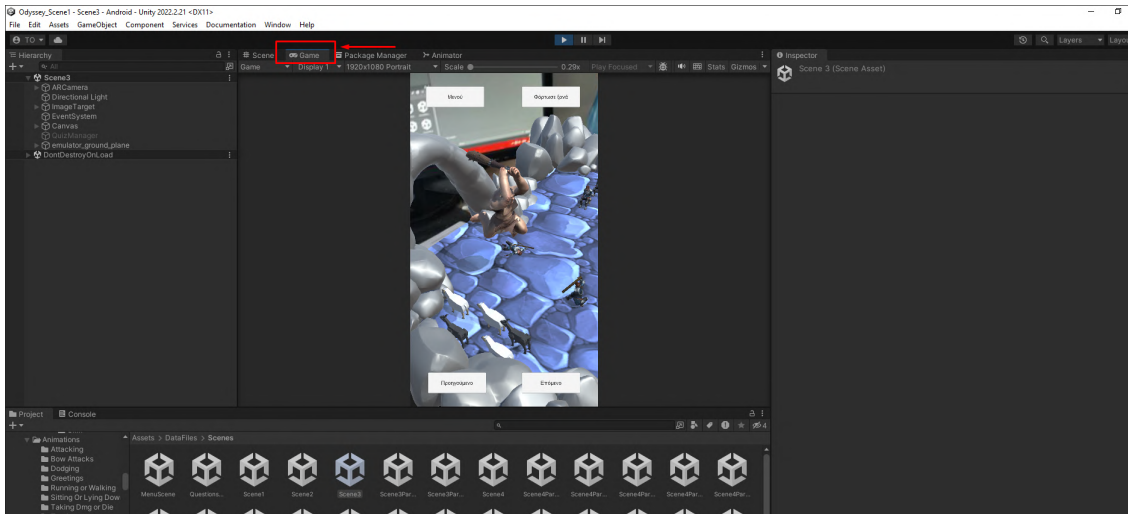
Γίνεται λοιπόν, φανερό ότι το "Scene" tab αποτελεί τον κεντρικό πίνακα ελέγχου για τη δημιουργία και τον σχεδιασμό της εμπειρίας του χρήστη στο Unity, και αποτελεί έναν ουσιαστικό παράγοντα στην ανάπτυξη εφαρμογών και παιχνιδιών.



Σχήμα 3.3: Παράδειγμα του Scene tab στο Unity

### 3.4 Game Tab

Ένα από τα βασικότερα παράθυρα εργασίας είναι το Game tab. Το Game tab προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα του παιχνιδιού κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, καθώς μέσα από αυτό το παράθυρο οι developers μπορούν να τρέχουν το πρόγραμμά τους σε πραγματικό χρόνο και να βλέπουν τα αποτελέσματά του. Επίσης μπορούν να παρακολουθούν την απόκρισή του σε διάφορες καταστάσεις και να προσαρμόζουν τα γραφικά και τις ρυθμίσεις ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις αρεσκείες τους.



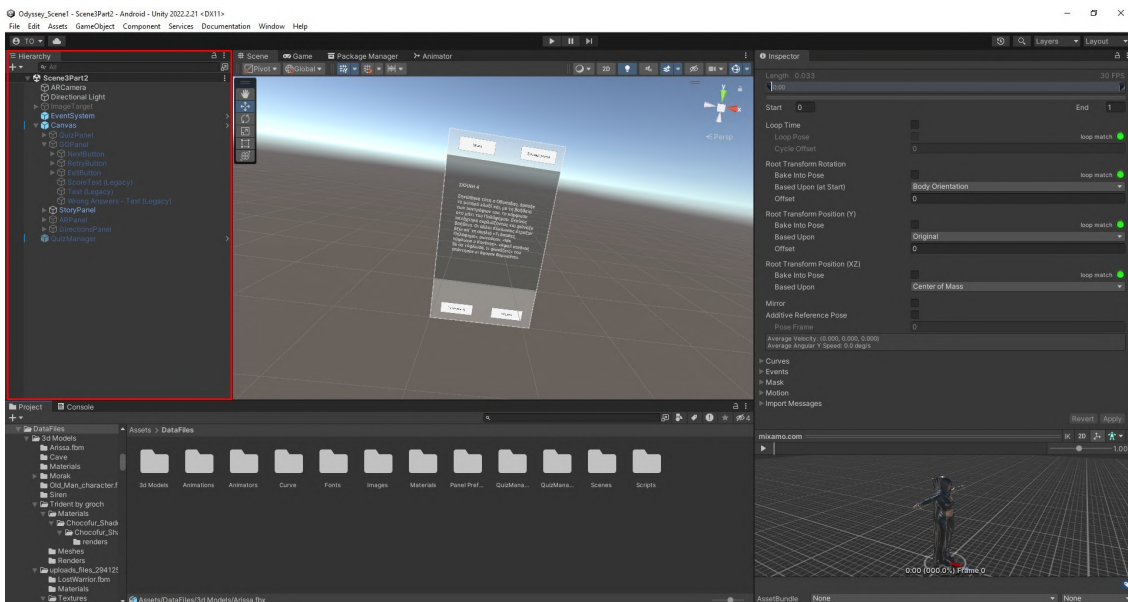
Σχήμα 3.4: Παράδειγμα του Game tab στο Unity

Μέσω του Game tab, μπορούμε να εκτελούμε δοκιμές για να εντοπίσουμε πιθανά προβλήματα και να προσαρμόσουν το gameplay και την εμπειρία του χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζουμε την υψηλή ποιότητα και τη συνοχή του παιχνιδιού. Επιπλέον, μέσω του Game tab, οι developers μπορούν να απολαύσουν μια πιο διαδραστική διαδικασία ανάπτυξης, καθώς μπορούν να δουν αμέσως το αποτέλεσμα των αλλαγών που κάνουν και να προσαρμόζουν το παιχνίδι τους επιτόπου σύμφωνα με τις ανάγκες τους.

### 3.5 Hierarchy Tab

Το Hierarchy tab είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι του Unity καθώς επιτρέπει στους developers να διαχειρίζονται τη δομή του παιχνιδιού τους. Αυτό το παράθυρο προβάλλει μια ιεραρχική λίστα με όλα τα αντικείμενα που βρίσκονται στη σκηνή του παιχνιδιού μας. Τα αντικείμενα αυτά συχνά είναι οργανωμένα με βάση τις σχέσεις γονέα-παιδιού.

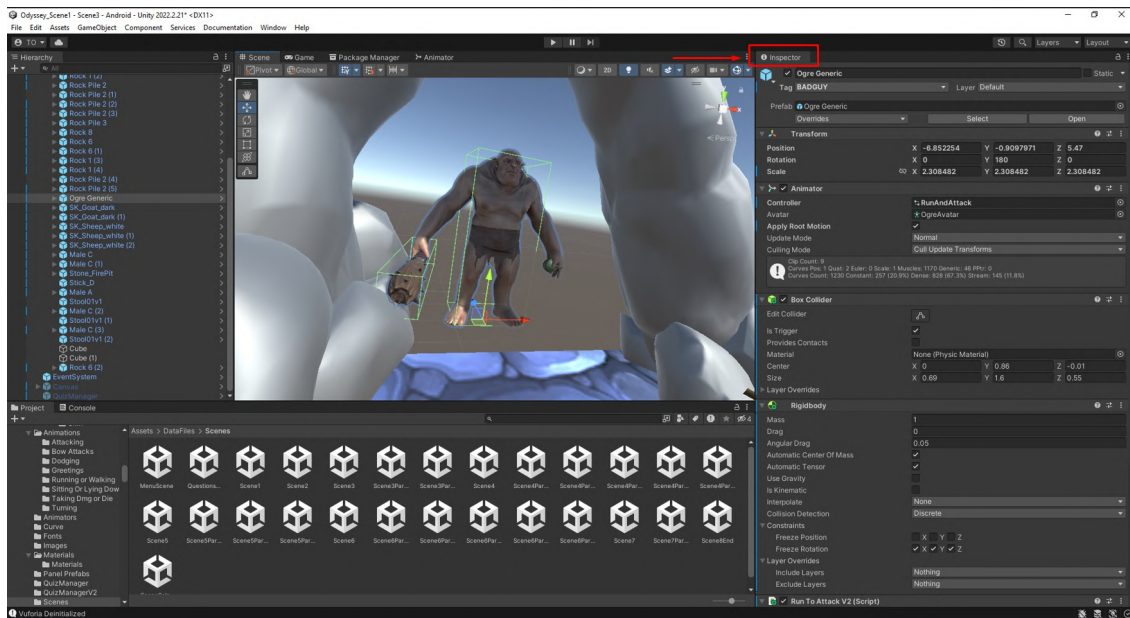
Κάποια αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά του Hierarchy tab είναι ότι μέσω αυτού μπορούμε να δημιουργούμε νέα αντικείμενα, να τα οργανώνουμε και να τα επεξεργαζόμαστε με διάφορους τρόπους. Επιπλέον, μέσω του Hierarchy tab μπορούμε να προσθέτουμε συστατικά όπως κάμερες, φωτισμό, 3D models και να τα τοποθετούμε στη σκηνή με ευκολία. Οι designers μπορούν επίσης να χρησιμοποιούν το Hierarchy tab για να αλλάζουν τη σειρά των αντικειμένων στη σκηνή, να τα ενεργοποιούν ή απενεργοποιούν, και να τα ομαδοποιούν για να διευκολύνουν τη διαχείριση και την οργάνωση του περιεχομένου τους. Έτσι λοιπόν, καταλαβαίνουμε ότι το Hierarchy tab αποτελεί ένα απαραίτητο εργαλείο για τη διαχείριση της δομής του παιχνιδιού και την αποτελεσματική ανάπτυξή του.



Σχήμα 3.5: Παράδειγμα του Hierarchy tab στο Unity

### 3.6 Inspector Tab

Μία από τις σημαντικότερες καρτέλες στο Unity, είναι το Inspector tab. Το Inspector tab στο Unity αναπαριστά την περιοχή όπου μπορούμε να προσαρμόζουμε και να επεξεργαστούμε τις ιδιότητες και τις ρυθμίσεις των επιλεγμένων αντικειμένων στη σκηνή του παιχνιδιού. Όταν ένα αντικείμενο επιλεγεί στο Hierarchy tab, οι σχετικές πληροφορίες και ιδιότητες του εμφανίζονται στο Inspector tab για επεξεργασία.



Σχήμα 3.6: Παράδειγμα του Inspector tab στο Unity

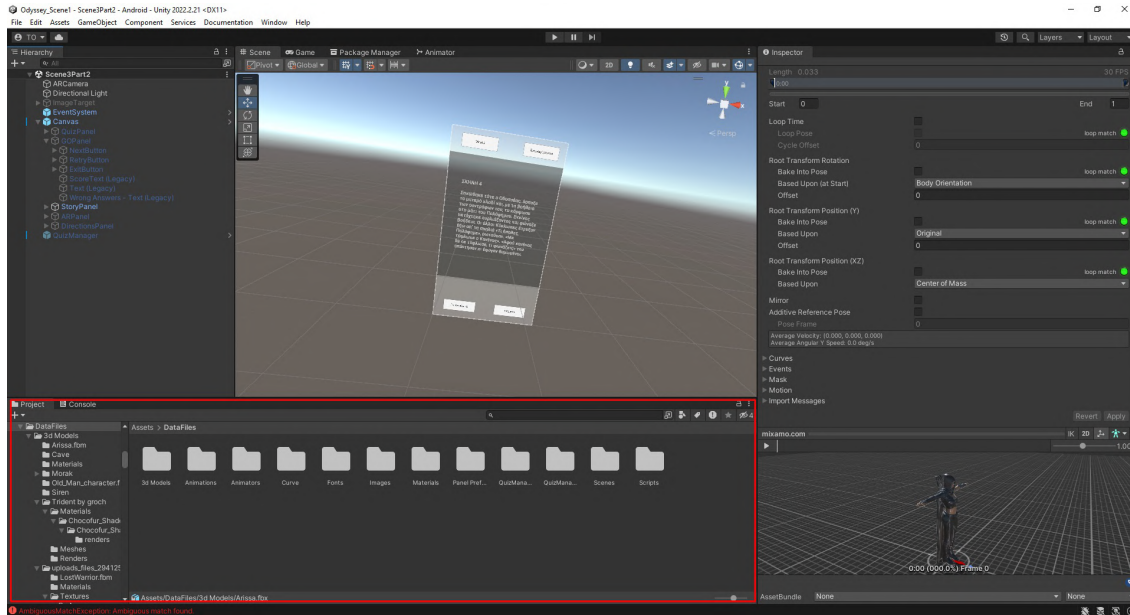
Μέσω του Inspector tab, οι developers μπορούν να προσαρμόζουν διάφορες παραμέτρους και ρυθμίσεις του επιλεγμένου αντικειμένου, όπως θέση, περιστροφή, κλίμακα, χρώματα, υλικά. Επιπλέον, μέσω του Inspector tab μπορούν να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά και τις λειτουργίες του αντικειμένου, προσθέτοντας συστατικά όπως scripts, ενσωματώνοντας κωδικά και προσαρμόζοντας παραμέτρους.

Γίνεται εύκολα αντιληπτό λοιπόν, ότι το Inspector tab αποτελεί ένα πολύ σημαντικό τμήμα της στα πλαίσια της ανάπτυξης μιας εφαρμογής στο Unity, καθώς παρέχει στους developers τη δυνατότητα να προσαρμόζουν και να ελέγχουν κάθε λεπτομέρεια των αντικειμένων τους με ακρίβεια και ευκολία. Επίσης, βοηθάει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας και της παραγωγικότητας κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της εφαρμογής μας.

### 3.7 Project Tab

Προτού αναλύσουμε τη σημασία και τη λειτουργικότητα του Project tab είναι σημαντικό να κάνουμε μία αναφορά σε μια πολύ βασική έννοια του Unity Engine, τα assets. Τα assets στο

Unity αναφέρονται σε οποιοδήποτε αρχείο ή πόρο που χρησιμοποιείται στην εφαρμογή που δημιουργείται. Αυτά τα assets μπορεί να περιλαμβάνουν εικόνες, ήχο, 3D μοντέλα, animations και scripts. Τα assets αποτελούν τα βασικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για να δημιουργηθεί μια γεμάτη εμπειρία στο παιχνίδι μας.

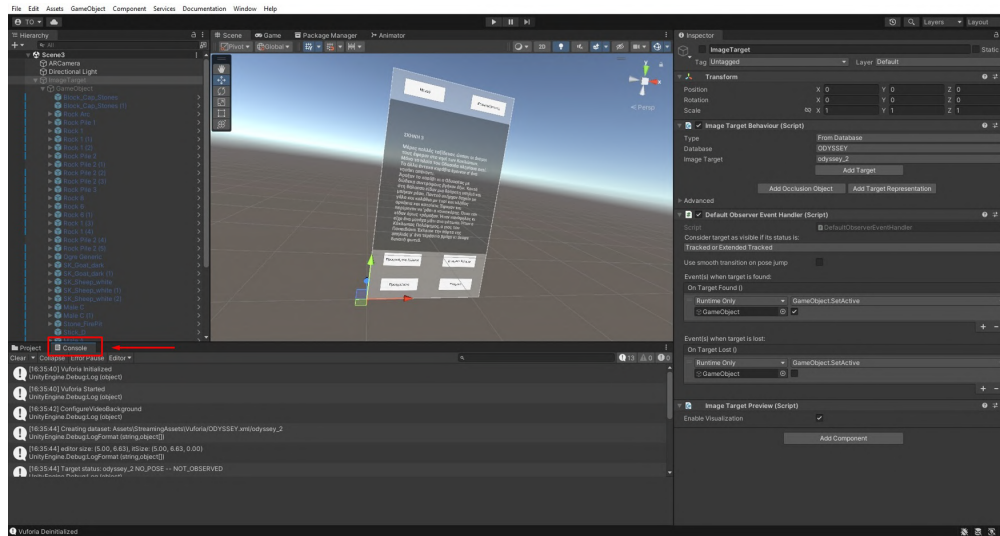


Σχήμα 3.7: Παράδειγμα του Project tab στο Unity

Έχοντας αναφερθεί στα assets, ας εξετάσουμε με λεπτομέρεια το Project tab. Το Project tab (Σχήμα 3.7) στο Unity είναι το παράθυρο εργασίας που εμφανίζει όλα τα αρχεία και τους φακέλους που αποτελούν μέρος της εφαρμογής. Εδώ είναι ο χώρος όπου οι developers μπορούν να διαχειριστούν και να αναζητήσουν τα assets που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή τους. Επιπρόσθετα μπορούν να δημιουργήσουν νέους φακέλους, να εισάγουν νέα assets ή να τα οργανώσουν σε κατηγορίες, προκειμένου να διατηρούν τη δομή του παιχνιδιού τους οργανωμένη και εύκολα προσβάσιμη. Έτσι, το Project tab είναι η πύλη που επιτρέπει στους developers να διαχειρίζονται όλα τα assets του έργου τους, προσφέροντας έναν οργανωμένο και εύχρηστο τρόπο για να τα ενσωματώσουν στο παιχνίδι ή την εφαρμογή τους.

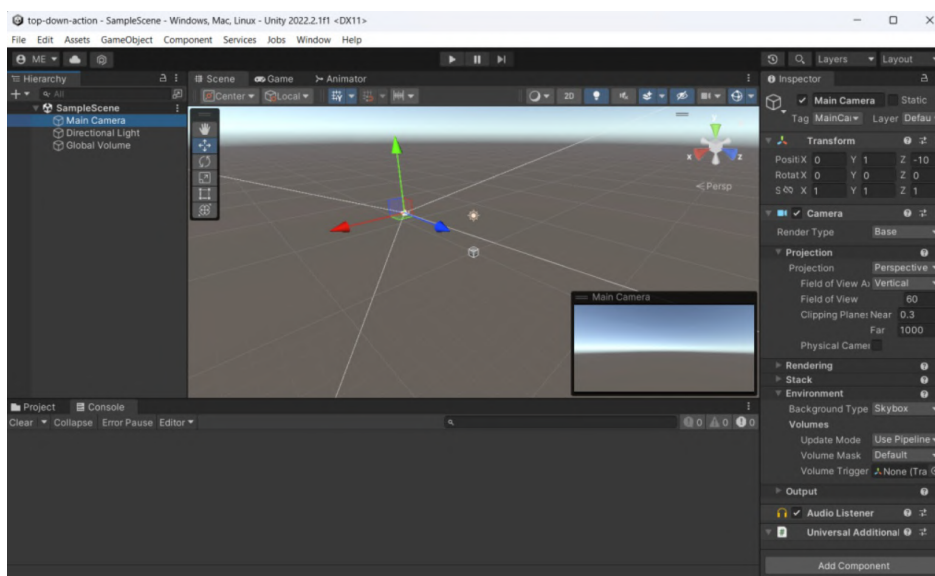
### 3.8 Console Tab

Μέσω του Console tab (Σχήμα 3.8), οι προγραμματιστές μπορούν να διαβάζουν μηνύματα λάθους, προειδοποιήσεις και άλλες πληροφορίες που παράγονται από την εκτέλεση του κώδικα τους. Αυτό τους επιτρέπει να κάνουν αποσφαλμάτωση (debugging), να ανιχνεύουν τυχόν προβλήματα στην εφαρμογή τους και να προβαίνουν σε απαραίτητες διορθώσεις. Επιπλέον, το "Console" tab παρέχει τη δυνατότητα στους προγραμματιστές να αποτυπώνουν δικά τους μηνύματα και πληροφορίες στην κονσόλα κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της εφαρμογής, για να παρακολουθούν την απόδοση και τη συμπεριφορά της.



Σχήμα 3.8: Παράδειγμα του Console tab στο Unity

### 3.9 Main Camera



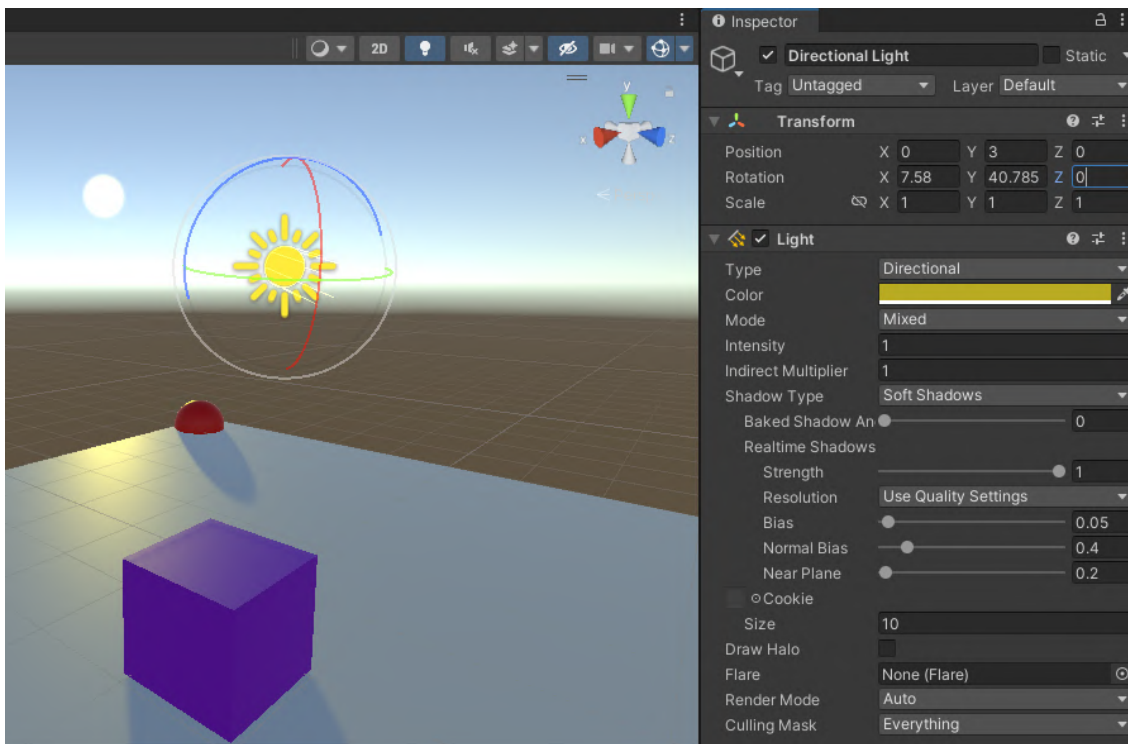
Σχήμα 3.9: Παράδειγμα του Main Camera component στο Unity (Πηγή: The New Dev’s Guide)

Το "Main Camera" component (Σχήμα 3.9) στο Unity είναι το στοιχείο που αναλαμβάνει τον ρόλο της κάμερας στη σκηνή του παιχνιδιού. Αυτό το component διαμορφώνει την οπτική εμπειρία του χρήστη, καθώς και την ατμόσφαιρα του παιχνιδιού. Μέσω του Main Camera μπορούμε να προσαρμόσουμε διάφορες παραμέτρους όπως η γωνία θέασης, η απόσταση προβολής και η θέση της κάμερας στον κόσμο. Επιπλέον, μπορούμε να προσθέσουμε άλλα components όπως shaders και scripts για να προσαρμόσουμε ακόμα περισσότερο τη συμπεριφορά της κάμερας. Το "Main Camera" component αποτελεί βασικό στοιχείο κάθε σκηνής στο Unity, καθώς

διαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης αλληλεπιδρά με το περιβάλλον και βλέπει τον εικονικό κόσμο. Ωστόσο εμάς δε θα μας απασχολήσει τόσο, καθώς στην παρούσα εργασία έχει αντικατασταθεί στις περισσότερες περιπτώσεις, από το AR Camera component που θα αναφερθεί σε επερχόμενες ενότητες.

### 3.10 Directional Light

Το "Directional Light" component στο Unity είναι υπεύθυνο για τον φωτισμό σε μια σκηνή. Αναπαριστά τη φυσική ιδέα του ηλιακού φωτός, όπου οι παράλληλες ακτίνες φωτός έρχονται από μια κατεύθυνση, όπως από τον ήλιο. Αυτό το φως προσφέρει ομοιόμορφο φωτισμό σε ολόκληρη τη σκηνή, χωρίς να επηρεάζεται από την απόσταση ή τη θέση των αντικειμένων. Μέσω των παραμέτρων του "Directional Light", όπως η ένταση, η χρωματική θερμοκρασία και η κατεύθυνση, μπορούμε να προσαρμόσουμε τον φωτισμό της σκηνής για να δημιουργήσουμε το επιθυμητό αισθητικό αποτέλεσμα.



Σχήμα 3.10: Παράδειγμα του Directional Light component στο Unity (Πηγή: Stack Overflow)

### 3.11 Vuforia

Το Vuforia αποτελεί μια σημαντική πρωτοποριακή πλατφόρμα στον χώρο της επαυξημένης πραγματικότητας (AR), προσφέροντας ένα εύχρηστο και ισχυρό εργαλείο στους δημιουργούς εφαρμογών. Η ιστορία του Vuforia ξεκινά το 2009, όταν η Qualcomm πήρε την πρωτοβουλία να αναπτύξει ένα προηγμένο σύστημα αναγνώρισης εικόνων και αντικειμένων. Το Vuforia



Με την αναβάθμιση στο Vuforia Engine, οι game designers επωφελούνται από τη συνεχή υποστήριξη και τις ενημερώσεις που προσφέρονται, καθώς και από την κοινότητα των προγραμματιστών που χρησιμοποιούν το Unity και το Vuforia Engine για τη δημιουργία εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Με αυτόν τον τρόπο, η μετάβαση από το Vuforia στο Vuforia Engine ανοίγει νέους ορίζοντες για τη δημιουργία πρωτοποριακών και εντυπωσιακών εφαρμογών AR.

### 3.12.1 AR Camera

Έχοντας κάνει μια αναφορά στο Main Camera component σε προηγούμενη ενότητα, σε αυτήν την ενότητα θα μιλήσουμε για το component το οποίο χρησιμοποιούμε στο μεγαλύτερο μέρος της εφαρμογής μας αντί του Main Camera component. Το component που χρησιμοποιήθηκε λοιπόν, είναι γνωστό ως AR Camera. Το AR Camera είναι ένα component του Vuforia Engine και είναι απαραίτητο για τη δημιουργία εφαρμογών AR υψηλής ποιότητας και ευελιξίας στο Unity.

Το AR Camera component είναι το κύριο εργαλείο για τη δημιουργία εφαρμογών και παιχνιδιών επαυξημένης πραγματικότητας. Αυτό το component ενσωματώνει την κάμερα της συσκευής μας στον κόσμο του AR, επιτρέποντάς μας να ανιχνεύουμε τα markers και τα αντικείμενα που έχουμε ορίσει και να αλληλεπιδρούμε μαζί τους. Μέσω του AR Camera, μπορούμε να τροποποιήσουμε διάφορες ρυθμίσεις της κάμερας, όπως η ανάλυση της εικόνας, η συχνότητα και η ευαισθησία του συστήματος ανίχνευσης. Επιπλέον, το AR Camera component παρέχει δυνατότητες όπως η στοίχιση της εικόνας και η εξισορρόπηση των χρωμάτων, επιτρέποντάς μας να προσαρμόσουμε την οπτική εμφάνιση της εφαρμογής μας στις ανάγκες μας. Γίνεται εύκολα αντιληπτό λοιπόν, ότι το AR Camera μας δίνει μια πληθώρα δυνατοτήτων οι οποίες επιτρέπουν στις εφαρμογές μας να αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον δυναμικά, κάνοντας πιο έντονη την εμπειρία του χρήστη.

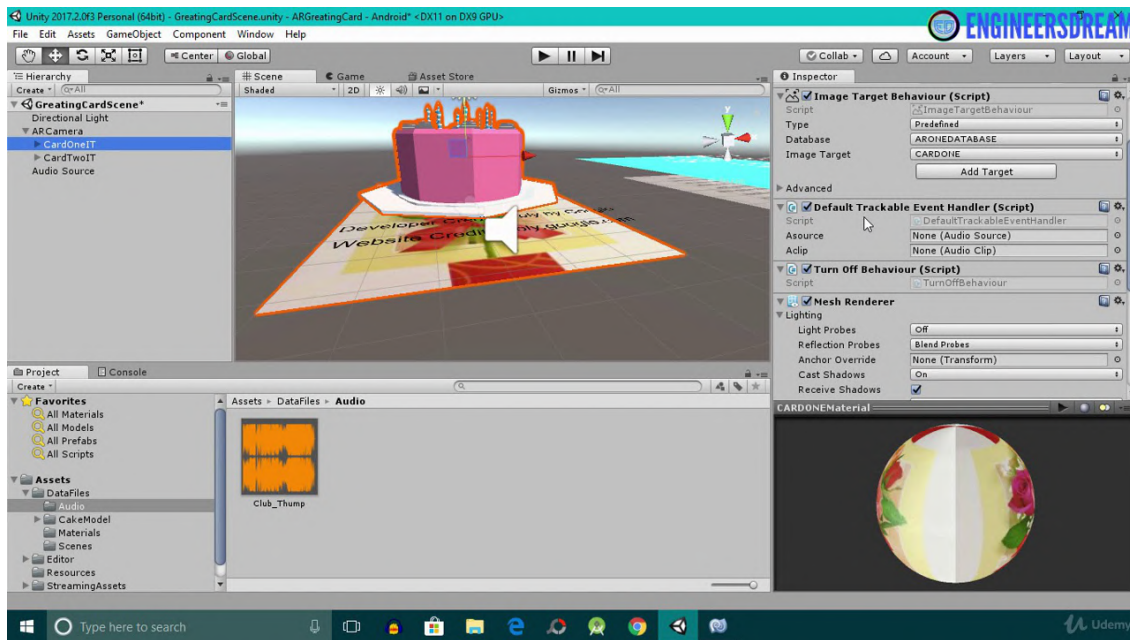
### 3.12.2 Image Target

Το Image Target αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές υποενότητες του Vuforia Engine, καθώς επιτρέπει στις εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας να αναγνωρίζουν και να αλληλεπιδρούν με συγκεκριμένες εικόνες στον πραγματικό κόσμο. Τα Image Targets λειτουργούν ως αναγνωριστικά για την εφαρμογή AR, επιτρέποντας τον εντοπισμό και την τοποθέτηση ψηφιακού περιεχομένου πάνω σε εικόνες ή ετικέτες στον πραγματικό κόσμο.

Μέσω του Image Target, μπορούμε να ορίσουμε συγκεκριμένες εικόνες ως σημεία αναφοράς για την ανίχνευση αντικειμένων στον πραγματικό κόσμο. Κάθε Image Target περιέχει μια μοναδική εικόνα που αναγνωρίζεται από το σύστημα του Vuforia και λειτουργεί ως σημείο εστίασης για την εφαρμογή. Όταν η κάμερα της συσκευής μας εντοπίζει αυτήν την εικόνα στον πραγματικό κόσμο, η εφαρμογή AR μπορεί να τοποθετήσει ψηφιακό περιεχόμενο, όπως εικόνες, βίντεο ή 3D μοντέλα, πάνω σε αυτήν.

Η χρήση των Image Targets είναι δημοφιλής σε πολλές εφαρμογές AR, όπως παιχνίδια, εκπαιδευτικές εφαρμογές, και εφαρμογές μάρκετινγκ. Είναι ένα ισχυρό εργαλείο που επιτρέπει

στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας που αλληλεπιδρούν διαδραστικά με το περιβάλλον τους. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι το Image Target αποτελεί ένα βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη εφαρμογών AR που αξιοποιούν την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας με στόχο τη βελτίωση της χρήσης και την ενίσχυση της εμπειρίας του χρήστη.



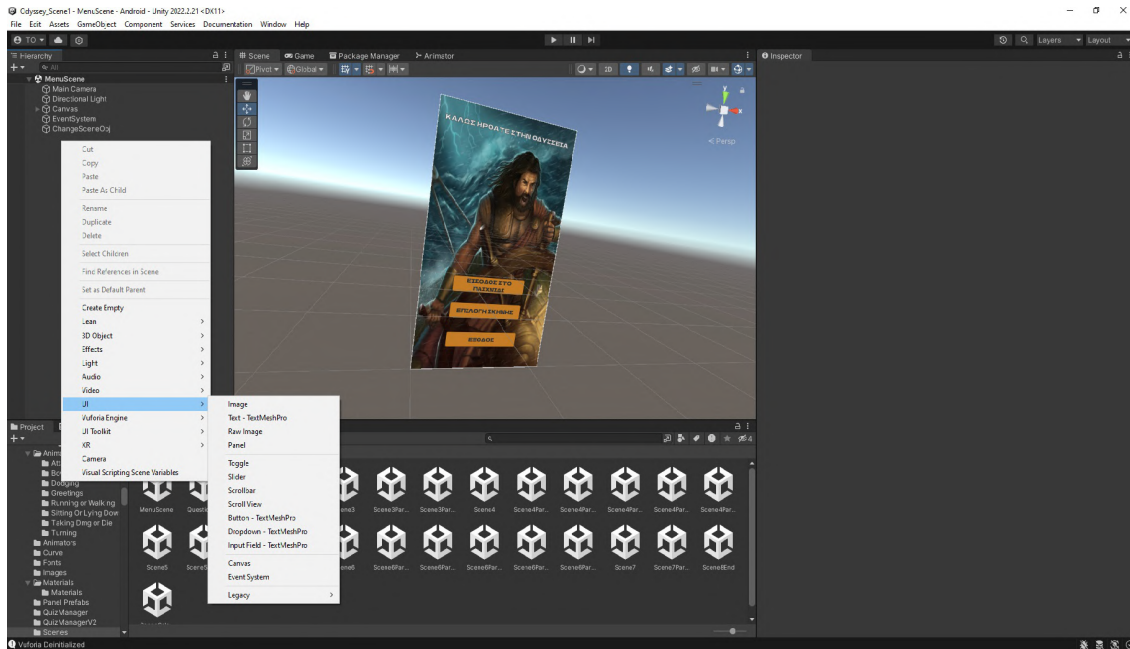
Σχήμα 3.12: Παράδειγμα χρήσης ενός Image Target στο Unity (Πηγή: Gamedevtricks)

### 3.13 UI System

Το UI System στο Unity αποτελεί μία σειρά από ισχυρά εργαλεία για τη δημιουργία χρήσιμων και ευέλικτων διεπαφών χρήστη (UI) στις εφαρμογές μας. Με το UI System, οι game designers μπορούν να δημιουργήσουν διάφορα στοιχεία UI, όπως κουμπιά, κείμενο, εικόνες και πάνελ, και να τα τοποθετήσουν στη σκηνή του παιχνιδιού τους με ευκολία.

Το UI System προσφέρει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων για τον σχεδιασμό και τη διαχείριση των διεπαφών χρήστη. Αναφορικά μερικά από τα οποία θα αναλύσουμε και στις επερχόμενες ενότητες είναι:

- **Canvas:** Το Canvas component είναι η βάση στην οποία χτίζονται όλα τα στοιχεία UI. Ορίζει το επίπεδο πάνω στο οποίο εμφανίζονται τα UI στοιχεία και τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούν με την κάμερα.
- **Rect Transform:** Κάθε UI στοιχείο είναι συνδεδεμένο με ένα Rect Transform, το οποίο ορίζει τη θέση, το μέγεθος και την κλίμακα του.



Σχήμα 3.13: Με δεξί κλικ κάτω από το Hierarchy tab μας εμφανίζεται η επιλογή UI που παραπέμπει στο UI System

- **UI Elements:** Το UI System παρέχει διάφορα UI στοιχεία, όπως κουμπιά, κείμενο, εικόνες, πάνελ, τα οποία μπορούν να προσαρμοστούν και να διαμορφωθούν σύμφωνα με τις ανάγκες της εφαρμογής μας.

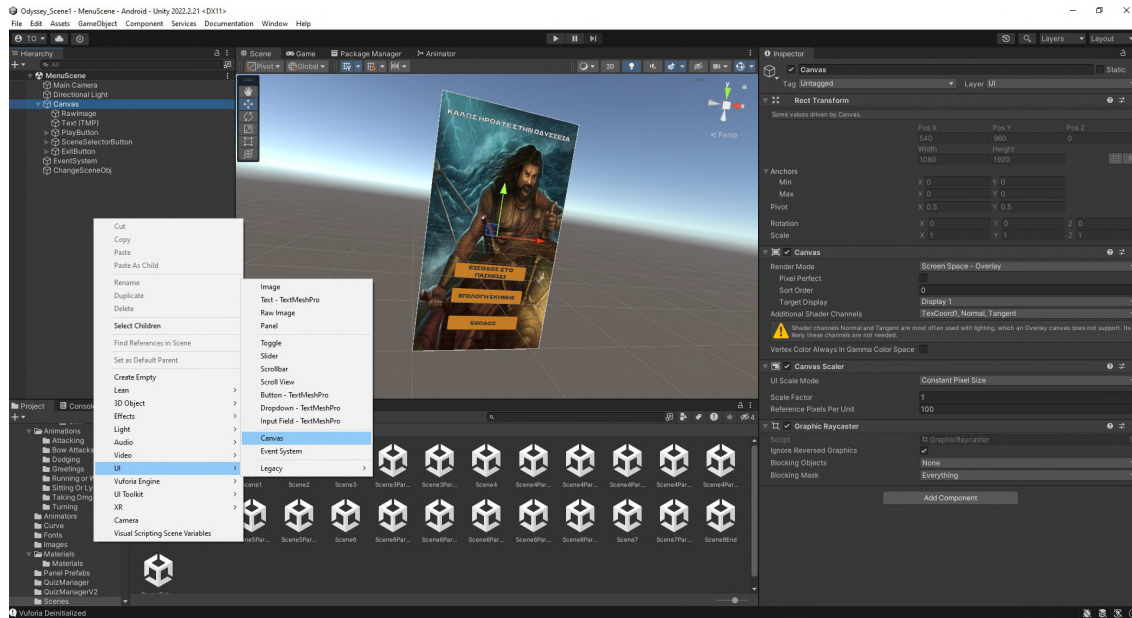
Το UI System είναι ουσιαστικά ο τρόπος με τον οποίο οι developers και οι game designers δημιουργούν, διαχειρίζονται και αλληλεπιδρούν με τα διάφορα UI στοιχεία στο Unity, επιτρέποντάς τους να δημιουργήσουν εφαρμογές και παιχνίδια με υψηλή ποιότητα διεπαφής χρήστη.

### 3.13.1 Canvas

Το Canvas UI element είναι ένα από τα θεμελιώδη στοιχεία του UI System στο Unity και λειτουργεί ως η βάση για την απεικόνιση γραφικών στην οθόνη. Αποτελεί τον χώρο όπου το κείμενο, οι εικόνες και άλλα UI στοιχεία τοποθετούνται και οργανώνονται για να δημιουργήσουν την επιθυμητή διάταξη στην οθόνη του χρήστη. Το Canvas συστατικό λειτουργεί σαν ένα είδος επίπεδου πάνω στο οποίο το UI κατασκευάζεται και τοποθετείται, με διάφορες δυνατότητες για το πώς τα στοιχεία UI θα διαταχθούν και πώς θα τα διαχειριστούν οι game designers.

Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα του Canvas element είναι η δυνατότητα δημιουργίας πολλαπλών διεπαφών χρήστη (UI) σε διαφορετικά μέρη της οθόνης. Αυτό επιτρέπει στους designers να δημιουργήσουν πολύπλοκα και δυναμικά UI στοιχεία, τα οποία μπορούν να αλλάξουν και να αλληλεπιδράσουν με τον χρήστη κατάλληλα. Ακόμα, το Canvas element είναι σημαντικό για τη διαχείριση της κλίμακας (scaling) του UI σε διαφορετικές οθόνες και αναλογίες διαστάσεων, ώστε το UI να εμφανίζεται σωστά σε διάφορες συσκευές.

Τέλος, το Canvas element παρέχει διάφορες επιλογές διαχείρισης για την τροποποίηση των ιδιοτήτων του, συμπεριλαμβανομένων των ρυθμίσεων για τη διάταξη και την αλληλεπίδραση των στοιχείων UI, καθώς και τη διαχείριση των γεγονότων και των αλληλεπιδράσεων του χρήστη. Συνεπώς, το Canvas element είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για τη δημιουργία δυναμικού και ευέλικτου UI στο Unity.



Σχήμα 3.14: Παράδειγμα του Canvas UI element στο Unity

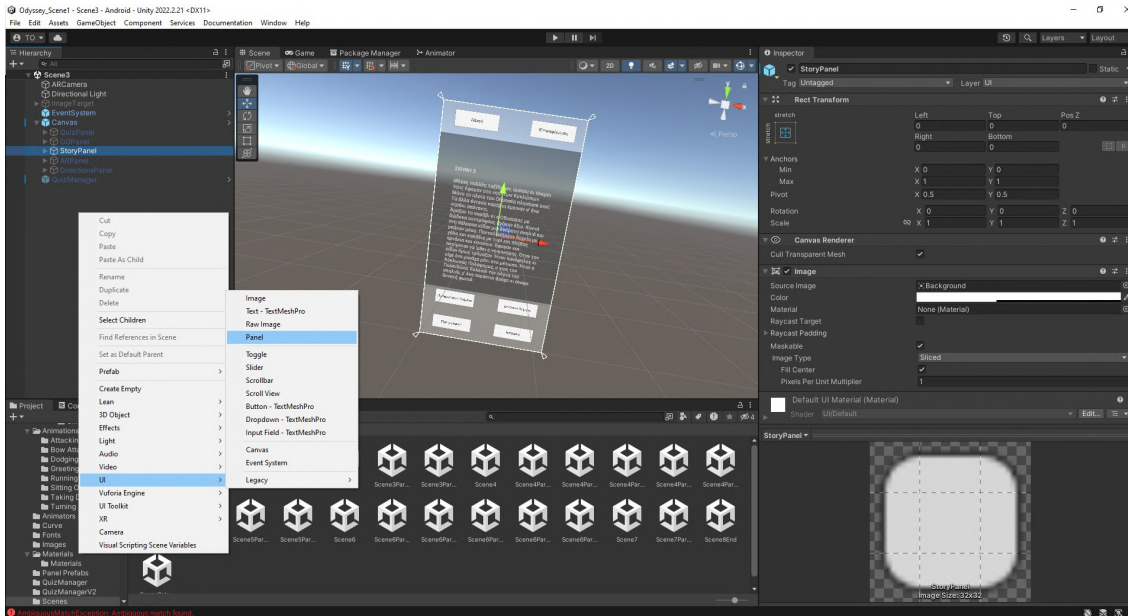
### 3.13.2 Event System

Όταν δημιουργούμε ένα Canvas element, δημιουργείται αυτόματα και ένα άλλο component που ονομάζεται Event System. Το Event System στο Unity αποτελεί ένα σημαντικό συστατικό για τη διαχείριση των γεγονότων εισόδου στην εφαρμογή μας. Ουσιαστικά, αναλαμβάνει τον ρόλο του μεσολαβητή μεταξύ της εισόδου του χρήστη και της αντίδρασης της εφαρμογής μας. Αυτό το σύστημα επιτρέπει την αναγνώριση και την ανταπόκριση σε διάφορα γεγονότα, όπως πατήματα κουμπιών, κινήσεις του ποντικιού, αλλαγές στο πληκτρολόγιο ή ακόμη και αγγίγματα στην οθόνη σε συσκευές που χρησιμοποιούν αφή.

Το Event System λειτουργεί σε συνδυασμό με το Canvas και τα UI στοιχεία, επιτρέποντας την επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του UI. Όταν ένα γεγονός εισόδου συμβαίνει, το Event System αναλαμβάνει να το εντοπίσει και να το διαχειριστεί, στέλνοντας τη σωστή εντολή στο σχετικό UI στοιχείο για την αντίδραση. Χάρη σε αυτό το σύστημα, οι developers μπορούν να δημιουργήσουν διαδραστικά και ευέλικτα UI στοιχεία που ανταποκρίνονται ακριβώς στην είσοδο του χρήστη.

### 3.13.3 UI Panel

Το Panel είναι ένα σημαντικό στοιχείο του UI System στο Unity και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διακριτών ομάδων σε ένα UI. Ουσιαστικά, αποτελεί ένα ορατό πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορούμε να τοποθετήσουμε και να οργανώσουμε άλλα UI στοιχεία, όπως κουμπιά, κείμενο, εικόνες κλπ.



Σχήμα 3.15: Παράδειγμα ενός Panel από την εφαρμογή μας

Το Panel λειτουργεί σαν ένας χώρος στον οποίο μπορούμε να διατάξουμε και να συγκεντρώσουμε τα υπόλοιπα UI στοιχεία, καθιστώντας τη διαχείριση και την οργάνωση του UI μας πιο εύκολη και κατανοητή. Ένα Panel μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να οργανώσει ένα UI σε διάφορες περιοχές, όπως για παράδειγμα μια περιοχή μενού, μια οθόνη επιλογών ή μια οθόνη διαχείρισης.

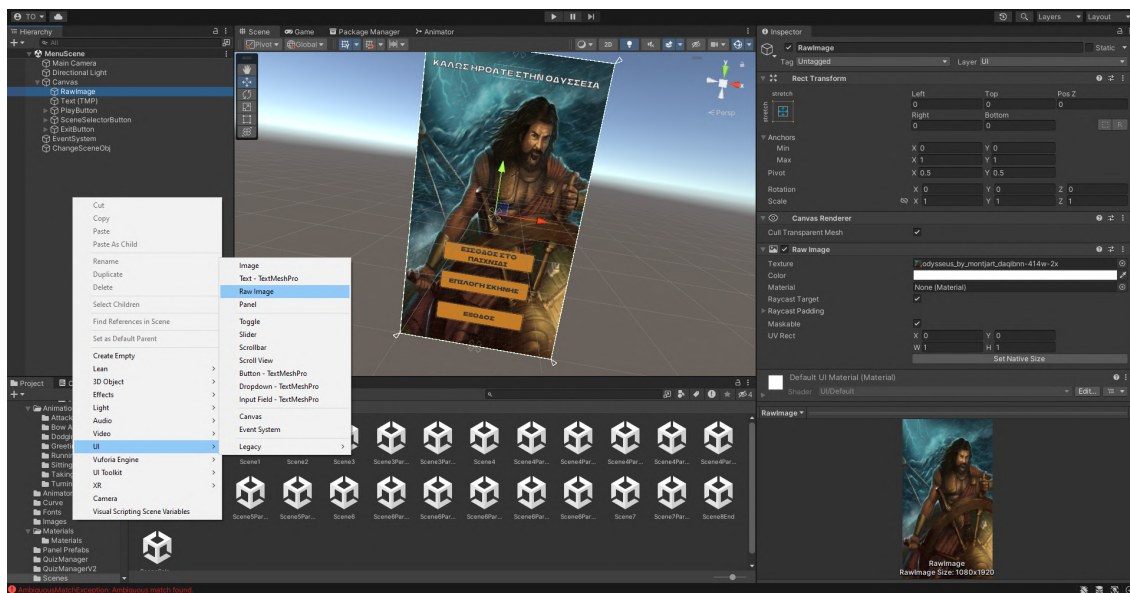
Οι δυνατότητες που προσφέρει το Panel είναι πολλές. Μπορούμε να αλλάξουμε το χρώμα του, τη διαφάνεια, τη διάταξη και άλλες παραμέτρους για να προσαρμόσουμε την εμφάνισή του ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής μας. Επιπλέον, μπορούμε να του προσθέσουμε συμπεριφορές και διάφορα στυλ για να επιτύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα στον τρόπο που αντιδρά το Panel στην αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή.

### 3.13.4 Image

Το Image Component είναι ένα βασικό στοιχείο του UI System στο Unity, το οποίο χρησιμοποιείται για την απεικόνιση εικόνων στην οθόνη. Με αυτό το συστατικό, οι προγραμματιστές μπορούν εύκολα να ενσωματώσουν γραφικά στις εφαρμογές τους, όπως εικόνες φόντου, εικονίδια ή οποιοδήποτε άλλο γραφικό στοιχείο απαιτείται.

Το Image Component προσφέρει πολλές δυνατότητες προσαρμογής και μορφοποίησης των εικόνων. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν την εικόνα που θέλουν, να ρυθμίσουν τις διαστάσεις της, τον τύπο μεγέθυνσης και σμίκρυνσης, καθώς και να εφαρμόσουν διαφάνεια και εφέ για να προσαρμόσουν την εμφάνιση της εικόνας στις ανάγκες τους. Επιπρόσθετα, μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Image Component σε συνδυασμό με άλλα στοιχεία του UI System, όπως τα Button Components, για τη δημιουργία διαδραστικών και ευέλικτων γραφικών διεπαφών. Με αυτόν τον τρόπο, το Image Component αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για τη δημιουργία εντυπωσιακών και λειτουργικών διεπαφών χρήστη στις εφαρμογές μας στο Unity.

### 3.13.5 Raw Image



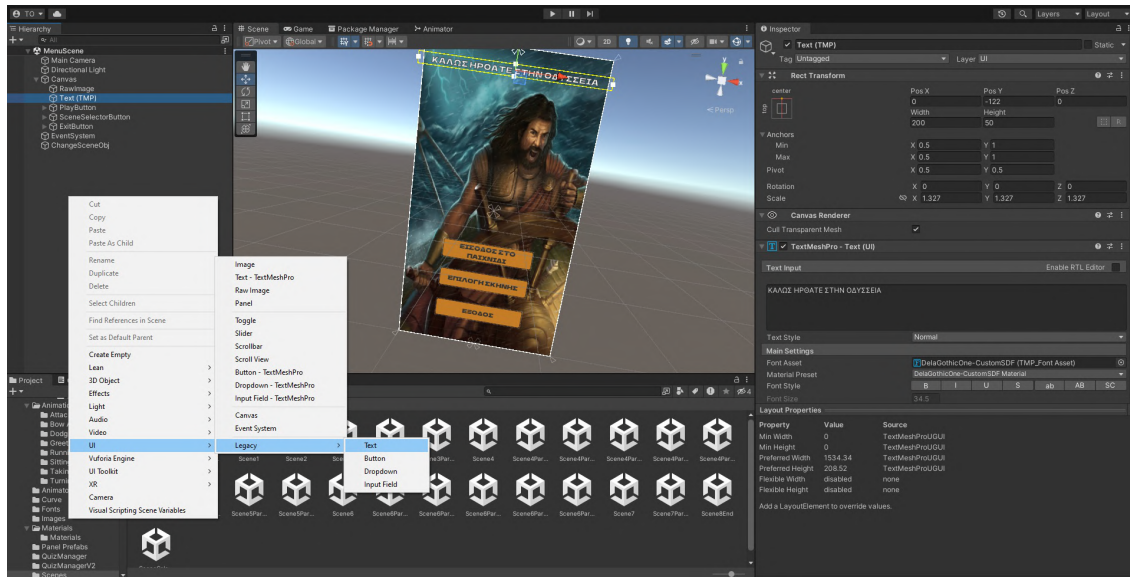
Σχήμα 3.16: Παράδειγμα απεικόνισης Raw Image στο αρχικό μενού της εφαρμογής μας

Το Raw Image (Σχήμα 3.16) είναι ένα UI στοιχείο στο Unity που χρησιμοποιείται για την εμφάνιση ακατέργαστων εικόνων χωρίς καμία μορφοποίηση ή επεξεργασία. Αντίθετα με το Image component, το οποίο απαιτεί ήδη επεξεργασμένες εικόνες, το Raw Image είναι κατάλληλο για την απευθείας απόδοση δεδομένων εικόνας που δεν έχουν υποστεί καμία μορφοποίηση ή συμπίεση.

Αυτό το κάνει κατάλληλο για περιπτώσεις όπου η ακρίβεια και η διατήρηση της ποιότητας είναι κρίσιμες. Μία τέτοια περίπτωση είναι η εμφάνιση δεδομένων εικόνας που λαμβάνονται από εξωτερικές πηγές όπως αρχεία ή μέσα δικτύου. Ως εκ τούτου, το Raw Image επιτρέπει την απόδοση εικόνων με υψηλή ποιότητα και ακρίβεια χωρίς να χάνονται πληροφορίες λόγω συμπίεσης ή μορφοποίησης. Είναι λοιπόν ιδανικό για εφαρμογές που απαιτούν ανάγνωση δεδομένων εικόνας σε ρεαλιστική κλίμακα, όπως σε παιχνίδια ή εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας.

### 3.13.6 Text

Το Text είναι ένα ακόμα συστατικό του UI System στο Unity, το οποίο χρησιμοποιείται για την εμφάνιση κειμένου στην οθόνη. Με το Text component, οι developers μπορούν να προσθέσουν κείμενο στις διεπαφές των εφαρμογών τους, όπως ετικέτες, κουμπιά ή οποιοδήποτε άλλο στοιχείο που απαιτεί κείμενο. Με το Text component, οι χρήστες μπορούν να προσαρμόσουν το κείμενο στις ανάγκες τους όσον αφορά το στυλ, το μέγεθος, το χρώμα και τη γραμματοσειρά. Επιπλέον, μπορούν να εφαρμόσουν διάφορα εφέ και αλλαγές όπως σκίαση ή εξασθένιση, προσφέροντας έτσι επιπλέον ευελιξία στην εμφάνιση του κειμένου.



Σχήμα 3.17: Παράδειγμα απεικόνισης Text στην εφαρμογή μας

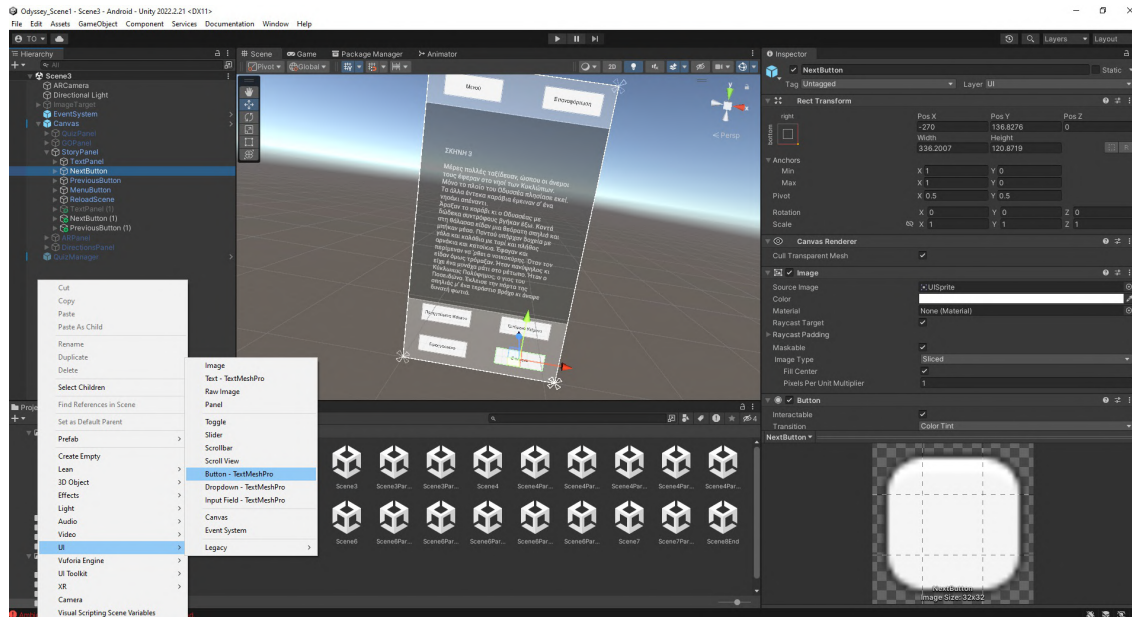
Υπάρχουν δύο είδη Text components:

- **Legacy Text**
- **Text Mesh Pro**

Η διαφορά μεταξύ του Legacy Text και του Text Mesh Pro αναφέρεται στην ποιότητα και τις δυνατότητες της απεικόνισης του κειμένου. Το Text Mesh Pro προσφέρει πολύ μεγαλύτερη ποιότητα κειμένου, και η απεικόνισή του δεν είναι περιορισμένη σε ένα επίπεδο, αλλά μπορεί να ενσωματωθεί και να προβληθεί με σύνθετες δυνατότητες σε διάφορα περιβάλλοντα. Επιπρόσθετα προσφέρει περισσότερες επιλογές στυλ και μορφοποίησης κειμένου, καθώς και βελτιωμένη απόδοση στην εμφάνιση πολλών κειμένων στην οθόνη ταυτόχρονα. Επίσης, το Text Mesh Pro παρέχει εργαλεία δημιουργίας κειμένου που βελτιώνουν τη διαχείριση και την επεξεργασία του κειμένου στο Unity. Επειδή το Text Mesh Pro προσφέρει πολλές προηγμένες δυνατότητες και βελτιώσεις σε σχέση με το Legacy Text, συνιστάται συχνά ως προτιμώμενη επιλογή για την απεικόνιση κειμένου στις εφαρμογές Unity.

### 3.13.7 Button

Το Button είναι ένα σημαντικό στοιχείο του UI System στο Unity, το οποίο χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διαδραστικών κουμπιών σε μια εφαρμογή. Με τη χρήση του Button, προσθέτουμε λειτουργικότητα που ανταποκρίνεται στο πάτημα του χρήστη, όπως εκτέλεση ενεργειών και μεταβολή καταστάσεων.



Σχήμα 3.18: Παράδειγμα ενός Button element από την εφαρμογή μας

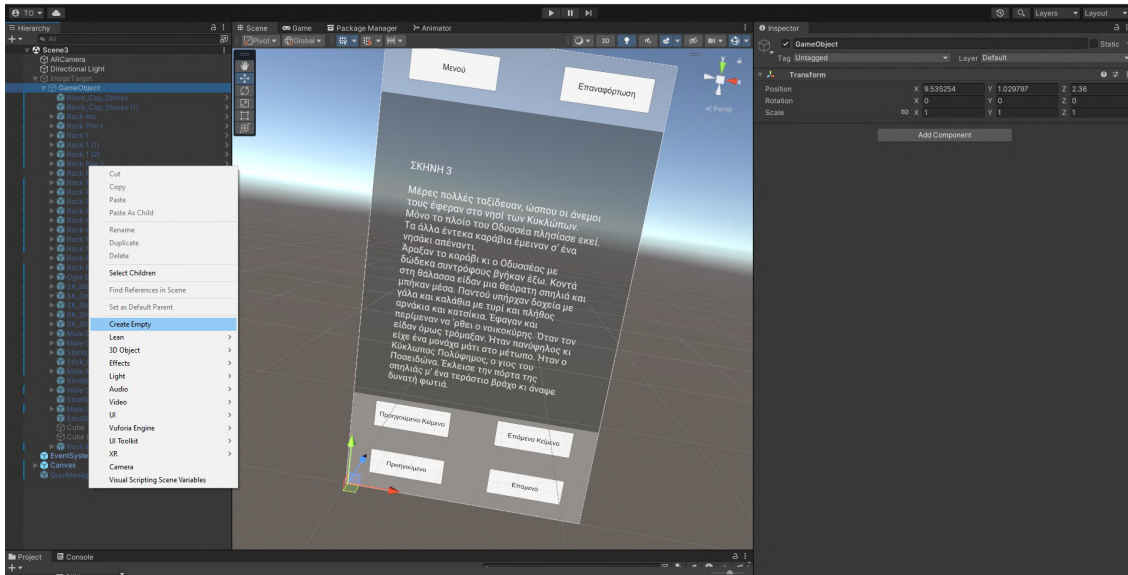
Ένα Button στο Unity αποτελείται από μια γραφική αναπαράσταση (όπως ένα κείμενο ή μια εικόνα) και μια συνάρτηση κλήσης (onClick), η οποία καθορίζει τι συμβαίνει όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί. Η λειτουργικότητα του Button μπορεί να προσαρμοστεί μέσω σεναρίων (scripts) που ορίζουμε εμείς, επιτρέποντάς μας να προσθέσουμε ποικιλία δράσεων, ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής μας.

Το Button είναι κρίσιμο στη διαδικασία δημιουργίας χρήσιμων και φιλικών προς τον χρήστη διεπαφών. Χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές που απαιτούν αλληλεπίδραση με τον χρήστη, όπως παιχνίδια, εφαρμογές κινητών και εφαρμογές κούιζ. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι developers έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν το στυλ και τη λειτουργικότητα του Button ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες τους και να συμβαδίζει με τον σχεδιασμό της εφαρμογής τους.

## 3.14 Game Object

Το "Game Object" είναι ένα από τα βασικότερα συστατικά στο Unity και αποτελεί το θεμέλιο της σκηνής στο περιβάλλον παιχνιδιού. Είναι ένα από τα κύρια στοιχεία του περιβάλλοντος ανάπτυξης παιχνιδιών, καθώς διαμορφώνει τη δομή και τη λειτουργικότητα της σκηνής. Κάθε

Game Object μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία όπως 3D models, σχήματα, κείμενο και συμπεριφορές. Χρησιμοποιούνται ευρέως σε οποιοδήποτε παιχνίδι για να δημιουργήσουν και να οργανώσουν τον κόσμο του παιχνιδιού, από την αναπαράσταση των χαρακτήρων και των αντικειμένων μέχρι την ανάθεση συμπεριφορών και λειτουργιών. Πατώντας δεξί κλικ μέσα στο Hierarchy tab και επιλέγοντας "Create Empty" μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα Game Object.



Σχήμα 3.19: Παράδειγμα ενός Game Object από την εφαρμογή μας

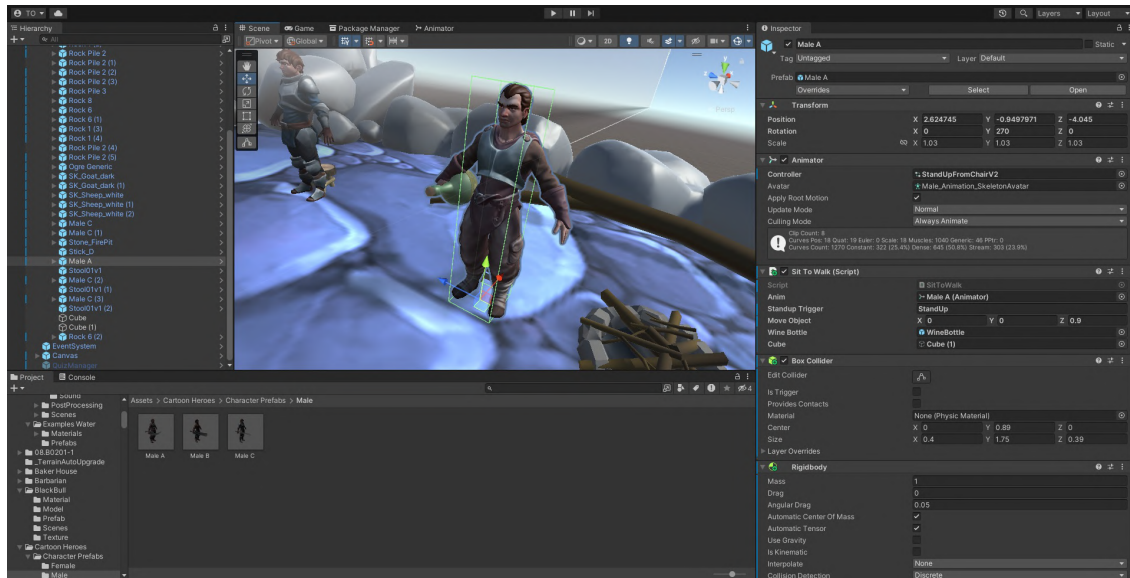
Τα Game Objects μας δίνουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε και να διαχειριστούμε το περιεχόμενο του παιχνιδιού μας. Ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για χαρακτήρες, αντικείμενα, εφέ ή οτιδήποτε άλλο, τα Game Objects παρέχουν την υποδομή για την αλληλεπίδραση τους μέσα στο παιχνίδι. Με τη χρήση των συνιστωσών τους, μπορούμε να καθορίσουμε την εμφάνιση, την συμπεριφορά και την αλληλεπίδραση με άλλα αντικείμενα στο παιχνίδι.

Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι το Game Object είναι απαραίτητο για την κατασκευή οποιουδήποτε παιχνιδιού στο Unity. Αποτελεί τη βάση για την οργάνωση και τον έλεγχο του περιεχομένου του παιχνιδιού, επιτρέποντάς μας να δημιουργήσουμε μια συνεκτική και αληθοφανή εμπειρία για τους παίκτες. Χωρίς την ύπαρξη των Game Objects, το παιχνίδι δε θα είχε δομή ή λειτουργικότητα και θα ήταν αδύνατο να υλοποιηθεί με αποτελεσματικό τρόπο.

### 3.15 Prefab

Τα prefabs είναι ένα ισχυρό εργαλείο στο Unity που επιτρέπει την ανακύκλωση και την αποθήκευση ολόκληρων ιεραρχιών με αντικείμενα, συμπεριλαμβανομένων Game Objects και άλλα υπο-αντικείμενα. Ένα prefab μπορεί να περιλαμβάνει οποιοδήποτε στοιχείο του παιχνιδιού που

είναι αναγκαίο για τον κόσμο μας, όπως σχήματα, φωτισμό, ήχο, εφέ και 3d models. Όταν δημιουργούμε ένα prefab, ουσιαστικά δημιουργούμε ένα πρότυπο αντικειμένου, το οποίο μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί πολλές φορές στο παιχνίδι μας και σε διαφορετικές σκηνές αν το επιθυμούμε.



Σχήμα 3.20: Παράδειγμα ενός prefab από την εφαρμογή μας

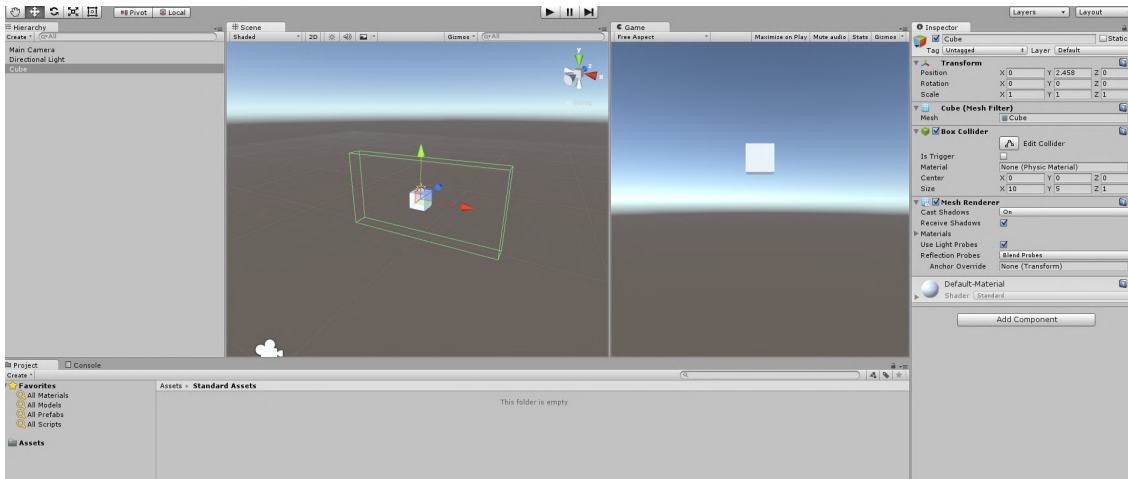
Οι περιπτώσεις χρήσης των prefabs είναι πολλές. Ένα prefab μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσθέσουμε επαναλαμβανόμενα στοιχεία στο παιχνίδι μας, όπως για παράδειγμα, πολλαπλά δέντρα, πέτρες ή κτίρια. Μπορούμε επίσης να τα χρησιμοποιήσουμε για να δημιουργήσουμε συγκεκριμένους τύπους εχθρών ή αντικειμένων, που επαναλαμβάνονται σε διάφορα επίπεδα του παιχνιδιού. Επιπλέον, τα prefabs επιτρέπουν εύκολη αναβάθμιση ή αλλαγές σε όλα τα στοιχεία ενός παιχνιδιού με ένα απλό αντικείμενο. Αυτό εξασφαλίζει συνοχή και εξοικονόμηση χρόνου στην ανάπτυξη του παιχνιδιού.

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα των prefabs είναι η δυνατότητα να ενημερώνονται αυτόματα όλα τα αντίγραφα ενός prefab όταν γίνεται μια αλλαγή στο πρωτότυπο. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να κάνουμε μια αλλαγή σε ένα prefab και αυτή η αλλαγή θα επιδράσει αυτόματα σε όλες τις εμφανίσεις του στο παιχνίδι μας. Αυτό μειώνει τον κίνδυνο λάθους και διευκολύνει τη διαχείριση του παιχνιδιού καθώς αυξάνεται η πολυπλοκότητά του.

Διαβάζοντας κάποιος για τα prefabs και τα Game Objects υπάρχουν πολλές ομοιότητες και αυτό μπορεί να μπερδέψει κάποιον. Η κυριότερη διαφορά τους έγκειται στη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης, καθώς και στη δυνατότητα αυτόματης ενημέρωσης. Τα prefabs μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε σκηνή του παιχνιδιού επιθυμούμε. Από την άλλη τα Game Objects δομούνται με σκοπό να εξυπηρετήσουν τον developer για μια σκηνή. Επίσης μια άλλη αξιοσημείωτη διαφορά είναι η δυνατότητα ενημέρωσης των αντικειμένων που προέρχονται από prefabs. Όπως προαναφέραμε, όταν αλλάζουμε ένα prefab, όλα τα αντικείμενα

που βασίζονται σε αυτό το prefab ενημερώνονται αυτόματα με τις αλλαγές, προσφέροντας μια ενιαία πηγή αλλαγών. Αντιθέτως, τα Game Objects είναι αυτόνομα και οι αλλαγές πρέπει να γίνουν σε κάθε ένα ξεχωριστά, προκειμένου να συμβαδίζουν με το παιχνίδι. Αυτό κάνει τα prefabs ιδιαίτερα χρήσιμα για τη διαχείριση και τη συντήρηση μεγάλων παιχνιδιών, καθώς εξασφαλίζεται η συνοχή και η ενημέρωση όλων των αντικειμένων που βασίζονται σε ένα prefab.

### 3.16 3D Object



Σχήμα 3.21: Παράδειγμα ενός 3D object κυβικού σχήματος (Πηγή: Unity Discussions)

Τα 3D objects είναι βασικά στοιχεία της σκηνής μας και μπορούν να δημιουργηθούν και να προσαρμοστούν μέσω του Hierarchy tab (Σχήμα 3.21). Με τη χρήση αυτών των αντικειμένων, μπορούμε να δημιουργήσουμε τον κόσμο στον οποίο οι χρήστες θα αλληλεπιδρούν, προσθέτοντας διασκέδαση, αισθητική και λειτουργικότητα. Κάθε 3D object μπορεί να έχει διαφορετικές ιδιότητες και να εκπροσωπεί διαφορετικά στοιχεία του κόσμου, από μια απλή σφαίρα ή κύβο μέχρι ένα περίπλοκο μοντέλο όπως έναν χαρακτήρα ή ένα κτίριο.

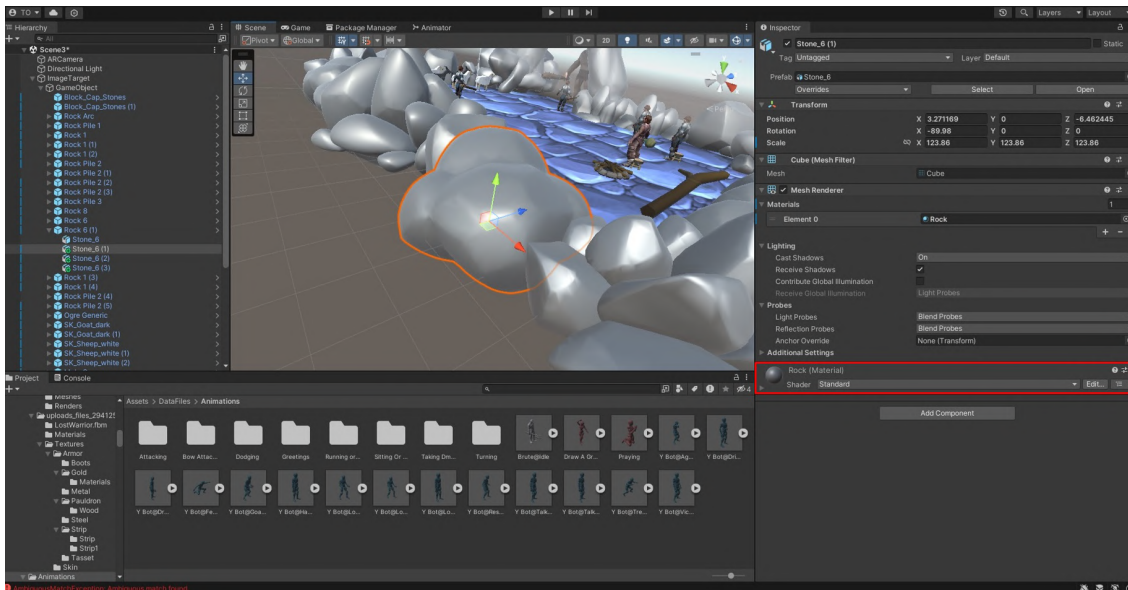
Η σημαντικότητα των 3D objects οφείλεται στο γεγονός ότι αποτελούν τη βάση του εικονικού κόσμου της εφαρμογής μας. Χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουμε το περιβάλλον του παιχνιδιού, τους χαρακτήρες, τα αντικείμενα και γενικά όλα τα στοιχεία με τα οποία θα αλληλεπιδράσουν οι παίκτες. Αυτά τα αντικείμενα μπορούν να προσθέσουν βάθος και πολυπλοκότητα στο περιβάλλον μας, ενισχύοντας την εμπειρία του χρήστη και δημιουργώντας πιο ελκυστικά παιχνίδια.

Επιπλέον, τα 3D objects μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργήσουμε διαδραστικά στοιχεία που μπορούν να αλλάξουν και να προσαρμοστούν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ή της εφαρμογής. Αυτό μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε δυναμικά και ευέλικτα περιβάλλοντα,

τα οποία μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των χρηστών. Αυτό επιτρέπει τη δημιουργία παιχνιδιών και εφαρμογών που είναι πιο ενδιαφέροντα, ενθαρρύνοντας την επιμόρφωση και τη διασκέδαση.

### 3.17 Material

Το Material component στο Unity είναι ένα ακόμα βασικό στοιχείο που χρησιμοποιείται για την απεικόνιση των 3D objects στο παιχνίδι μας. Ουσιαστικά, το Material ορίζει την εμφάνιση του αντικειμένου, καθορίζοντας το χρώμα, την υφή, τη διαφάνεια και άλλες ιδιότητες που το χαρακτηρίζουν. Το κάθε Material μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα ή περισσότερα αντικείμενα στο περιβάλλον μας, προσδίδοντας την επιθυμητή εμφάνιση σε κάθε ένα από αυτά.



Σχήμα 3.22: Παράδειγμα ενός Material component συνδεδεμένο σε μια πέτρα δίνοντάς της συγκεκριμένο χρώμα

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του Material είναι η δυνατότητά του να προσφέρει αναλλοίωτη εμφάνιση στα αντικείμενα ανεξάρτητα από τη θέση, το φως ή άλλες εξωτερικές συνθήκες. Αυτό εξασφαλίζει τη συνοχή στην αισθητική του παιχνιδιού μας και βοηθάει στη δημιουργία ενός εναρμονισμένου και επαγγελματικού αποτελέσματος. Επιπλέον, το Material επιτρέπει τη δημιουργία εφέ και αναλλοίωτων προσομοιώσεων, όπως μεταλλικές επιφάνειες, γυαλιστερά υλικά ή και διαφανή υλικά. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε ποικίλες εμφανίσεις και εφέ στο παιχνίδι μας, προσθέτοντας βάθος και ενδιαφέρον στο περιβάλλον. Το Material component είναι λοιπόν, ένα απαραίτητο εργαλείο για τη δημιουργία ρεαλιστικών και εντυπωσιακών γραφικών στο Unity.

### 3.18 Transform Panel

Η ενότητα που σχετίζεται με τις ρυθμίσεις του Transform panel θα μπορούσε κάλλιστα να είναι υποενότητα του Inspector tab καθώς το Transform panel παραμετροποιείται εντός του Inspector tab. Ωστόσο η σημαντικότητά του είναι το κριτήριο που το κάνει κατάλληλο και ικανό να αποτελέσει μια ξεχωριστή ενότητα. Το Transform panel λοιπόν, είναι ένα από τα πιο βασικά και σημαντικά στοιχεία στο Unity, καθώς ρυθμίζει τη θέση, την περιστροφή και την κλίση ενός αντικειμένου στον τρισδιάστατο κόσμο.

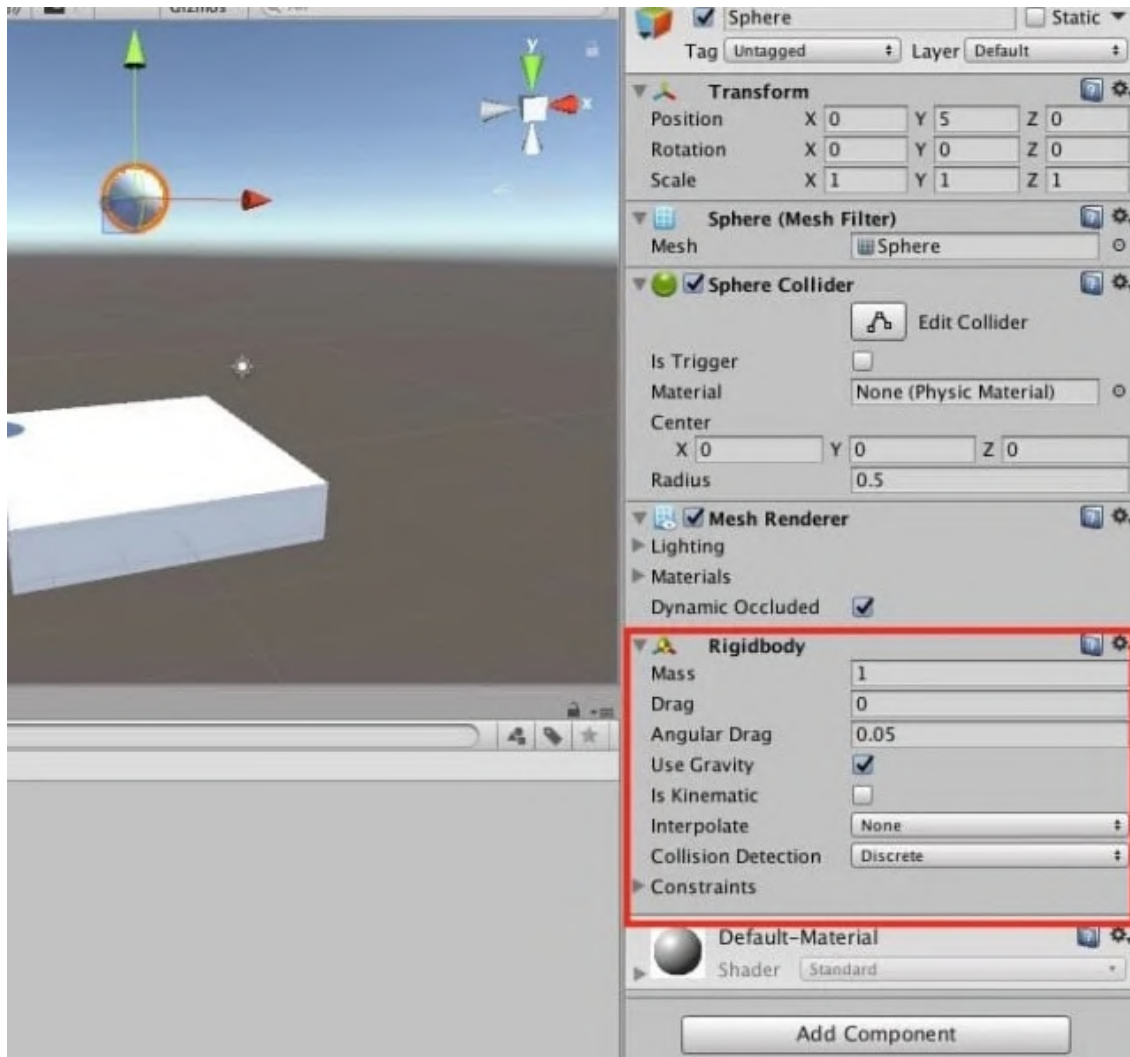
Όταν επιλέγουμε ένα αντικείμενο στο Hierarchy tab και κοιτάξουμε στο Inspector tab, το πρώτο που βλέπουμε είναι το συμπυκνωμένο Transform panel με διάφορες τιμές. Αυτές οι τιμές αναπαριστούν τη θέση, την περιστροφή και την κλίση του αντικειμένου στον κόσμο. Το Transform panel μας επιτρέπει να διαμορφώσουμε την τοποθεσία και τον προσανατολισμό ενός αντικειμένου στη σκηνή μας. Χρησιμοποιώντας τους άξονες x, y και z μπορούμε να μετακινήσουμε το αντικείμενο σε διάφορες θέσεις στον χώρο, ενώ με τις τιμές για περιστροφή και κλίση μπορούμε να αλλάξουμε τον προσανατολισμό του.

Είναι σημαντικό να έχουμε καλή κατανόηση του Transform panel καθώς αποτελεί τη βάση για την τοποθέτηση και την κίνηση των αντικειμένων στο περιβάλλον μας. Η σωστή ρύθμιση του Transform panel είναι απαραίτητη για τη δημιουργία μιας ομαλής και ρεαλιστικής εμπειρίας για τους χρήστες μας. Επιπλέον, η ικανότητα να κατανοούμε και να χειριζόμαστε το Transform panel μας επιτρέπει να δημιουργούμε ποικίλες κινήσεις και εφέ στο περιβάλλον μας, προσθέτοντας βάθος και δυναμική στο παιχνίδι μας.

### 3.19 Rigid Body

Το Rigid Body είναι ακόμα ένα πολύ σημαντικό συστατικό του Unity, καθώς επιτρέπει την προσομοίωση της φυσικής συμπεριφοράς αντικειμένων στον εικονικό μας κόσμο. Ουσιαστικά, αποδίδει την κίνηση και τη συμπεριφορά των αντικειμένων βάσει των φυσικών νόμων. Όταν προσθέτουμε ένα Rigid Body σε ένα αντικείμενο στο Unity, του δίνουμε τη δυνατότητα να αντιδρά σε δυνάμεις όπως η βαρύτητα, οι δυνάμεις επαφής και άλλες εξωτερικές δυνάμεις. Αυτό σημαίνει ότι το αντικείμενο μπορεί να κινείται, να πέφτει, να προσπαθεί να αντισταθεί σε άλλες δυνάμεις, και να αλληλεπιδρά με άλλα αντικείμενα στον εικονικό κόσμο.

Το Rigid Body είναι καίριο για τη δημιουργία ρεαλιστικών παιχνιδιών και εφαρμογών, καθώς προσθέτει φυσικότητα στις κινήσεις των αντικειμένων. Με τη χρήση του Rigid Body, μπορούμε να δημιουργήσουμε εφέ όπως πτώσεις, αντιδράσεις σε κρούσεις, προσγειώσεις, καθιστώντας την εφαρμογή μας πιο αληθοφανή και κατ'επέκταση πιο ενδιαφέρουσα. Με τη χρήση του Rigid Body, μπορούμε επίσης να ελέγχουμε τον τρόπο με τον οποίο τα αντικείμενα αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον και τους άλλους χαρακτήρες στην εφαρμογή μας. Μπορούμε να προσαρμόσουμε τη μάζα, την αδράνεια, την τριβή και άλλες παραμέτρους που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των αντικειμένων, προσφέροντας έτσι μεγάλη ευελιξία στην ανάπτυξη των εφαρμογών μας.



Σχήμα 3.23: Παράδειγμα ενός Rigid Body panel (Πηγή: sejuku.net)

## 3.20 Box Collider

Ο Box Collider (Σχήμα 3.20) είναι και αυτός ένα αναπόσπαστο κομμάτι του Unity, καθώς επιτρέπει τη δημιουργία ρεαλιστικών και διαδραστικών περιβαλλόντων σε παιχνίδια και προσομοιώσεις. Προσφέρει στους designers ένα απλό μέσο για να μπορούν να θέσουν όρια σύγκρουσης για τα Game Objects, επιτρέποντάς τους με αυτόν τον τρόπο να ανιχνεύουν και να ανταποκρίνονται με ακρίβεια στις συγκρούσεις. Προσαρμόζοντας έναν Box Collider σε ένα αντικείμενο, οι developers μπορούν να δημιουργήσουν ένα ορθογώνιο περίγραμμα σύγκρουσης γύρω από αυτό, εξασφαλίζοντας ότι αλληλεπιδρά με ακρίβεια με άλλα αντικείμενα στη σκηνή.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του Box Collider είναι η απλότητα και η ευκολία χρήσης του. Οι διαιοθητικές του παράμετροι, όπως το μέγεθος, το κέντρο και ο προσανατολισμός, μπορούν να ρυθμιστούν απευθείας στον Unity Editor, παρέχοντας στους designers ακριβή έλεγχο

του σχήματος και της θέσης του συγκρουόμενου. Αυτή η απλότητα τον καθιστά ιδανική επιλογή για τη γρήγορη προσθήκη ανίχνευσης σύγκρουσης σε ένα ευρύ φάσμα αντικειμένων, από στατικά εμπόδια μέχρι δυναμικούς χαρακτήρες και οχήματα.

Ένα άλλο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό του Box Collider είναι η υπολογιστική του απόδοση. Σε αντίθεση με πιο σύνθετους τύπους συγκρουστήρων, όπως ο Mesh Collider, που απαιτούν λεπτομερή δεδομένα πλέγματος (mesh data) για την ανίχνευση σύγκρουσης, ο Box Collider προσεγγίζει τις συγκρούσεις με ένα απλό γεωμετρικό σχήμα. Αυτό μειώνει σημαντικά την υπολογιστική επιβάρυνση που σχετίζεται με την ανίχνευση συγκρούσεων, καθιστώντας τον κατάλληλο για εφαρμογές πραγματικού χρόνου όπου η απόδοση είναι κρίσιμη.

Παρά την απλότητα και την αποτελεσματικότητά του όμως, ο Box Collider έχει περιορισμούς. Η εξάρτησή του από έναν όγκο σύγκρουσης σε σχήμα κουτιού σημαίνει ότι μπορεί να μην παρέχει πάντα την πιο ακριβή ανίχνευση σύγκρουσης, ειδικά για αντικείμενα με ακανόνιστα ή πολύπλοκα σχήματα. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι developers μπορεί να χρειαστεί να καταφύγουν σε εναλλακτικούς τύπους συγκρουστήρων ή να υλοποιήσουν πρόσθετη λογική ανίχνευσης συγκρούσεων για να εξασφαλίσουν ακριβείς αλληλεπιδράσεις μεταξύ αντικειμένων.

Στην εφαρμογή μας προτιμήθηκε ο Box Collider στις περισσότερες περιπτώσεις που υπήρξαν συγκρούσεις μεταξύ Game Objects, καθώς όσον αφορά τις συγκρούσεις, οι απαιτήσεις δεν ήταν τόσο υψηλές όπως σε επαγγελματικές υλοποιήσεις παιχνιδιών.

## 3.21 Animation

Το Animation clip ή Animation component στο Unity χρησιμεύει ως ακρογωνιαίος λίθος για τους σχεδιαστές εφαρμογών, προσφέροντας μια ισχυρή δομή για την εφαρμογή δυναμικών κινούμενων σχεδίων στα έργα τους. Με την απρόσκοπτη ενσωμάτωση του συστατικού Animation με τα Game Objects, οι game developers μπορούν να δώσουν ζωή σε χαρακτήρες, αντικείμενα και περιβάλλοντα, ενισχύοντας την εμπύθιση και την εμπλοκή των παικτών με την εφαρμογή.

Τα Animation Clips, ενσωματώνουν περίπλοκα δεδομένα κίνησης που καθορίζουν τη συμπεριφορά και την εμφάνιση των Game Objects με την πάροδο του χρόνου. Αυτά τα clips παρέχουν στους developers μια ευέλικτη σειρά από εργαλεία για τη δημιουργία ενός ποικίλου φάσματος από animations, που περιλαμβάνουν απλές κινήσεις χαρακτήρων όπως το περπάτημα και το άλμα μέχρι και σύνθετες ακολουθίες όπως οι ενέργειες μάχης και τα περιβαλλοντικά εφέ.

Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα του Animation component έγκειται στην ευελιξία και την επεκτασιμότητά του. Μέσω της απρόσκοπτης ενσωμάτωσης των Animation Clips στα Game Objects, οι developers μπορούν να ενορχηστρώσουν συναρπαστικές ακολουθίες από animations που ανταποκρίνονται δυναμικά στις εισόδους του χρήστη, στις περιβαλλοντικές αλλαγές και στα γεγονότα του παιχνιδιού. Με αυτόν τον τρόπο το αποτέλεσμα είναι μια πλούσια και καθηλωτική εμπειρία παιχνιδιού για τον χρήστη. Επιπλέον, το Animation component παρέχει στους designers μια ολοκληρωμένη σουίτα προηγμένων χαρακτηριστικών και τεχνικών για

την ανύψωση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας των animations τους. Από το σκελετικό animation και τα blend trees μέχρι την αντίστροφη κινηματική και τα animation events, το Animation system του Unity παρέχει στους developers τα εργαλεία που χρειάζονται για να δημιουργήσουν εκφραστικά, διαδραστικά και εντυπωσιακά στην όψη animations.

Επιπρόσθετα, το σύστημα Animation του Unity προσφέρει ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων επεξεργασίας και οπτικοποίησης μέσα στο παράθυρο Animation, επιτρέποντας στους game developers να τελειοποιούν τα Animation clips με ακρίβεια και ευκολία. Χειριζόμενοι τα keyframes, τις καμπύλες των animations και αναμειγνύοντας παραμέτρους, οι developers μπορούν να δημιουργήσουν ρεαλιστικά animations, με ομαλή ροή ενισχύοντας έτσι, την αισθητική των παιχνιδιών τους.

## 3.22 Animator Controllers

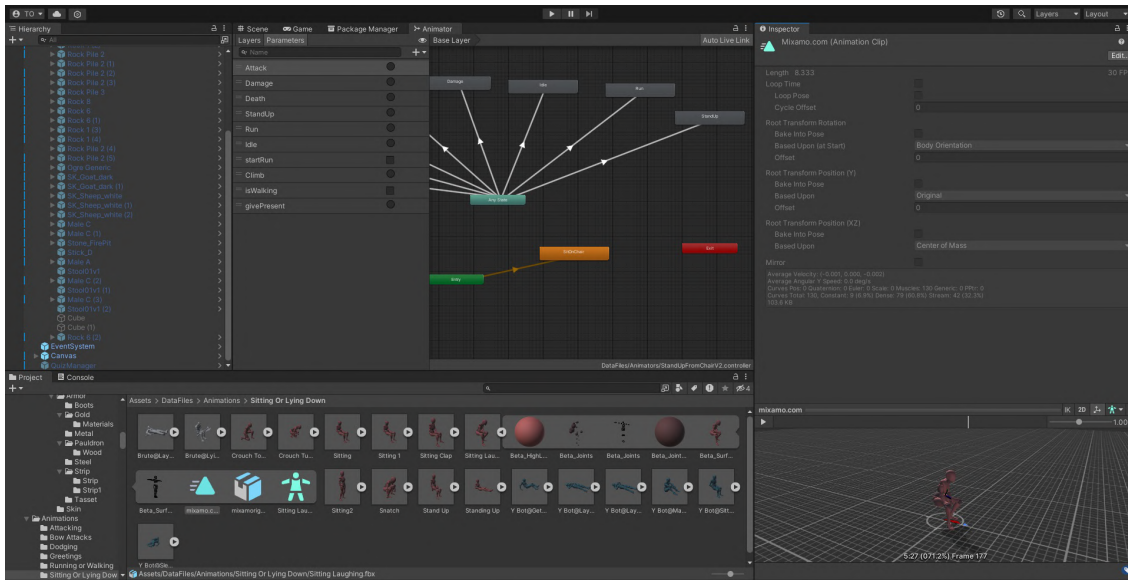
Οι Animator Controllers ή Animators, είναι ζωτικής σημασίας για την ενορχήστρωση πολύπλοκων συστημάτων animation και τη διαχείριση της συμπεριφοράς των Game Objects με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. Ενεργώντας ως ο εγκέφαλος πίσω από τα animations, ένας Animator Controller χρησιμεύει ως μια οπτική διεπαφή για την οργάνωση και τον έλεγχο των Animation Clips, των μεταβάσεων, των παραμέτρων και των δέντρων μείξης μέσα σε ένα ενοποιημένο πλαίσιο.

Μία από τις πρωταρχικές λειτουργίες ενός Animator Controller είναι ο ορισμός της λογικής που διέπει τις μεταβάσεις μεταξύ των Animation States. Καθορίζοντας μεταβάσεις μεταξύ διαφόρων καταστάσεων, όπως αδράνεια, περπάτημα, τρέξιμο, άλμα και επίθεση, οι developers μπορούν να δημιουργήσουν ομαλά και ευέλικτα animations που προσαρμόζονται σε διαφορετικά σενάρια παιχνιδιού, εισόδους παίκτη και περιβαλλοντικές συνθήκες.

Οι Animator Controllers διευκολύνουν την ενσωμάτωση σύνθετης λογικής κινούμενων σχεδίων μέσω της χρήσης παραμέτρων. Αυτές οι παράμετροι, συμπεριλαμβανομένων των floats, των integers, των bools και των triggers, χρησιμοποιούνται ως δυναμικές μεταβλητές που καθοδηγούν τη συμπεριφορά του συστήματος animation. Χειριζόμενοι τις παραμέτρους κατά την εκτέλεση, οι game developers μπορούν να ενεργοποιούν συγκεκριμένες καταστάσεις animation και να επηρεάζουν δυναμικά τη ροή των animations. Ακόμη, οι Animator Controllers παρέχουν στους developers τη δυνατότητα να αναμειγνύουν ομοιόμορφα τα animations, δημιουργώντας ομαλές και φυσικές μεταβάσεις μεταξύ διαφορετικών καταστάσεων animation. Με τον ορισμό δέντρων ανάμειξης (blend trees) εντός των Animator Controllers, οι developers μπορούν να παρεμβαίνουν μεταξύ πολλαπλών Animation Clips με βάση τις τιμές των παραμέτρων, επιτρέποντας έτσι ομαλές κινήσεις χαρακτήρων και ρεαλιστικές αλληλεπιδράσεις.

Συνοπτικά λοιπόν, οι Animator Controllers προσφέρουν μια οπτική αναπαράσταση της λογικής της κίνησης μέσω του παραθύρου Animator Controller, παρέχοντας στους developers μια διαισθητική διεπαφή για τον σχεδιασμό και τη βελτίωση πολύπλοκων συμπεριφορών κίνησης. Μέσα σε αυτό το παράθυρο, οι game developers μπορούν να δημιουργήσουν επίπεδα

animation(animation layers) και να απεικονίσουν καταστάσεις και μεταβάσεις animation σε πραγματικό χρόνο. Έτσι, βελτιώνεται η ροή της διαδικασίας των animation και προωθείται η επαναληπτική τελειοποίηση.



Σχήμα 3.24: Παράδειγμα παραμετροποίησης ενός Animation clip μέσα από έναν Animation Controller στο Unity

### 3.23 Scripts

Τα scripts στο Unity χρησιμεύουν ως η ραχοκοκαλιά της λογικής και της λειτουργικότητας του παιχνιδιού, επιτρέποντας στους developers να καθορίζουν τη συμπεριφορά, τις αλληλεπιδράσεις και τους μηχανισμούς των Game Objects. Γραμμένα σε γλώσσες όπως η C#, η UnityScript (διάλεκτος της JavaScript) ή η Boo, τα scripts παρέχουν την ευελιξία και τον έλεγχο για την υλοποίηση προσαρμοσμένων λειτουργιών και τη δημιουργία δυναμικών, διαδραστικών εμπειριών.

Μία από τις πρωταρχικές λειτουργίες των scripts είναι να ανταποκρίνονται στις εισόδους των παικτών και στα περιβαλλοντικά συμβάντα, επιτρέποντας τη διαδραστικότητα και την εμπλοκή στον κόσμο του παιχνιδιού. Προσαρμόζοντας σενάρια σε Game Objects, μπορούμε να ορίσουμε πώς συμπεριφέρονται τα αντικείμενα όταν αλληλεπιδρούν, πώς ανταποκρίνονται στις εισόδους του χρήστη και πώς αλληλεπιδρούν με άλλα αντικείμενα και στοιχεία στη σκηνή, παρέχοντας τα θεμέλια για μηχανισμούς παιχνιδιού(game mechanics), όπως η κίνηση, οι μάχες, οι αλληλεπιδράσεις φυσικής και οι διεπαφές χρήστη.

Επιπλέον, τα scripts στο Unity οργανώνουν την υλοποίηση πολύπλοκων συστημάτων και της λογικής των παιχνιδιών μέσω της χρήσης συναρτήσεων, μεταβλητών και κλάσεων. Οργανώνοντας τον κώδικα σε επαναχρησιμοποιήσιμα και αρθρωτά στοιχεία, μπορούμε να διατηρήσουμε

```

public class EditorScripting : EditorWindow
{
    string custString = "String Here";
    bool groupEnabled;
    bool optionalSettings = true;
    float jumpMod = 1.0f;
    float impactMod = 0.5f;

    // Show the Window.
    [MenuItem("Window / Custom Controls")]

    public static void ShowWindow()
    {
        EditorWindow.GetWindow(typeof(EditorScripting));
    }

    // Add the Controls
    void OnGUI()
    {
        GUILayout.Label("Base Settings", EditorStyles.boldLabel);
        custString = EditorGUILayout.TextField("Text Field", custString);

        groupEnabled = EditorGUILayout.BeginToggleGroup("Optional Settings", groupEnabled);
        optionalSettings = EditorGUILayout.Toggle("Double Jumping Enabled", optionalSettings);
        jumpMod = EditorGUILayout.Slider("Jump Modifier", jumpMod, -5, 5);
        impactMod = EditorGUILayout.Slider("Impact Modifier", impactMod, -5, 5);
        EditorGUILayout.EndToggleGroup();

        GUI.backgroundColor = Color.red;

        GUILayout.FlexibleSpace();
        EditorGUILayout.BeginHorizontal();
        GUILayout.FlexibleSpace();
        if (GUILayout.Button("Reset", GUILayout.Width(100), GUILayout.Height(30)))
        {
            custString = "String Here";
            optionalSettings = false;
            jumpMod = 1.0f;
            impactMod = 0.5f;
        }
        EditorGUILayout.EndHorizontal();
    }
}

```

Σχήμα 3.25: Παράδειγμα ενός script (Πηγή: Unity Learn Introduction to Editor Scripting)

μια δομημένη και αποτελεσματική βάση κώδικα, να βελτιώσουμε την αναγνωσιμότητα και τη δυνατότητα συντήρησης του κώδικα καθώς και να διευκολύνουμε τη συνεργασία μεταξύ των αρμόδιων προγραμματιστών μιας ομάδας. Επιπλέον, τα scripts δίνουν τη δυνατότητα στους προγραμματιστές να ενσωματώνουν εξωτερικές βιβλιοθήκες, API και frameworks, επεκτείνοντας τις δυνατότητες του Unity και επιτρέποντας τη δημιουργία ποικίλων και καινοτόμων εμπειριών.

## 3.24 Επίλογος

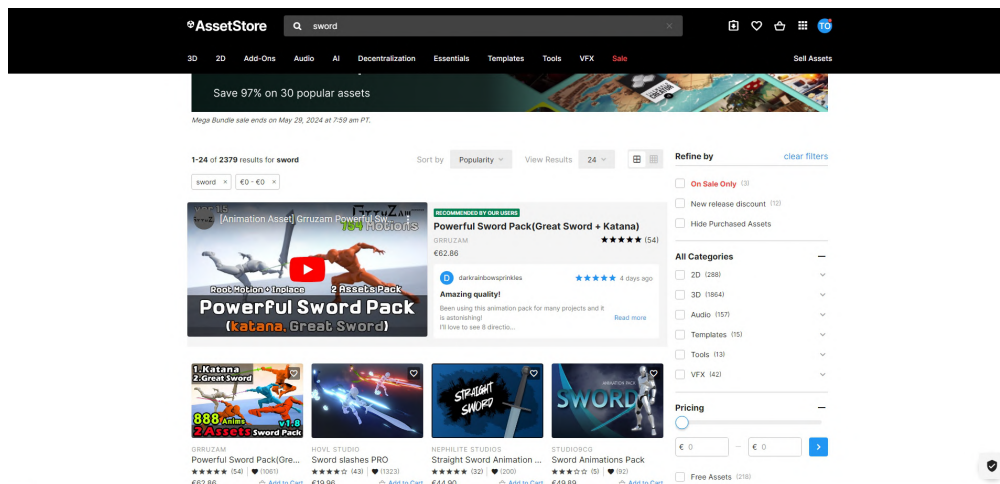
Συνοψίζοντας, το Unity και το Vuforia αποτελούν δύο ισχυρά εργαλεία στην ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας, τα οποία προσφέρουν στους developers τις απαραίτητες δυνατότητες για τη δημιουργία καινοτόμων και καθηλωτικών εμπειριών. Το Unity, με την ευελιξία και την εκτεταμένη υποστήριξή του, επιτρέπει την εύκολη ενσωμάτωση των δυνατο-

τήτων του Vuuforia. Το Vuuforia εξειδικεύεται στην αναγνώριση εικόνας και αντικειμένων στον πραγματικό κόσμο. Η συνεργασία αυτών των δύο πλατφορμών μας δίνει τη δυνατότητα να αναπτύξουμε εφαρμογές που όχι μόνο εντυπωσιάζουν με την ποιότητα και τη λειτουργικότητά τους, αλλά προσφέρουν και πρακτικές λύσεις σε διάφορους τομείς. Με την συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας, οι δυνατότητες που προσφέρουν το Unity και το Vuuforia συνεχώς διευρύνονται, ανοίγοντας νέους δρόμους για τη δημιουργία πιο προηγμένων και καινοτόμων εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στο μέλλον.



# Κεφάλαιο 4

## Παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού



Σχήμα 4.1: Εμφάνισή ενός παραθύρου του Unity Asset Store

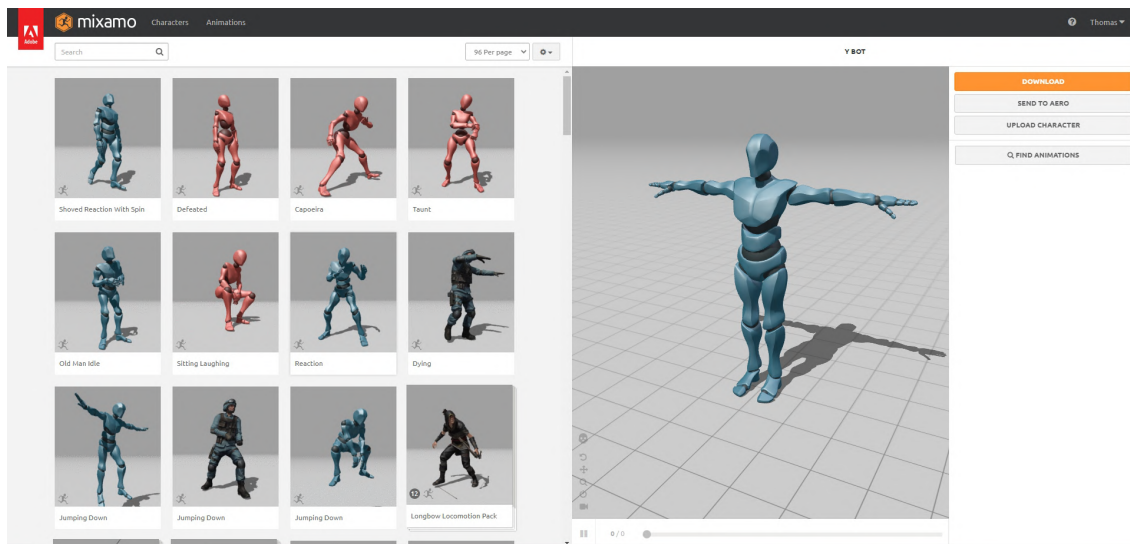
### 4.1 Εισαγωγή

Έχοντας μιλήσει στο προηγούμενο κεφάλαιο, για όλα τα αξιοσημείωτα εργαλεία που σχετίζονται με την παρούσα εργασία, σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν οι τρόποι με τους οποίους υλοποιήθηκε η παρούσα εφαρμογή, καθώς και το πώς χρησιμοποιήθηκαν τα προαναφερθέντα εργαλεία. Η εφαρμογή μας λοιπόν, περιλαμβάνει μια σειρά από Prefabs, Game objects, UI elements, Animation clips, Animator controllers και Scripts.

### 4.2 Πηγές των Assets της εφαρμογής

Προτού ξεκινήσουμε να παρουσιάζουμε το εκπαιδευτικό μας υλικό, κρίνεται αναγκαίο να γίνει μια αναφορά στις δύο κύριες πηγές από τις οποίες προήλθαν τα Assets αυτής της εφαρμογής. Αυτά είναι:

- **Unity Asset Store:** Είναι η επίσημη πλατφόρμα της Unity Technologies, υπεύθυνη για να παρέχει assets όλων των ειδών και σε διάφορες τιμές, στους χρήστες και τους developers. Αυτά τα assets μπορεί να είναι από κάποια τοπία, 3D models, μέχρι και χαρακτήρες με έτοιμα ενσωματωμένα animation clips.
- **Mixamo:** Είναι μια πλατφόρμα της Adobe Systems η οποία παρέχει δωρεάν μία μεγάλη ποικιλία από animation clips και 3d models.



Σχήμα 4.2: Παράδειγμα του περιβάλλοντος Mixamo

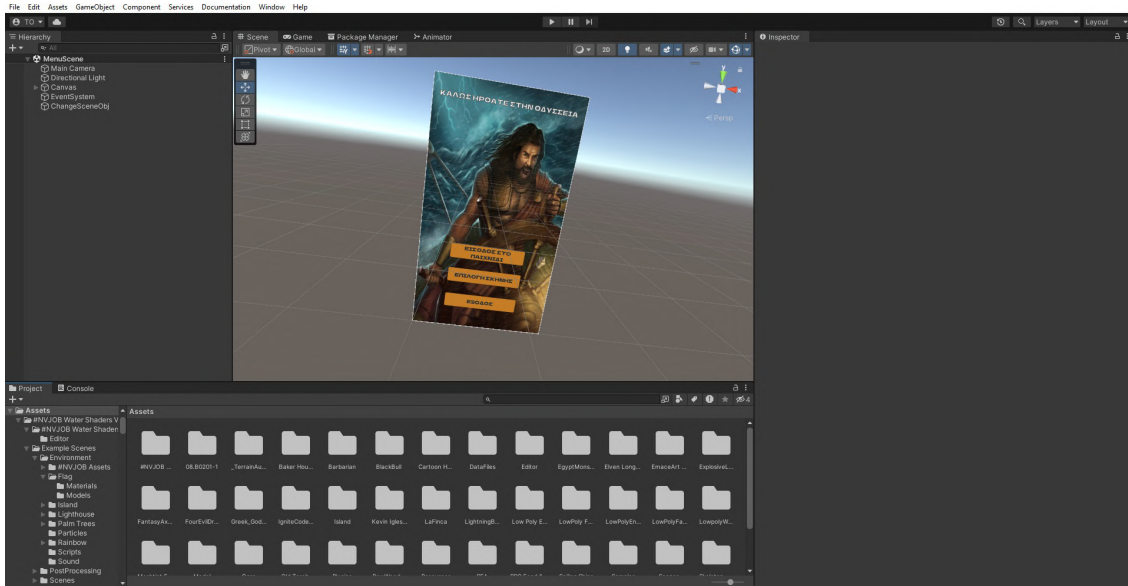
### 4.3 Assets Folder

Οποιοδήποτε αρχείο ή πόρος υπάρχει σχετικά με την εφαρμογή μας, τοποθετείται στον φάκελο Assets. Ο φάκελος αυτός είναι υποφάκελος του project μας δηλαδή η δομή των φακέλων που ακολουθείται συνήθως, είναι της μορφής: C:/MyProject/Assets. Στη δική μας περίπτωση, οποιοδήποτε asset έχουμε κατεβάσει είτε από το Unity Asset Store, είτε από το Mixamo, έχει τοποθετηθεί στον φάκελο Assets, ή σε υποφακέλους του.

### 4.4 DataFiles Folder

Είναι ο πιο σημαντικός φάκελος της εφαρμογής μας. Ο φάκελος DataFiles περιέχει μια σειρά από φακέλους οι οποίοι είναι γεμάτοι με τα πιο σημαντικά στοιχεία του project μας. Ενδεικτικά παρακάτω παρουσιάζονται οι φάκελοι, καθώς και το περιεχόμενό τους:

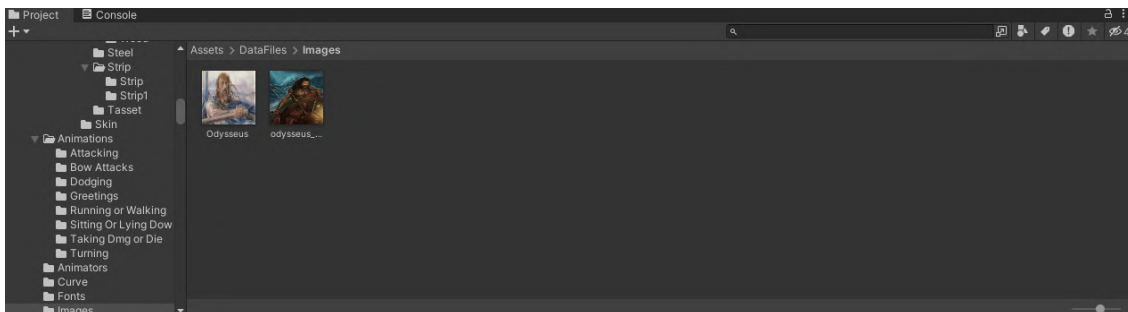
- **3d Models Folder:** Περιέχει μέσα prefab assets τα οποία έχουν δεχτεί κάποια μεταγενέστερη επεξεργασία προκειμένου να διατηρηθούν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά κάποιων ή να αφαιρεθούν κάποια. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το prefab "cave" το οποίο απεικονίζει μία σπηλιά. Αυτό για να επιτευχθεί, συγκεντρώθηκε μια σειρά από prefabs



Σχήμα 4.3: Ο φάκελος Assets όπως φαίνεται μέσα από την εφαρμογή μας στο Unity

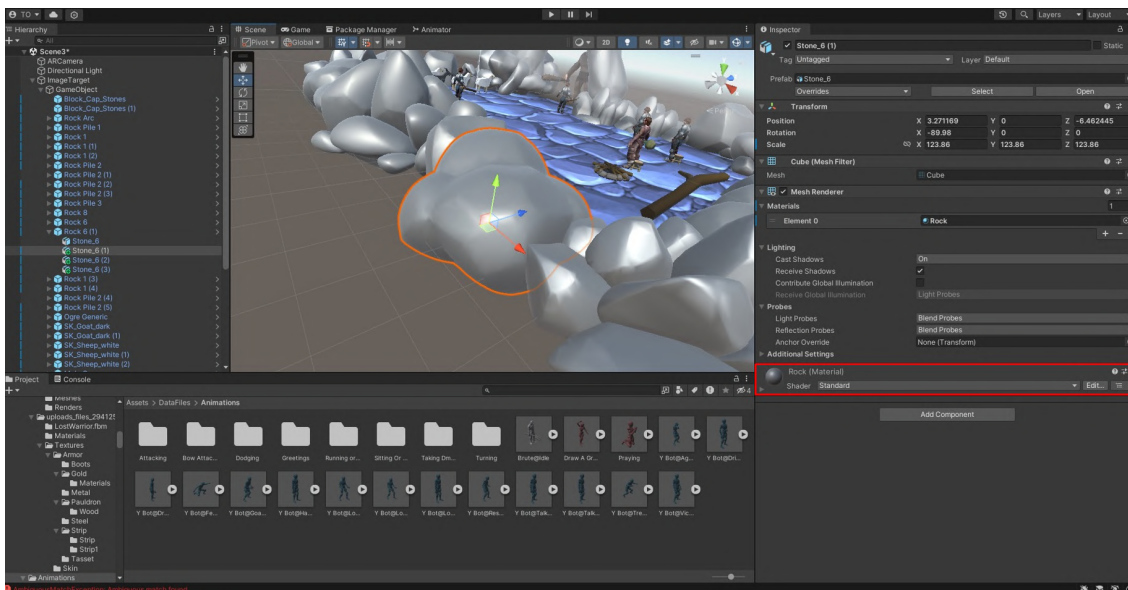
που έχουν την μορφή πέτρας και αφού τοποθετήθηκαν στις κατάλληλες θέσεις, δημιουργήθηκε το καινούργιο prefab "cave". Ένα άλλο τέτοιο παράδειγμα είναι το prefab "siren" το οποίο ενώνει το κεφάλι ενός ανθρώπου θηλυκού γένους με το σώμα ενός αετού, προκειμένου να απεικονισθεί ένα καινούργιο prefab που έχει τη μορφή του αρχαίου πλάσματος Σειρήνας.

- **Animations Folder:** Περιέχει όλα τα Animation clips που εισήχθησαν στην εφαρμογή μας. Όλα τα animations έχουν ως πηγή το Mixamo.
- **Animators Folder:** Συντομογραφία για το "Animator Controllers". Όπως το λέει και η λέξη, ο φάκελος αυτός περιέχει όλους του Animator controllers που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή μας. Επαναχρησιμοποιήθηκαν σε αρκετές σκηνές καθώς πολλές κινήσεις χρησιμοποιήθηκαν από συγκεκριμένες κατηγορίες χαρακτήρων. Για παράδειγμα ο Οδυσσέας όταν πολεμάει σε κάποιες σκηνές, για λόγους οικονομίας χρησιμοποιεί κάποιες επαναλαμβανόμενες κινήσεις.



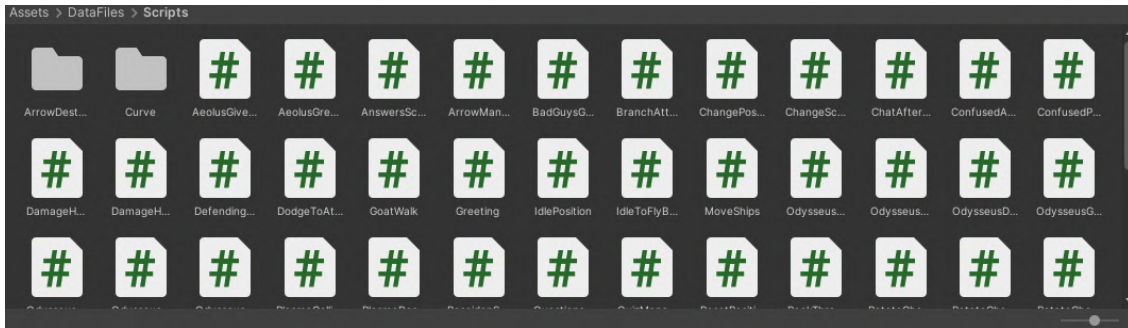
Σχήμα 4.4: Images Folder (Πηγές: periodikostep & Deviant Art)

- **Curve Folder:** Περιέχει ένα Prefab asset το οποίο σχετίζεται με την πορεία που θα ακολουθήσουν διάφορα αντικείμενα. Χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των physics στο παιχνίδι μας, στη θέση των οποίων μπαίνει αυτό το prefab, και αφότου το ενσωματώσουμε σε κάποιο game object, αυτό διαγράφει συγκεκριμένη τροχιά. Χρησιμοποιείται για να δώσει ρεαλιστική τροχιά σε αντικείμενα που υπό κανονικές προϋποθέσεις θα χρησιμοποιούσαν κινητική ενέργεια ή νόμους της βαρύτητας.
- **Fonts Folder:** Περιέχει τις γραμματοσειρές που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή μας. Επιλέχθηκαν κάποιες συγκεκριμένες που έχουν συμβατότητα με την ελληνική γλώσσα, για να μπορούν να προβάλλουν ελληνικό κείμενο.
- **Images Folder:** (Σχήμα 4.4) Περιέχει τις εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή μας.



Σχήμα 4.5: Materials Folder (Πηγές: Adobe Stock & peakpx)

- **Materials Folder:** Περιέχει κάποια materials τα οποία δημιουργήθηκαν επιτόπου, είτε πάρθηκαν από εξωτερικές πηγές, προκειμένου να επιτευχθεί ένα πιο ικανοποιητικό αποτέλεσμα σε σχέση με τα χρώματα και τα textures κάποιων game objects, και να τους δώσει έναν πιο ζωντανό τόνο.
- **Panel Prefabs Folder:** Περιέχει κάποια prefab assets που αποσκοπούν σε panels και canvas elements, τα οποία επαναχρησιμοποιούνται στην πλειοψηφία των σκηνών μας.
- **QuizManagerV2 Folder:** Περιέχει κάποια prefab assets όπως το Quiz Manager asset, τα οποία χρησιμοποιούνται για έναν και μόνο έναν ρόλο. Την προβολή ερωτήσεων και των πιθανών απαντήσεών τους. Το Quiz Manager είναι από τα σημαντικότερα assets του παιχνιδιού μας καθώς χρησιμοποιείται και αυτό στην πλειοψηφία των σκηνών μας προκειμένου να δώσει έναν πιο διαδραστικό χαρακτήρα στην εφαρμογή μας, παρακινώντας



Σχήμα 4.6: Scripts Folder

τον χρήστη να απαντήσει σε κάποιες ερωτήσεις. Το "V2" στο τέλος σημαίνει Version 2 και αυτό το ξεχωρίζει στα μάτια του developer.

- **Scenes Folder:** Περιέχει όλες τις σκηνές του παιχνιδιού μας.
- **Scripts Folder:** (Σχήμα 4.6) Περιέχει όλα τα scripts που χρησιμοποιήθηκαν σε όλες τις σκηνές της εφαρμογής μας.

## 4.5 Δομή της εφαρμογής

### 4.5.1 Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως επίκεντρο μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας. Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή μας πραγματεύεται τα ταξίδια του Οδυσσέα όπως τα περιγράφει το βιβλίο της ιστορίας της Γ' Δημοτικού. Τα εργαλεία που συντέλεσαν στην υλοποίησή της είναι το Unity και το Vuforia. Αξιοσημείωτο εργαλείο είναι και το Visual Studio που χρησιμοποιήθηκε για την σύνταξη κώδικα, ωστόσο λόγω της ποικιλίας σχετικών προγραμμάτων ο αριθμός των αναφορών σχετικά με αυτό θα παραμείνει χαμηλός.

Η κεντρική ιδέα της είναι ότι απευθύνεται κυρίως σε παιδιά των τάξεων του Δημοτικού. Καταλαβαίνουμε λοιπόν, ότι η πολυπλοκότητα της είναι σημαντική καθώς υπάρχουν κάποιες βασικές αρχές που πρέπει να τηρούνται προκειμένου να διατηρηθεί μια οργανωμένη δομή στην εφαρμογή μας. Έτσι, η εφαρμογή μας υλοποιήθηκε με βάση τους ακόλουθους κανόνες:

- Να έχει τον χαρακτήρα παιχνιδιού το οποίο να εγείρει το ενδιαφέρον του μαθητή.
- Να είναι εύκολα κατανοήσιμη.
- Να δώσει τη δυνατότητα στον μαθητή να μάθει την ύλη της Οδύσσειας.

Έτσι λοιπόν κρίθηκε κατάλληλη η ύπαρξη των Animations, τα οποία προσδίδουν διαδραστικότητα και τονίζουν τον παικτικό χαρακτήρα της εφαρμογής μας. Έπειτα λήφθηκε έντονα υπόψιν το γεγονός ότι η εφαρμογή απευθύνεται σε μαθητές Δημοτικού και έτσι προστέθηκαν

panels τα οποία περιέχουν οδηγίες, και περιγραφικά buttons ώστε ο μαθητής να μπορεί να περιηγηθεί με ευκολία στην εφαρμογή μας. Τέλος ίσως το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό αυτής της εφαρμογής είναι να επηρεάσει με θετικό τρόπο τον μαθητή, με στόχο την απομνημόνευση σημαντικού μέρους της αναφερόμενης ύλης. Για τον λόγο αυτό προστέθηκαν panels που αφηγούνται την ιστορία του Οδυσσέα σε τμήματα, ώστε να ελαφρύνει η ύλη που θα χρειαστεί να διαβάσει ο μαθητής. Και φυσικά ο καλύτερος τρόπος επιβεβαίωσης της εκμάθησης της ύλης από τον μαθητή δεν είναι άλλος από ένα κουίζ. Έτσι λοιπόν, ο μαθητής έχοντας αφομοιώσει τμήμα της ύλης με τον πιο διαδραστικό τρόπο, θα καλείται να απαντήσει σε μερικές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής σε μορφή κουίζ, ώστε να επιβεβαιώσει και ο ίδιος ότι έχει μάθει ένα συγκεκριμένο τμήμα της ύλης.

### 4.5.2 Περιγραφή της Δομής της Εφαρμογής

Είναι αναγκαίο να μπορεί ο χρήστης να περιηγηθεί με ευκολία σε μια εφαρμογή. Λόγω αυτής της αναγκαίας προϋπόθεσης η δομή της εφαρμογής μας ξεκινάει με ένα μενού. Το μενού αυτό θα είναι υπεύθυνο στο να μας κατευθύνει σε ένα από τα παρακάτω:

- Στην είσοδο στο παιχνίδι. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης θα μπορεί να ξεκινήσει το παιχνίδι που πραγματεύεται η εφαρμογή μας.
- Σε ένα διαφορετικό περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει συγκεκριμένη σκηνή στην οποία επιθυμεί να περιηγηθεί.
- Στην έξοδο του παιχνιδιού. Εάν ο χρήστης επιθυμεί να βγει για οποιονδήποτε λόγο από την εφαρμογή, έχει την δυνατότητα μέσω μιας σχετικής επιλογής που του παρέχει η εφαρμογή.

Έπειτα η εφαρμογή μας αποτελείται από είκοσι τρεις σκηνές οι οποίες προβάλλουν με τη σειρά τις περιπέτειες του Οδυσσέα ως ψηφιακό περιεχόμενο. Εύκολα λοιπόν, καταλαβαίνει κανείς ότι είναι σημαντικό να υπάρχει μια ομαλή ροή στον τρόπο που διαδραματίζονται οι σκηνές, χωρίς να κουράζουν τον χρήστη. Λαμβάνοντας υπόψιν και τις αρχές που θα θέλαμε να διέπουν αυτό το παιχνίδι, η δομή της κάθε σκηνής αποτελείται από πέντε στάδια:

1. Το στάδιο της αφήγησης.
2. Το στάδιο των οδηγιών ως προς την εφαρμογή.
3. Το στάδιο προβολής.
4. Το στάδιο απάντησης ερωτήσεων.
5. Το στάδιο επιβεβαίωσης.

Το στάδιο της αφήγησης, είναι το πιο κατανοήσιμο. Ο χρήστης καλείται να διαβάσει ένα τμήμα της ύλης, συνήθως όπως το αφηγείται το βιβλίο. Ωστόσο σε κάποια σημεία έχει συμπεκνωθεί η ύλη προκειμένου να απλοποιηθεί η ανάγνωση κάποιων τμημάτων της. Άλλωστε

δεν είναι λίγες οι φορές που ένας μαθητής τρομάζει από τον όγκο των μεγάλων και διαδοχικών παραγράφων σε ένα βιβλίο, ειδικά όταν υποχρεώνεται να τις απομνημονεύσει. Σκοπός του πρώτου στάδιου λοιπόν, είναι να ελαττώσει τον φόρτο εργασίας του μαθητή γλιτώνοντάς του πολύτιμο χρόνο, καθώς η ύλη χωρίζεται σε τμήματα και έτσι του δίνεται η δυνατότητα να αφομοιώσει ευκολότερα και γρηγορότερα την ύλη.

Το στάδιο των οδηγιών προστέθηκε με σκοπό τη διευκόλυνση της περιήγησης του χρήστη. Το βιβλίο της Ιστορίας της Γ' Δημοτικού περιέχει έναν μεγάλο αριθμό εικόνων. Μάλιστα πολλές από αυτές απεικονίζονται με λεπτομέρεια και μια κάμερα της εποχής μας μπορεί να της απεικονίσει με πολύ καλή ευκρίνεια. Έτσι επιλέχθηκαν πολλές από αυτές ως Image Targets προκειμένου να προβληθεί ψηφιακό περιεχόμενο από πάνω τους. Για τον λόγο αυτό υπάρχει το στάδιο των οδηγιών καθώς η εφαρμογή μας υποδεικνύει στον χρήστη, ποια εικόνα του βιβλίου να σκανάρει και σε ποια σελίδα. Έπειτα στις δύο τελευταίες σκηνές που σχετίζονται με τις περιπέτειες του Οδυσσέα προστέθηκε και η δυνατότητα για σύρσιμο (drag and drop) ενός χαρακτήρα από τον χρήστη. Σε αυτές τις περιπτώσεις μεγαλώνει ελαφρώς ο όγκος των οδηγιών ώστε να διευκολύνουν τον χρήστη να πραγματοποιήσει τις απαραίτητες ενέργειες.

Το στάδιο προβολής είναι και το πιο ενδιαφέρον από τα πέντε στάδια. Είναι το στάδιο όπου ο χρήστης καλείται να παρακολουθήσει κάποια Animation clips επαυξημένης πραγματικότητας. Έχοντας διαβάσει τις οδηγίες, ο χρήστης σκανάρει μια εικόνα του βιβλίου (Image Target) και αφού τοποθετήσει την κάμερα στη σωστή γωνία, θα προβληθεί ψηφιακό περιεχόμενο επαυξημένης πραγματικότητας. Το υλικό που θα προβληθεί είναι συνήθως κάποιο σημείο - κλειδί που θα έχει διαβάσει πιο πριν ο χρήστης στο στάδιο αφήγησης. Το Animation clip στοχεύει στην εμπέδωση των βασικών σημείων από το στάδιο αφήγησης από τον μαθητή, αλλά κυρίως, στοχεύει στο να εγείρει το ενδιαφέρον του για μάθηση.

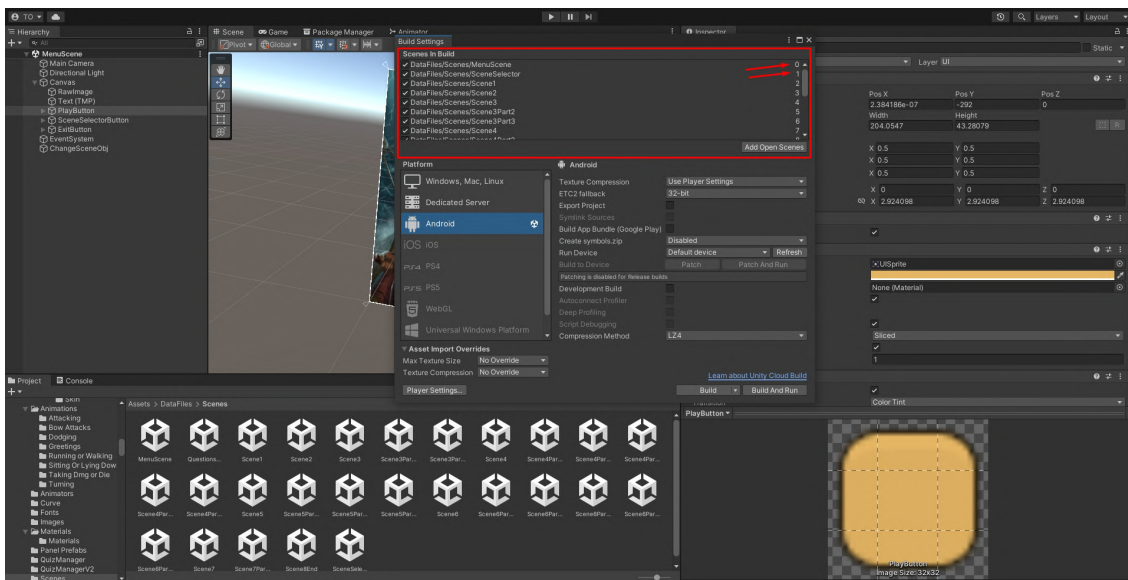
Έχοντας διαβάσει κάποιο απόσπασμα της Οδύσσειας, και έχοντας καταφέρει να το εμπέδωσε μέσω της προβολής του ως εικονικό περιεχόμενο, ο μαθητής καλείται να απαντήσει σε κάποιες ερωτήσεις σχετικές με αυτό. Στο στάδιο απάντησης ερωτήσεων ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να τεστάρει τον εαυτό του ως προς τις γνώσεις που έλαβε μέσω της διαδραστικής αφήγησης της εφαρμογής. Αυτό επιτυγχάνεται απαντώντας σε κάποιες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής σχετικές με το περιεχόμενο που μόλις είδε. Ο αριθμός αυτών είναι σχετικά μικρός και κυμαίνονται από μία μέχρι πέντε ερωτήσεις.

Στο πέμπτο και τελευταίο στάδιο μιας σκηνής ο μαθητής καλείται να επιβεβαιώσει ότι οι απαντήσεις που έδωσε στις ερωτήσεις είναι σωστές. Αφότου απαντήσει ο μαθητής σε όλες τις απαραίτητες ερωτήσεις, εμφανίζεται ένα σχετικό σκορ το οποίο επισημαίνει σε πόσες ερωτήσεις απάντησε σωστά. Εάν ο μαθητής απάντησε σωστά σε όλες τις ερωτήσεις, τότε θα του εμφανιστεί η επιλογή να προχωρήσει στην επόμενη σκηνή. Διαφορετικά οι μοναδικές επιλογές που θα έχει είναι να προσπαθήσει ξανά να απαντήσει στις ερωτήσεις ή αν θέλει να οδηγηθεί στο αρχικό μενού. Είναι πιθανό η προσέγγιση αυτή να κριθεί αυστηρή από τους χρήστες, ωστόσο το πλεονέκτημά της είναι ότι δίνει κίνητρο στους μαθητές να συγκεντρωθούν σε αυτό που παρακολουθούν, εξασφαλίζοντας έτσι ότι πριν προχωρήσουν παρακάτω θα έχουν αφομοιώσει την απαραίτητη ύλη.

## 4.6 Menu, Scene Selector & End Scenes

### 4.6.1 Εισαγωγή

Προτού μιλήσουμε για το κύριο παιχνίδι μας, θα κάνουμε μια εισαγωγή σε τρεις πολύ σημαντικές σκηνές: Το Menu scene, το Scene Selector scene και το End (Scene8End) scene. Οι τρεις αυτές σκηνές έχουν παρόμοια δομή, με μικρές διαφορές. Έτσι λοιπόν, κρίθηκε προτιμητέο να ενταχθούν στην ίδια ενότητα. Προτού μιλήσουμε για αυτές τις σκηνές είναι σημαντικό να αναφέρουμε μια ειδική ρύθμιση του Unity, την αρίθμηση των σκηνών μας. Αυτήν μπορούμε να τη βρούμε πηγαίνοντας στο File>Build Settings, και έπειτα θα μας εμφανιστεί το αναφερόμενο παράθυρο. Εκεί ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αριθμήσει τις σκηνές του. Με αυτόν τον τρόπο αν ο χρήστης επιθυμεί να έχει πρόσβαση στις σκηνές σειριακά, μπορεί να το πετύχει εύκολα μέσω της αρίθμησής τους. Το Menu Scene και το Scene Selector Scene αποτελούν αντίστοιχα την πρώτη και την δεύτερη σκηνή ως προς την αρίθμηση των σκηνών. Όπως είναι φυσικό λοιπόν, καταλαβαίνουμε ότι το πρώτο πράγμα που θα δει ο χρήστης ανοίγοντας την εφαρμογή, είναι η πρώτη αριθμημένη σκηνή δηλαδή το Menu Scene.



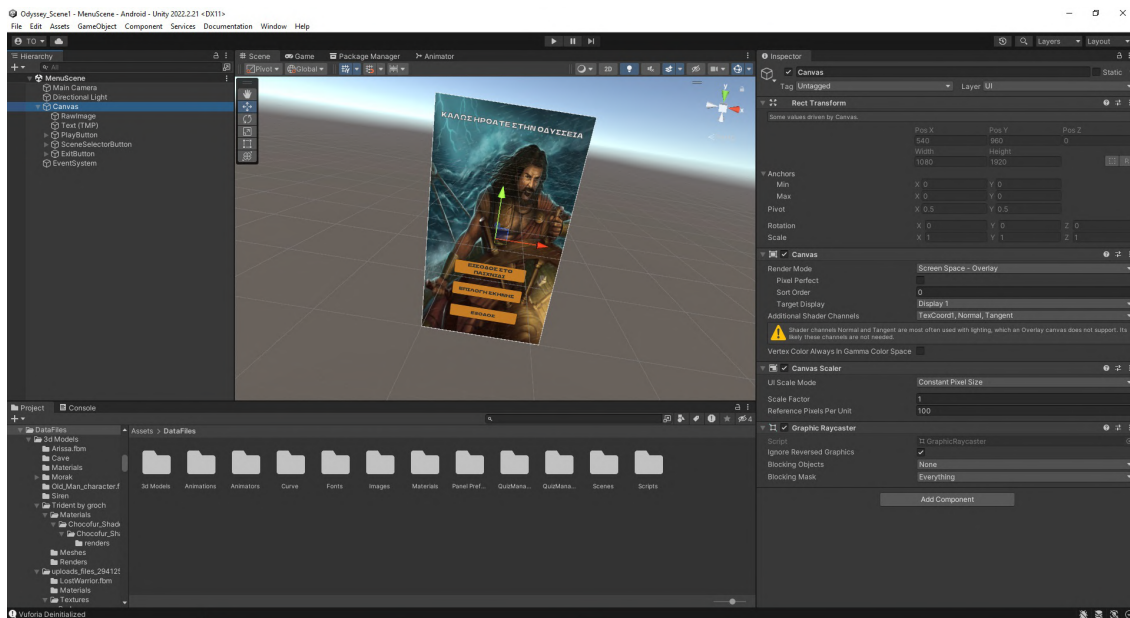
Σχήμα 4.7: Πηγαίνοντας στο File>Build Settings μας εμφανίζεται το παράθυρο στο οποίο παραμετροποιούμε την αρίθμηση των σκηνών μας

### 4.6.2 Menu Scene

Το Menu Scene επιτελεί τον ρόλο του κεντρικού μενού μας. Τα συστατικά που μας ενδιαφέρουν από το Menu Scene(Σχήμα 4.8) είναι τα εξής:

- **Canvas:** Όπως προαναφέραμε, προκειμένου να τοποθετήσουμε UI elements χρειαζόμαστε ένα Canvas element.
- **RawImage:** Περιέχει μια εικόνα που αναπαριστά τον Οδυσσέα. Χρησιμοποιείται σαν εικόνα στο background του μενού μας.

- **Text:** Πάνω στην οθόνη μας αναγράφεται ένα μήνυμα που καλωσορίζει τον χρήστη στην εφαρμογή.
- **PlayButton:** Είναι το κουμπί που αναγράφει "Είσοδος στο Παιχνίδι". Πατώντας το, εκτελείται το script με όνομα ChangeScene και συγκεκριμένα εκτελείται η μέθοδος με όνομα LoadScene1 που είναι υπεύθυνη για την φόρτωση της πρώτης κανονικής σκηνής.
- **SceneSelector Button:** Πρόκειται για το κουμπί που αναγράφει "Επιλογή Σκηνής". Με το πάτημά του εκτελείται η μέθοδος LoadNextScene του script ChangeScene. Έτσι θα φορτωθεί σειριακά η επόμενη αριθμημένη σκηνή, η οποία στην περίπτωση μας είναι η Scene Selector Scene.



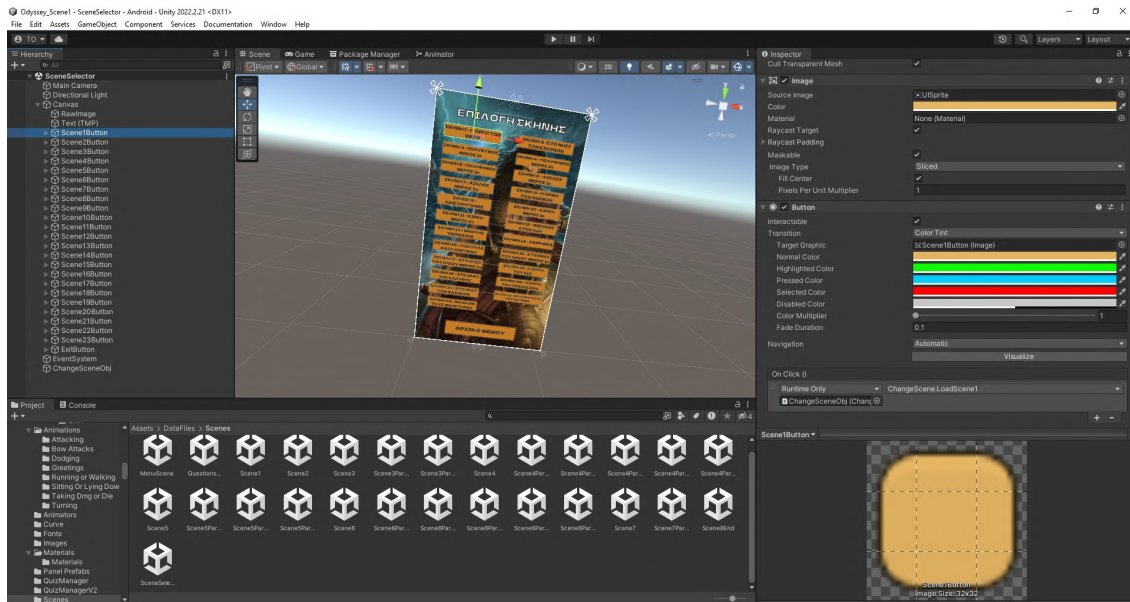
Σχήμα 4.8: Το Menu Scene και τα συστατικά του κάτω από το Hierarchy Tab

- **ExitButton:** Οδηγεί τον χρήστη στην έξοδο της εφαρμογής. Όταν ο χρήστης πατάει το κουμπί αυτό, εκτελείται η μέθοδος ExitApp του ChangeScene script.
- **EventSystem:** Είναι το game object που είναι υπεύθυνο να πυροδοτεί κάποιο event κάθε φορά που ο χρήστης αλληλεπιδρά με το UI μας, π.χ. όταν πατάει ένα κουμπί. Ουσιαστικά έτσι καταλαβαίνει η εφαρμογή μας κάθε φορά που πατιέται ένα κουμπί ή πραγματοποιείται κάποια παρόμοια αλληλεπίδραση χρήστη - εφαρμογής.
- **ChangeSceneObj** Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τις τρεις προαναφερθείσες σκηνές. Αποτελεί ένα αντικείμενο που αναφέρεται στο ChangeScene script. Ουσιαστικά κάθε φορά που πατάμε ένα κουμπί, θα ενεργοποιείται το αντικείμενο ChangeSceneObj. Εφόσον αυτό το αντικείμενο αναφέρεται μόνο στο ChangeScene script, οι μοναδικές μέθοδοι που θα μπορούν να εκτελεστούν είναι όσες βρίσκονται μέσα σε αυτό.

### 4.6.3 Scene Selector Scene

Με την ίδια λογική που αναπτύξαμε το Menu scene, αναπτύσσεται και το Scene Selector Scene (Σχήμα 4.9). Αποτελεί ένα εργαλείο που διευκολύνει την περιήγηση του χρήστη στην εφαρμογή, καθώς του επιτρέπει την πρόσβαση σε οποιαδήποτε σκηνή ανεξαρτήτως αριθμού. Τα συστατικά που μας ενδιαφέρουν σε σχέση με το συγκεκριμένο scene είναι ακριβώς τα ίδια με το Menu Scene. Επιπρόσθετα κάποια ακόμα στοιχεία που αξίζει να αναφερθούν είναι τα εξής:

- **Κουμπιά επιλογής σκηνών:** Κάθε κουμπί αντιπροσωπεύει μια σκηνή. Όταν ο χρήστης επιλέξει μια σκηνή X θα εκτελεστεί η μέθοδος LoadSceneX του script ChangeScene. Για παράδειγμα αν επιλέξουμε την σκηνή 10 από τον Scene Selector, θα εκτελεστεί η μέθοδος LoadScene10 και θα μας δώσει κατευθείαν πρόσβαση στην σκηνή την οποία δείχνει η μέθοδος LoadScene10.
- **ExitButton:** Κουμπί που επιστρέφει τον χρήστη στο αρχικό μενού. Πατώντας το εκτελείται η μέθοδος LoadMenuScene του ChangeScene script.

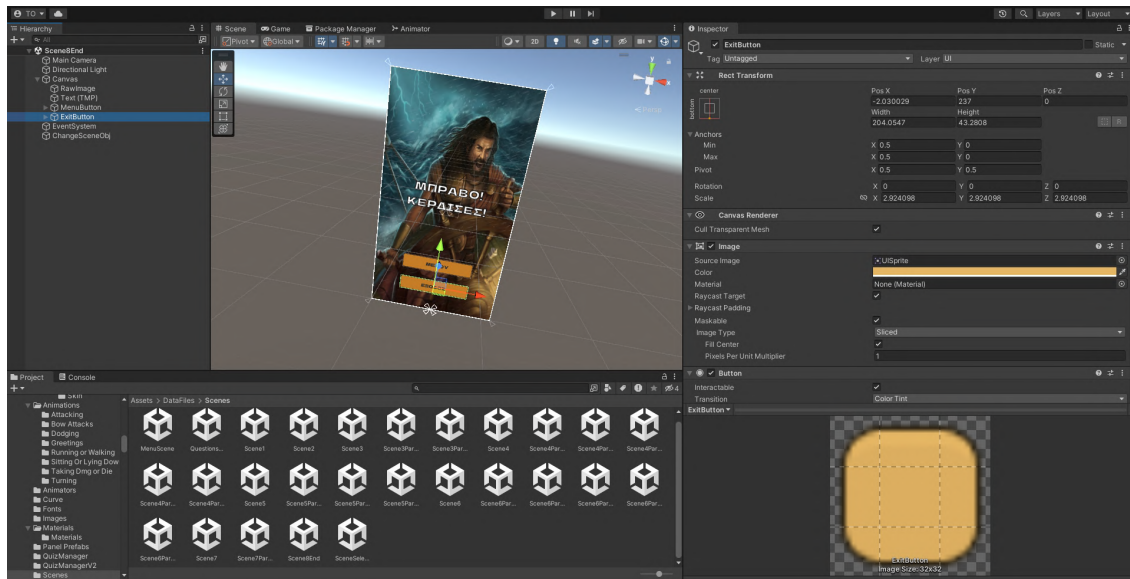


Σχήμα 4.9: Παράδειγμα του Scene Selector Scene μέσα από το Scene Tab

### 4.6.4 End Scene

Στην εφαρμογή μας έχει το όνομα Scene8End (Σχήμα 4.10). Αποτελεί αριθμητικά την τελευταία μας σκηνή. Ακολουθεί ακριβώς την ίδια δομή με τις σκηνές Menu και Scene Selector. Η μόνη της διαφορά είναι ότι όντας η σκηνή που επιβραβεύει τον παίκτη για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, δεν υπάρχει κάποιο κουμπί που να τον παραπέμπει σε κάποια σκηνή του παιχνιδιού. Αντ' αυτού περιέχει τα παρακάτω συστατικά:

- **MenuButton:** Οδηγεί τον χρήστη στο αρχικό μενού. Πατώντας το κουμπί αυτό, εκτελείται η μέθοδος LoadMenuScene του ChangeScene script.
- **ExitButton:** Οδηγεί τον χρήστη στην έξοδο της εφαρμογής. Όταν ο χρήστης πατάει το κουμπί αυτό, εκτελείται η μέθοδος ExitApp του ChangeScene script.



Σχήμα 4.10: Παράδειγμα της σκηνής Scene8End του παιχνιδιού μας

## 4.7 Λεπτομερής Δομή

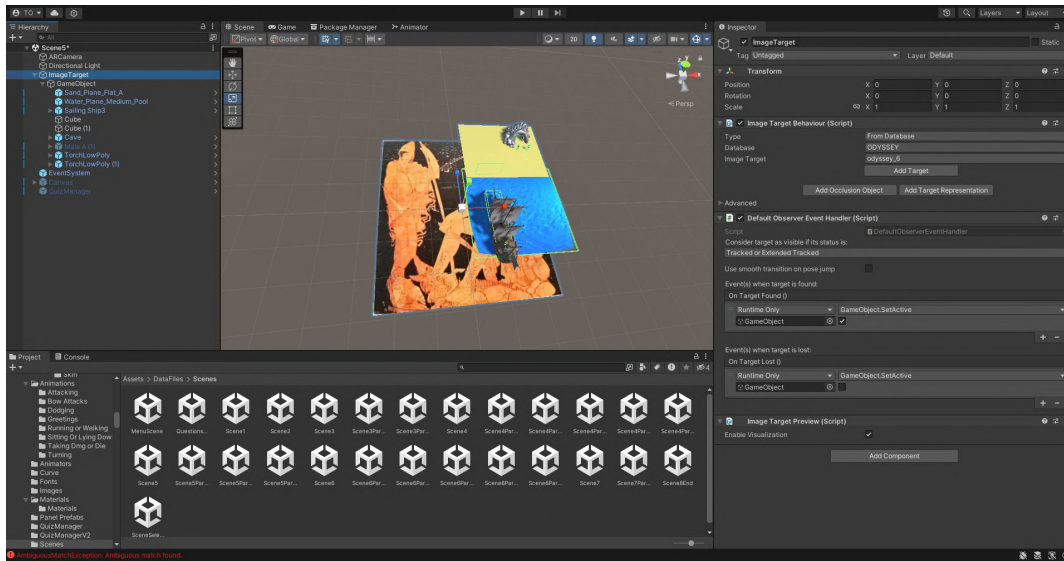
### 4.7.1 Εισαγωγή

Τα χαρακτηριστικά των σκηνών που θα αναφερθούν σε αυτήν την υποενότητα αποτελούν τον πυρήνα του παιχνιδιού μας. Συγκεντρώνοντας τις σκηνές που προβάλλουν ψηφιακό περιεχόμενο, θα παρατηρούσε κανείς ότι υπάρχει ένα κοινό μοτίβο. Όσους κακούς και να πολεμήσει ο Οδυσσεύς και όσες τρικυμίες και να αντιμετωπίσει, προκειμένου να γίνει η απεικόνιση των περιπετειών του, υπάρχουν κάποιοι κοινοί παρονομαστές. Μερικοί από αυτούς είναι τα 3D models μας, τα box colliders, οι κινήσεις χαρακτήρων, τα animation clips κ.α. Συσσωρεύοντας αυτά τα κοινά χαρακτηριστικά απλοποιείται η παρουσίαση των περισσότερων σκηνών μας ελαττώνοντας την επανάληψη αναφορών κάποιων στοιχείων που εμφανίζονται συχνά στην εφαρμογή μας.

### 4.7.2 Image Targets

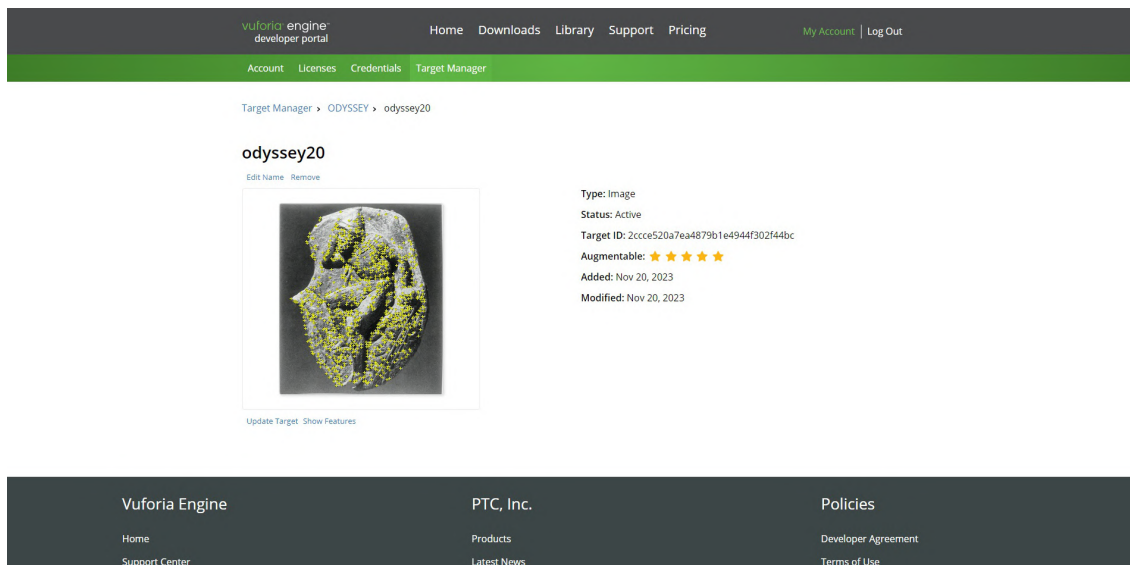
Κάθε σκηνή μας που σχετίζεται με την προβολή εικονικού περιεχομένου, περιέχει ένα Image Target συστατικό. Η επιλογή του γίνεται με βάση δύο κύρια κριτήρια:

- Να είναι εικόνα που να βρίσκεται κοντά στα κείμενα της Οδύσσειας στο βιβλίο.



Σχήμα 4.11: Παράδειγμα ενός Image Target από την εφαρμογή μας

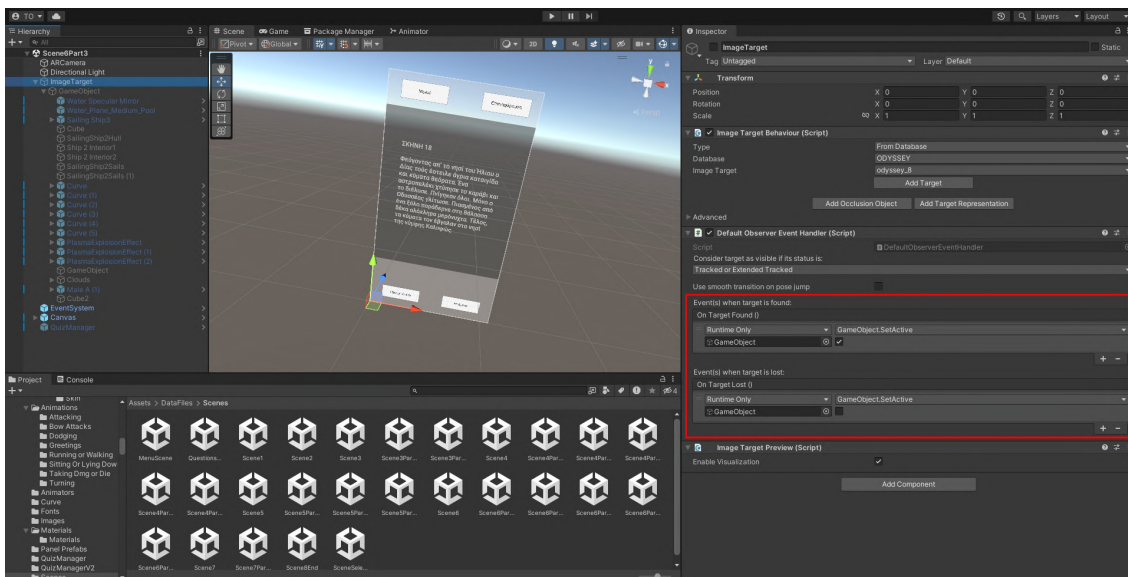
- Να περιέχει λεπτομέρεια. Δεν χρειάζεται να είναι κάποια εικόνα πολύ υψηλής ευκρίνειας, ωστόσο μια εικόνα προκειμένου να είναι δυνατό να σαρωθεί από το Vuforia Engine χρειάζεται να ξεχωρίζει σε διάφορα σημεία της ώστε κάποια pixels της να είναι πιο εμφανή. Ένας αξιόπιστος τρόπος αξιολόγησης της ποιότητας και του βαθμού ευκολίας της σάρωσης μιας εικόνας είναι η μεταφόρτωση της σε μια βάση μας στο Vuforia Engine (Σχήμα 4.12). Το vuforia περιέχει ένα εργαλείο το οποίο αξιολογεί τις εικόνες που του ανεβάζουμε. Έτσι επιβεβαιώνεται το αν οι εικόνες είναι κατάλληλες για το παιχνίδι μας.



Σχήμα 4.12: Παράδειγμα αξιολόγησης μιας εικόνας μας από το Vuforia Database μας

Μια αξιοσημείωτη αναφορά είναι αυτή του ενδιαμέσου GameObject κάτω από το Image Target μας αλλά πάνω από όλα τα υπόλοιπα αντικείμενά μας. Στο hierarchy tab, θα παρατηρήσει κανείς πως σε μια σχέση γονέα παιδιού, πάνω βρίσκεται το Image Target, έπειτα παιδί του αποτελεί ένα Game Object με όνομα "GameObject" και τέλος παιδιά του "GameObject" είναι οι χαρακτήρες και τα τοπία. Ο λόγος της προσθήκης αυτού του αντικειμένου σε ρόλο μεσολαβητή οφείλεται σε δύο events του Image Target τα οποία συμβάλλουν στην ομαλότητα και την λειτουργικότητα της εφαρμογής. Αυτές οι μέθοδοι είναι οι εξής:

- **On Target Found ()**: Όποτε η κάμερά μας βρίσκει το Image Target, το πρόγραμμα μας κάνει κάποιες ενέργειες. Στην περίπτωση μας θέτουμε την bool παράμετρο SetActive ίση με "true" μέσα από το Inspector Tab, και ενεργοποιεί το αντικείμενο "GameObject". Αυτό που θέλουμε να πετύχουμε είναι να εμφανίζεται όλο μας το σκηνικό μόνο όταν η κάμερά μας βρει την προαπαιτούμενη εικόνα μας. Αυτό το επιτυγχάνουμε θέτοντας ένα Game Object ως τον πατέρα όλων των υπολοίπων που αφορούν τα τοπία και τους χαρακτήρες μας. Με αυτόν τον τρόπο δεν αποκλείουμε κάποιο Game Object, αλλά γίνεται μια καθολική εμφάνιση όλων των απαραίτητων Game Objects της σκηνής μας.
- **On Target Lost ()**: Το event On Target Lost είναι και ο κύριος λόγος που προστέθηκε το ενδιαμέσο Game Object μας. Αυτό που θέλουμε να πετύχουμε είναι όταν η κάμερα μας δεν κοιτάει την εικόνα που θέσαμε ως Image Target, να παύει να εμφανίζεται το σκηνικό μας. Αυτό επιτυγχάνεται απενεργοποιώντας το αντικείμενο "GameObject" και όλα τα αντικείμενα παιδιά του θέτοντας την παράμετρο SetActive ίση με false μέσω του Inspector Tab.



Σχήμα 4.13: Τα events On Target Found και On Target Lost ενός Image Target

### 4.7.3 UI Panels

Τα UI Panels της εφαρμογής μας αποτελούν τον σκελετό της κάθε σκηνής μας και είναι υπεύθυνα για την αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή μας. Κάποια είναι έγχρωμα

και απεικονίζουν κείμενο ενώ κάποια άλλα είναι διάφανα αφήνοντας χώρο στην οθόνη για να απεικονιστούν τα Animation clips μας. Τα UI Panels είναι η παράμετρος που μας βοήθησε να χωρίσουμε τις σκηνές μας σε πέντε στάδια, καθώς τα Panels της κάθε σκηνής μας είναι πέντε. Τα panels που απαρτίζουν την κάθε σκηνή μας λοιπόν, είναι:

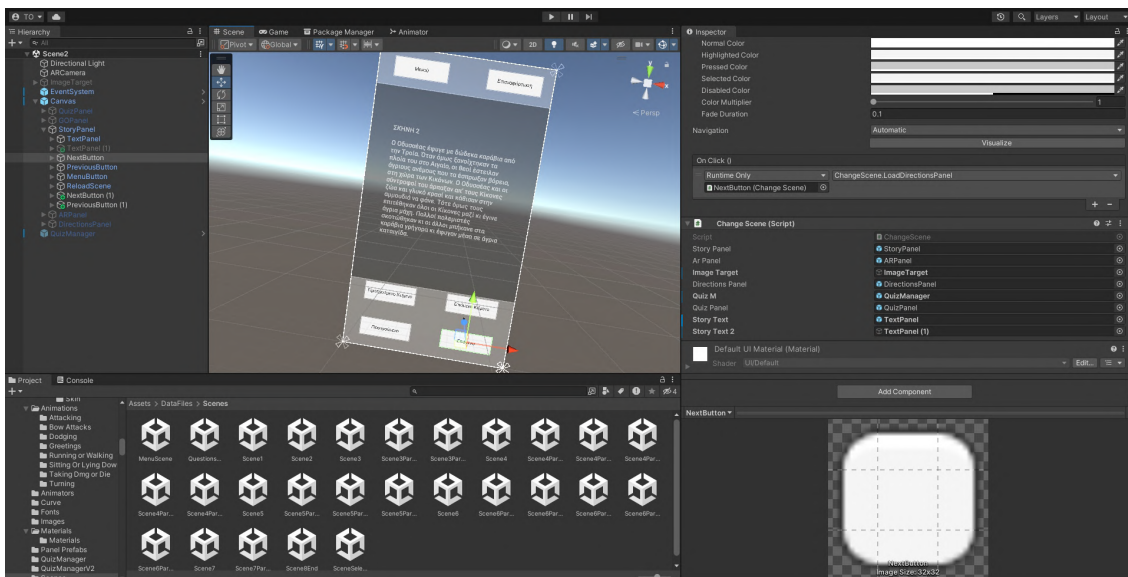
- **Story Panel:** Πρόκειται για το panel που αφηγείται κάποιο κομμάτι της ύλης.
- **Directional Panel:** Είναι το panel που επισημαίνει στον χρήστη ποια εικόνα του βιβλίου να σκανάρει και αν υπάρχουν περεταίρω λεπτομέρειες που να πρέπει να προσέξει.
- **ARPanel:** Είναι ένα διάφανο panel πάνω στο οποίο προβάλλεται το Animation clip του σκηνικού μας. Ωστόσο επειδή περιέχονται και άλλα UI elements όπως πχ UI buttons, κρίθηκε απαραίτητο να υπάρχει ένα panel σαν και αυτό ακόμα και αν είναι διάφανο.
- **QuizPanel:** Σε αυτό το panel απεικονίζονται οι ερωτήσεις και οι πιθανές απαντήσεις του κουίζ μας.
- **GOPanel:** Ή αλλιώς Game Over Panel. Είναι υπεύθυνο για την απεικόνιση του σκορ που σημείωσε ο χρήστης έπειτα από τις απαντήσεις που έδωσε στο κουίζ. Επίσης εάν ο χρήστης απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις σωστά, τότε σε αυτό το panel θα εμφανιστεί και ένα επιπλέον κουμπί που τον προτρέπει να συνεχίσει στην επόμενη σκηνή. Διαφορετικά θα πρέπει να ξαναπροσπαθήσει μέχρι να απαντήσει σωστά σε όλες τις ερωτήσεις ή να βγει από το παιχνίδι εάν το επιθυμεί.

Το Story panel είναι το μοναδικό active panel από τα πέντε που περιέχονται στο Canvas με το που ξεκινάει η σκηνή μας. Είναι πάντα το πρώτο panel που θα δει ο χρήστης όταν θα εισέλθει σε μια σκηνή. Πρόκειται για ένα panel που προβάλλει κείμενο και στις γωνίες της οθόνης περιέχονται κάποια κουμπιά για μια πιο εύκολη και ευχάριστη περιήγηση. Τα στοιχεία που περιέχει το Story panel είναι τα παρακάτω:

- **TextPanel:** Είναι μορφής Text. Είναι το κείμενο που απεικονίζεται σχετικά με κάποιο συγκεκριμένο τμήμα της ύλης που αφηγείται τις περιπέτειες του Οδυσσέα
- **TextPanel(1):** Ομοίως και αυτό είναι μορφής Text. Χρησιμοποιείται σε κάποιες σκηνές στις οποίες το κείμενο είναι πολύ μεγάλο δεν χωράει στο Story panel μας. Έτσι το σπάμε σε επιμέρους τμήματα τα οποία περιλαμβάνουν το συνολικό κείμενο. Το Text panel (1) αποτελεί το δεύτερο τμήμα του κειμένου προς αφήγηση.
- **NextButton(1):** Είναι το κουμπί μετάβασης από το πρώτο τμήμα του κειμένου προς το δεύτερο. Πάνω του αναγράφεται η οδηγία "Επόμενο Κείμενο" σε μορφή Text. Όταν πατηθεί από τον χρήστη, εκτελείται η μέθοδος LoadNextStoryText του ChangeScene script. Η μέθοδος αυτή πρακτικά απενεργοποιεί το πρώτο τμήμα του κειμένου και ενεργοποιεί το δεύτερο τμήμα.
- **PreviousButton(1):** Σε αντίθεση με το NextButton(1), το PreviousButton(1) είναι υπεύθυνο για την μετάβαση του χρήστη από το δεύτερο τμήμα του κειμένου προς αφήγηση, στο πρώτο τμήμα. Πάνω του αναγράφεται η οδηγία "Προηγούμενο Κείμενο" σε μορφή Text. Πατώντας το, εκτελείται η μέθοδος LoadPreviousStoryText του ChangeScene script. Αυτό

που κάνει είναι να απενεργοποιεί το δεύτερο τμήμα του κειμένου μας και να ενεργοποιεί το πρώτο τμήμα του.

- **NextButton:** Το παρόν button είναι υπεύθυνο για την μετάβαση του χρήστη από το Story Panel στο Directional Panel. Πάνω του αναγράφεται η οδηγία "Επόμενο" σε μορφή Text. Με το πάτημά του θα εκτελεστεί η μέθοδος LoadDirectionsPanel που βρίσκεται στο ChangeScene script. Αυτό που κάνει αυτή η μέθοδος είναι να ενεργοποιεί το Directional Panel και να απενεργοποιεί τα υπόλοιπα panels.
- **PreviousButton:** Το συγκεκριμένο κουμπί είναι υπεύθυνο για την μετάβαση στην αριθμητικά προηγούμενη σκηνή μας. Πάνω του αναγράφεται η οδηγία "Προηγούμενο" σε μορφή Text. Προστέθηκε καθαρά για διευκόλυνση της περιήγησης του χρήστη, σε περίπτωση που θέλει να ξαναδεί μεταβεί άμεσα στην προηγούμενη σκηνή.
- **MenuButton:** Το κουμπί αυτό μόλις πατηθεί, φορτώνεται το αρχικό μενού μας εκτελώντας την μέθοδο LoadMenuScene του ChangeScene script. Πάνω του αναγράφεται η οδηγία "Μενού" σε μορφή Text.Εαν για οποιονδήποτε λόγο ο χρήστης έχει την επιθυμία να βγει από το παιχνίδι ή να μεταβεί στο μενού προκειμένου να επιλέξει κάποια άλλη σκηνή, είναι υποχρέωση του developer να έχει μια επιλογή μέσω της οποίας ο χρήστης επιθυμεί να μεταβεί στο αρχικό μενού.
- **ReloadScene:** Κάποια κινητά δεν είναι ικανά να τρέξουν την εφαρμογή μας σε βέλτιστο βαθμό καθώς μπορεί να υπάρξουν παγώματα στην οθόνη μας. Για τον λόγο αυτό υπάρχει το κουμπί της επανεκκίνησης της σκηνής. Επίσης εάν ο χρήστης επιθυμεί να επανεκκινήσει μια σκηνή, κρίνεται εύλογο να υπάρχει ένα κουμπί που να του δίνει αυτήν την δυνατότητα. Η ενέργεια αυτή πραγματοποιείται με την μέθοδο ReloadScene του ChangeScene script, η οποία επανεκκινεί την σκηνή στην οποία βρισκόμαστε. Πάνω του αναγράφεται η οδηγία "Επαναφόρτωση" σε μορφή Text.

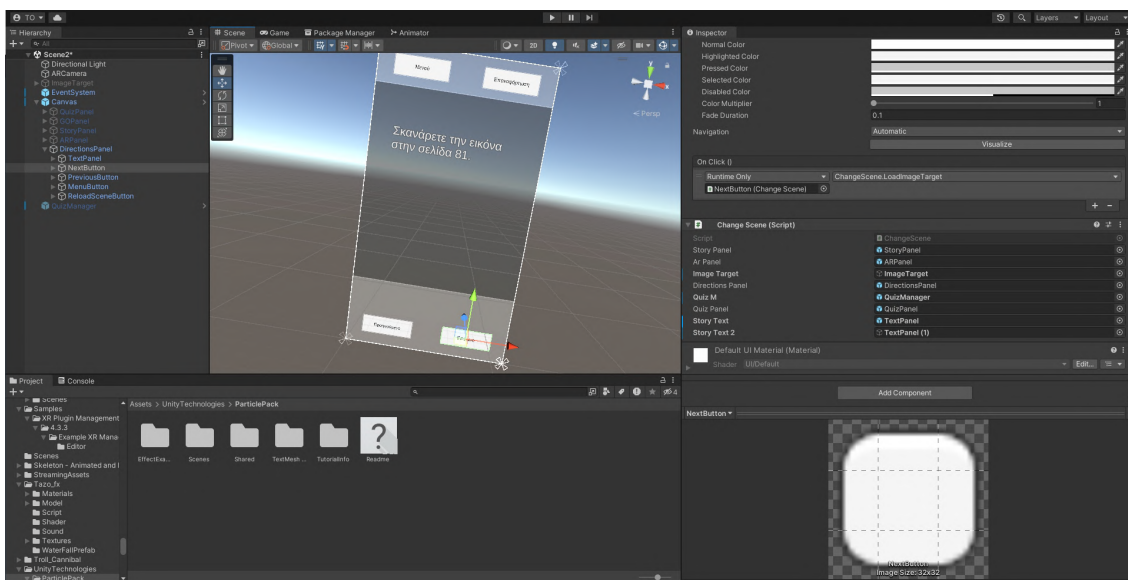


Σχήμα 4.14: Παράδειγμα ενός Story Panel και των buttons - παιδιών του.

Το επόμενο κατά σειρά panel που θα μας απασχολήσει είναι το Directional panel. Έπειτα από το Story panel και έχοντας διαβάσει προσεκτικά το εικονιζόμενο κείμενο του, το επόμενο panel που θα μεταβεί ο χρήστης είναι το Directional Panel. Εκεί αναγράφονται κάποιες οδηγίες που συνήθως σχετίζονται με το ποια εικόνα και σε ποια σελίδα πρέπει να σκανάρει ο χρήστης. Τα συστατικά του Directional panel είναι:

- **TextPanel:** Παρόμοιο με το TextPanel του StoryPanel, είναι μορφής Text και απεικονίζει τις απαραίτητες οδηγίες σχετικά με την εν λόγω σκηνή.
- **NextButton:** Είναι παρόμοιο με το NextButton του Story panel με την μόνη διαφορά να είναι ότι ο χρήστης μεταβαίνει στο ARPanel. Με το πάτημά του εκτελείται η μέθοδος LoadImageTarget του ChangeScene script η οποία ενεργοποιεί το ARPanel και απενεργοποιεί όλα τα υπόλοιπα panels.
- **PreviousButton:** Η λογική του είναι πολύ παρόμοια με το αντίστοιχο του Story panel. Ωστόσο η λειτουργία του είναι να μεταβαίνει στο Story Panel ο χρήστης, καθώς με το πάτημά του εκτελείται η μέθοδος LoadStoryPanel του ChangeScene script.

Τα MenuButton και ReloadSceneButton επιτελούν την ίδια λειτουργία με αυτήν των κουμπιών του Story Panel και εκτελούν ακριβώς τις ίδιες μεθόδους.



Σχήμα 4.15: Παράδειγμα του Directional Panel μέσα από την εφαρμογή μας

Το τρίτο panel που αφορά αυτήν την υποενότητα είναι το ARPanel. Στο panel αυτό ο χρήστης παρακολουθεί τα Animation clips σχετικά με το κείμενο που διάβασε στο StoryPanel. Πρακτικά είναι σαν να μην υπάρχει panel, ωστόσο επειδή είναι μεγάλη η ανάγκη για μια ομαλή περιήγηση, γίνεται εύκολα κατανοητή η ανάγκη για buttons. Ακολουθώντας τη δομή Πατέρα παιδιού για τα panels και τα buttons, κρίθηκε προτιμητέο να ακολουθηθεί η ίδια δομή και για το στάδιο της προβολής των Animation clips. Στο ARPanel δεν έχουμε τόσα πολλά συστατικά, ωστόσο μας ενδιαφέρουν τα παρακάτω:

- **NextSceneButton:** Με το πάτημά του εκτελείται η μέθοδος LoadQuizManager του ChangeScene script, η οποία ενεργοποιεί το επόμενο κατά σειρά panel, το QuizPanel. Μαζί με το QuizPanel ενεργοποιείται και το QuizManager game object που θα αναφερθεί σε επόμενη υποενότητα. Επίσης απενεργοποιεί το Image Target συστατικό μας για να μην εμφανίζονται Animation clips πάνω από τις ερωτήσεις μας.
- **PreviousSceneButton:** Με το που πατηθεί το συγκεκριμένο κουμπί, εκτελείται η μέθοδος LoadDirectionsPanel του ChangeScene script η οποία ενεργοποιεί το DirectionsPanel και απενεργοποιεί τα υπόλοιπα panels.

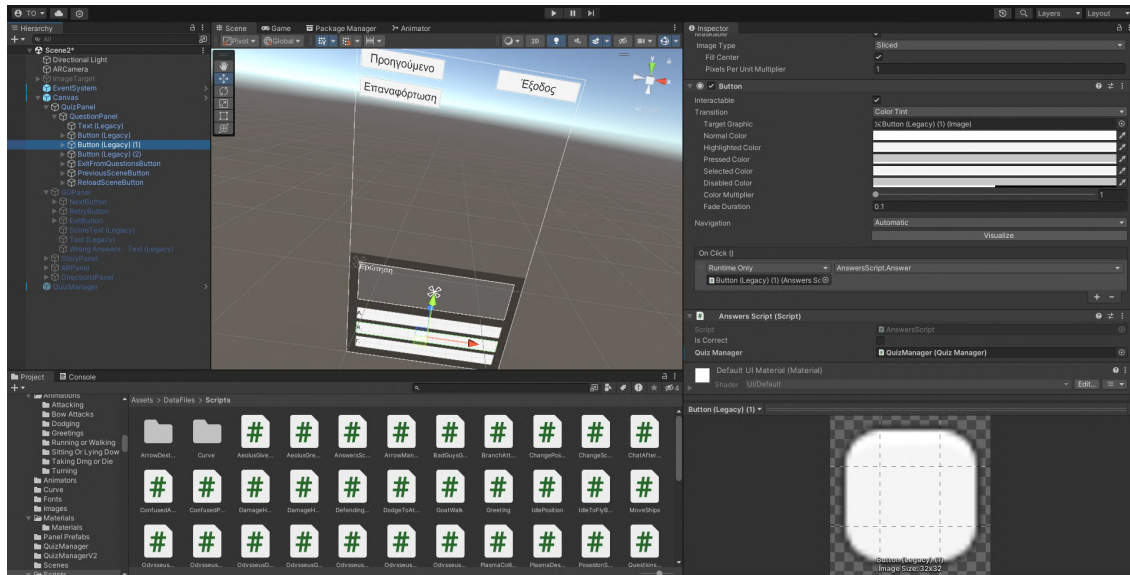
Φυσικά υπάρχουν και τα κουμπιά MenuButton και ReloadSceneButton, αλλά δεν θα αναφερθούμε περαιτέρω σε αυτά καθώς αυτό έγινε στην παράγραφο του Story panel.

Το τέταρτο panel και ένα από τα πιο σημαντικά στην εφαρμογή μας, είναι το QuizPanel. Πρόκειται για το panel στο οποίο πραγματοποιούνται όλες οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις από τον χρήστη. Το συγκεκριμένο panel πέρα από το ChangeScene script, εκτελεί και το Answers script το οποίο σε συνδυασμό με το QuizManager script ευθύνεται για την εγκυρότητα των απαντήσεων. Τα συστατικά του QuizPanel είναι τα παρακάτω:

- **QuestionPanel:** Πρόκειται για το panel που περιέχει τις ερωτήσεις του κουίζ μας.
- **Text:** Είναι η μορφή κειμένου των ερωτήσεων που απεικονίζονται.
- **Buttons:** Είναι οι πιθανές απαντήσεις οι οποίες αντιστοιχίζονται μια για κάθε button. Όταν ο χρήστης πατήσει ένα από αυτά τα buttons, θα εκτελεστεί η μέθοδος Answer του AnswersScript script, η οποία ελέγχει το αν η επιλεγμένη απάντηση που αντιστοιχεί στο κουμπί που μόλις πατήθηκε, είναι σωστή.
- **PreviousSceneButton:** Βρίσκεται στο πάνω αριστερό μέρος της οθόνης και με το που πατηθεί αυτό το button, ο χρήστης θα μεταφερθεί στο προηγούμενο στάδιο το οποίο είναι αυτό του σκαναρίσματος της εικόνας για την συγκεκριμένη σκηνή. Αυτό θα γίνει με την μέθοδο LoadPreviousImageTarget του ChangeScene script. Η συγκεκριμένη μέθοδος ενεργοποιεί το ARPanel της συγκεκριμένης σκηνής, απενεργοποιώντας τα υπόλοιπα, ωστόσο πέρα από αυτό, ενεργοποιεί και το Image Target της σκηνής αυτής. Το θέμα της ενεργοποίησης και της απενεργοποίησης του Image Target είναι και ο λόγος που έχουμε δύο διαφορετικές μεθόδους όσον αφορά την περιήγηση από το προηγούμενο ή το επόμενο panel σε σχέση με το Image Target.

Ομοίως με τα προαναφερθέντα panels, υπάρχουν και τα κουμπιά MenuButton (Στην περίπτωση αυτή ονομάζεται ExitFromQuestionsButton και αναγράφει "Έξοδος") και ReloadSceneButton.

Το πέμπτο και τελευταίο panel που θα μας απασχολήσει είναι το GOPanel ή Game Over Panel. Έχοντας απαντήσει στις ερωτήσεις ο χρήστης, μένει να επιβεβαιωθεί εάν απάντησε σε όλες ορθά. Η επιβεβαίωση αυτή πραγματοποιείται μέσω του GOPanel. Τα συστατικά που περιλαμβάνει το GOPanel είναι τα εξής:

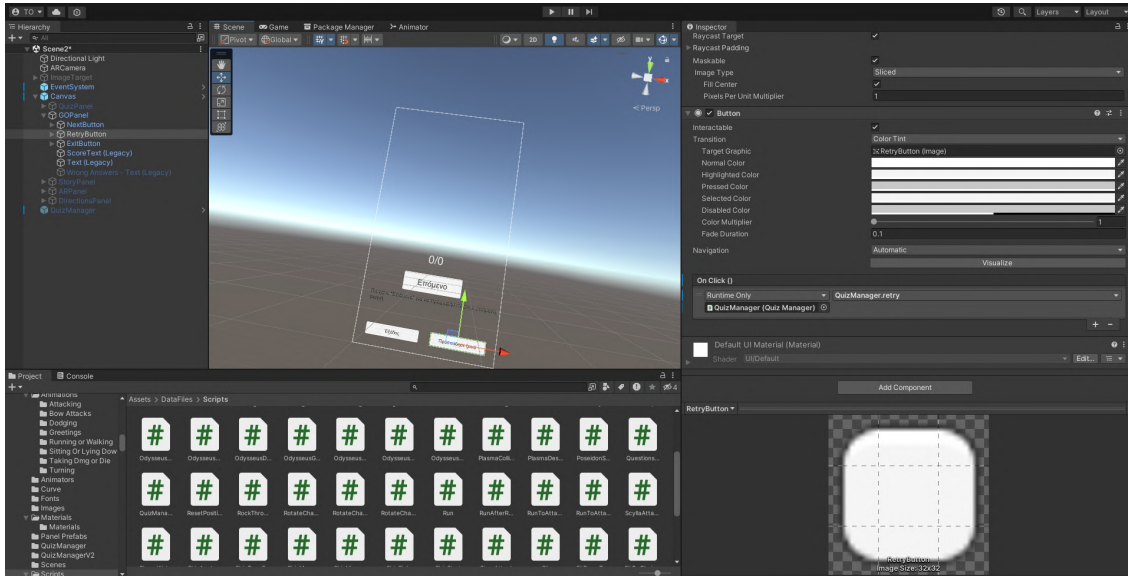


Σχήμα 4.16: Παράδειγμα του QuizPanel μέσα από την εφαρμογή μας στο Unity

- **NextButton:** Πρόκειται για ένα κουμπί που εμφανίζεται μόνο εάν απαντήσει σωστά σε όλες τις ερωτήσεις ο χρήστης. Αναγράφει πάνω τη λέξη "Επόμενο". Εάν πατηθεί θα εκτελεστεί η μέθοδος LoadNextScene του ChangeScene script και θα μας μεταφέρει στην επόμενη σκηνή.
- **RetryButton:** Σε περίπτωση που επιθυμεί να επαναλάβει το κουίζ ο χρήστης, εάν πατήσει αυτό το κουμπί, θα εκτελεστεί η μέθοδος retry του QuizManager script η οποία ξεκινάει ξανά το κουίζ. Το κουμπί αναγράφει την οδηγία "Προσπάθησε ξανά".
- **ExitButton:** Πατώντας το ο χρήστης θα μεταφερθεί στο αρχικό μενού, καθώς εκτελείται η μέθοδος LoadMenuScene του ChangeScene script. Το κουμπί αυτό αναγράφει "Εξόδος".
- **ScoreText:** Πρόκειται για ένα στοιχείο Text το οποίο κρατάει το πόσες ερωτήσεις έχει απαντήσει ο χρήστης και πόσες από αυτές είναι σωστές.
- **Text:** Πρόκειται για ένα κείμενο το οποίο ενεργοποιείται μόνο εφόσον έχει απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις σωστά και περιέχει ένα μήνυμα που τον παροτρύνει να συνεχίσει στην επόμενη σκηνή.
- **WrongAnswers-Text:** Είναι το κείμενο που ενεργοποιείται μόνο αν ο χρήστης δεν έχει απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις σωστά και περιέχει ένα μήνυμα που τον παρακινεί να προσπαθήσει ξανά.

#### 4.7.4 Quiz Manager

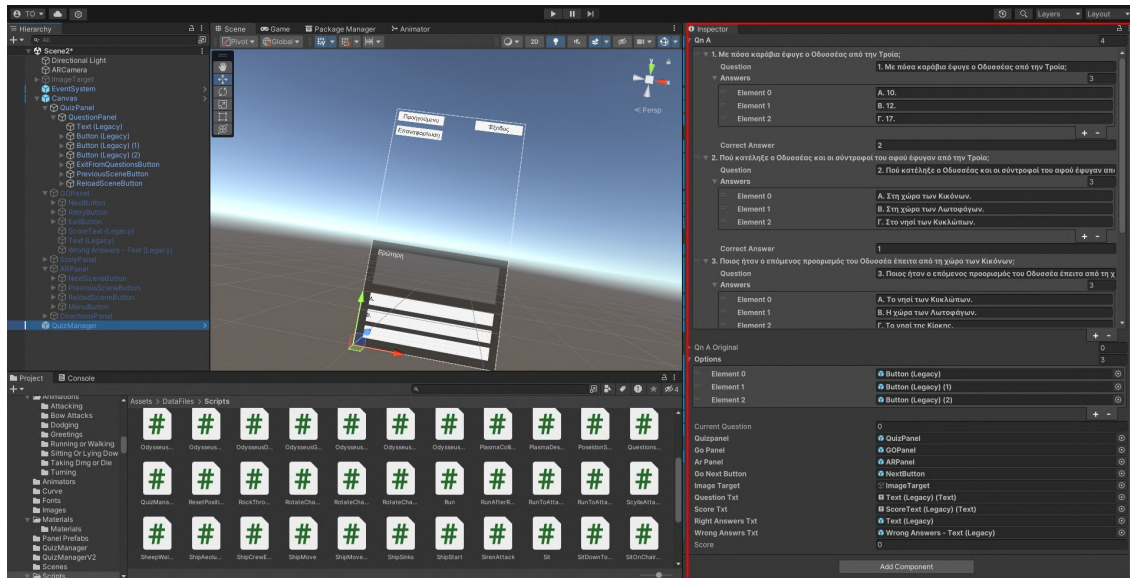
Το Quiz Manager είναι ένα Game Object το οποίο βρίσκεται σε όλες τις σκηνές που περιέχουν μέσα κάποιο κουίζ. Αυτό το Game Object το ενώνουμε με το ομώνυμο script QuizManager, το



Σχήμα 4.17: Το GOPanel της εφαρμογής μας μέσα από το Unity

οποίο μας επιτρέπει μέσα στο Inspector Tab, να θέσουμε ερωτήσεις, να δημιουργήσουμε πιθανές απαντήσεις και να επιλέξουμε ποια από αυτές θα είναι η σωστή. Το Quiz Manager script είναι από τα πιο πολύπλοκα scripts αυτής της εφαρμογής καθώς περιέχει αρκετές μεθόδους οι οποίες επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες η καθεμία. Αυτές είναι:

- **Start()**: Η μέθοδος εκτελείται από την αρχή της εκτέλεσης του προγράμματος χωρίς κάποια συνθήκη. Συνθέτει μια λίστα αντίγραφο την QnA η οποία χρησιμοποιείται κάθε φορά που πραγματοποιείται ένα κουίζ. Η λίστα QnAOriginal από την άλλη κρατάει τις ερωτήσεις μας σε περίπτωση που θελήσουμε να κάνουμε ξανά το κουίζ. Το κουίζ μας θα εμφανίζει πάντα τις ερωτήσεις της λίστας QnA. Η λίστα αυτή αδειάζει κάθε φορά που γίνεται μια από τις ερωτήσεις της. Ουσιαστικά εξετάζεται σειριακά η λίστα QnA και κάθε φορά που γίνεται μία ερώτηση διαγράφεται το κελί που περιέχει την συγκεκριμένη ερώτηση και τις αντίστοιχες απαντήσεις της. Η ανάκτηση τους πραγματοποιείται με άλλη μέθοδο που θα δούμε παρακάτω. Επίσης καλή την μέθοδο generateQuestion.
- **retry()**: Είναι η μέθοδος με την οποία γεμίζουμε ξανά την λίστα QnA με το περιεχόμενο της λίστας QnAOriginal. Έχοντας γεμίσει ξανά την λίστα μας με τις ερωτήσεις, η μέθοδος retry καλεί την την μέθοδο generateQuestion.
- **GameOver()**: Είναι η μέθοδος η οποία εμφανίζει το GOPanel μαζί με τα περιεχόμενά του και είναι υπεύθυνη για την καταγραφή και τον έλεγχο των σωστών απαντήσεων από τις συνολικές ερωτήσεις που απάντησε ο χρήστης για μια σκηνή.
- **correct()**: Είναι η μέθοδος που καλείται όταν μία απάντηση που επέλεξε ο χρήστης είναι σωστή. Αρχικά ενημερώνει την παράμετρο που κρατάει τις σωστές απαντήσεις. Έπειτα διαγράφει το κελί της λίστας που περιέχει τις αντίστοιχες ερωταπαντήσεις και τέλος καλεί την μέθοδο generateQuestion.



Σχήμα 4.18: Παράδειγμα του QuizManager Game Object μέσα από το Unity

- **wrong():** Είναι η μέθοδος που καλείται όταν μια απάντηση που επέλεξε ο χρήστης είναι λανθασμένη. Ομοίως όπως και στην μέθοδο correct, η μέθοδος wrong πραγματοποιεί τις ίδιες ενέργειες με την διαφορά ότι δεν υπάρχει κάποια παράμετρος που να αποθηκεύει τις λάθος απαντήσεις. Έπειτα διαγράφει το κελί της λίστας που περιέχει τις αντίστοιχες ερωταπαντήσεις και τέλος καλεί την μέθοδο generateQuestion.
- **SetAnswers():** Δίνει στον developer την δυνατότητα να αρχικοποιήσει μέσα από το Unity, τις πιθανές απαντήσεις, καθώς και ποια από αυτές θα είναι η σωστή. Επίσης παίρνει τις διαθέσιμες απαντήσεις που αντιστοιχούν σε ένα κελί της λίστας QnAOriginal και αντιγράφει το περιεχόμενό τους ώστε μετά να τις χρησιμοποιήσουμε μέσα από το Unity.
- **generateQuestion():** Δίνει την δυνατότητα στον developer να αρχικοποιήσει τις ερωτήσεις του κουίζ. Όσο ο πίνακας που περιέχει τις ερωτήσεις μας είναι γεμάτος η μέθοδος generateQuestion παίρνει την πρώτη διαθέσιμη ερώτηση από την λίστα των ερωτήσεων μας και την αντιγράφει σε μια παράμετρο τύπου text. Αυτήν την παράμετρο μετά θα την συνδέσουμε με το αντίστοιχο Text συστατικό στο Unity το οποίο είναι υπεύθυνο για την απεικόνιση των ερωτήσεων. Εάν ο πίνακας με τις ερωτήσεις μας είναι άδειος τότε θα εκτελεστεί η μέθοδος GameOver.

### 4.7.5 Prefab Assets

Έχοντας μια εφαρμογή AR στα χέρια μας, καταλαβαίνουμε ότι η υλοποίησή της δεν μπορεί να γίνει χωρίς prefabs. Τα prefabs που χρησιμοποιήθηκαν είναι ποικίλα καθώς καλύπτουν διαφορετικές κατηγορίες αντικειμένων που χρειαζόμαστε προκειμένου να συνθέσουμε μια σκηνή. Μερικά από αυτά είναι:

- **3d models:** Τα 3D models είναι ένας από τους παράγοντες που δίνουν ζωή στην εφαρμογή

```

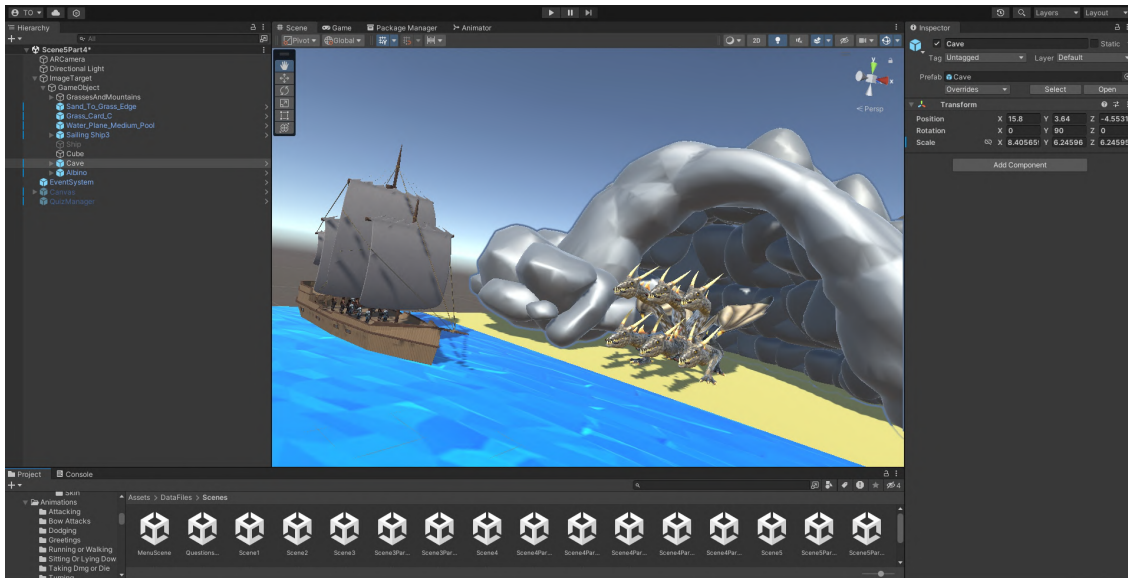
0 references
30 private void Start()
31 {
32     QnAOriginal = new List<QuestionsAndAnswers>(QnA); //Copy the original questions
33     totalQuestions = QnAOriginal.Count;
34     Quizpanel.SetActive(true);
35     GoPanel.SetActive(false);
36     WrongAnswersTxt.SetActive(false);
37     ImageTarget.SetActive(false);
38     generateQuestion();
39 }
40
0 references
41 public void retry()
42 {
43     // Reset the score and totalQuestions
44     score = 0;
45     totalQuestions = QnAOriginal.Count;
46
47     // Show the quiz panel and hide the game over panel
48     Quizpanel.SetActive(true);
49     GoPanel.SetActive(false);
50
51     // Reset the currentQuestion index
52     currentQuestion = 0;
53
54     // Copy the original questions back to the working list
55     QnA.Clear();
56     QnA.AddRange(QnAOriginal);
57
58     generateQuestion();
59 }
1 reference
60 void GameOver()

```

Σχήμα 4.19: Τμήμα του κώδικα στο QuizManager script

μας καθώς είναι ικανά να συνθέσουν μια σκηνή από μόνα τους. Τα κύρια 3D models που χρησιμοποιήθηκαν σχετίζονται με:

1. **Χαρακτήρες:** Ένα τρανταχτό παράδειγμα είναι ο Οδυσσέας και οι σύντροφοί του.
  2. **Ζώα και τέρατα:** Όπως είναι τα κατσίκια και τα πρόβατα του Κύκλωπα Πολύφημου ή η Σκύλλα, το τέρας με τα έξι κεφάλια.
  3. **Όπλα:** Χαρακτηριστικές είναι κάποιες σκηνές στις οποίες ο Οδυσσέας χρησιμοποιεί ένα σπαθί ή κάποιο τόξο με βέλη.
  4. **Καράβια:** Προκειμένου να απεικονιστούν οι τρικυμίες που αντιμετώπισε ο Οδυσσέας αλλά και γενικότερα τα ταξίδια του στη θάλασσα, χρησιμοποιήθηκαν αρκετά 3D models που είχαν μορφή καραβιών.
- **Γεωγραφικές επιφάνειες:** Συνήθως αντικατοπτρίζουν θάλασσες, λίμνες και βουνά. Άλλα σχετικά παραδείγματα είναι κάποια δάση, σύννεφα και γενικά ότι μπορεί να συνθέσει ένα τοπίο.
  - **Custom prefabs:** Πρόκειται για ήδη υπάρχοντα prefabs τα οποία ενώθηκαν με σκοπό την σύνθεση ενός νέου prefab. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η ένωση πολλών πετρών μαζί σε σχήμα αψίδας με σκοπό την απεικόνιση μιας σπηλιάς.
  - **3D objects του unity:** Πρόκειται για 3D objects τα οποία μας δίνει έτοιμα το Unity. Στις σκηνές μας χρησιμοποιήθηκε σε αρκετές περιπτώσεις το cube (κύβος) 3D object, αναπαριστώντας έναν διάφανο τοίχο σε σχήμα κύβου, με σκοπό την εύρεση συγκρούσεων με χαρακτήρες. Ουσιαστικά ήταν το σημείο αναφοράς ώστε οι κινούμενοι χαρακτήρες μας να σταματούν όταν συγκρούονται με ένα τέτοιο 3D object.
  - **Particles:** Χρησιμοποιήθηκαν για να δώσουν εφέ σε κάποιες σκηνές μας. Τέτοια παραδείγματα είναι από μια απλή φωτιά στην οποία έψηναν ο Οδυσσέας και οι σύντροφοί του μέχρι και τα ξόρκια της μάγισσας Κίρκης ή οι Κεραυνοί του Δία και του Ποσειδώνα.

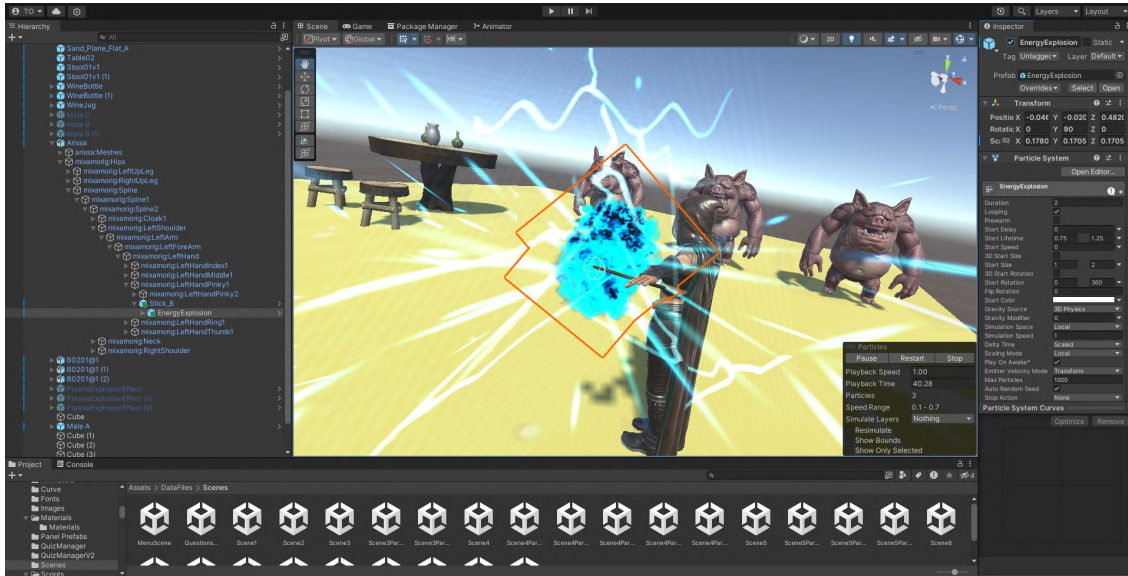


Σχήμα 4.20: Τα prefabs που απαρτίζουν τη σκηνή της Σκύλλας είναι ποικίλα, από χαρακτήρες και καράβια, μέχρι τοπία, τέρατα και τα δικά μας prefabs (Σπηλιά της Σκύλλας)

#### 4.7.6 Rigid Body

Δεδομένου ότι σε πολλές σκηνές μας ήταν επιθυμητό να αναπαραστήσουμε διάφορες κινήσεις των χαρακτήρων, δεν γινόταν να λείπει η παράμετρος Rigid Body. Οποιοδήποτε game object μας πραγματοποιεί κίνηση του προσδίδουμε και την παράμετρο Rigid Body. Οι παραμετροποιήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα Rigid Bodies κατά κύριο λόγο ήταν δύο:

- **Use Gravity: Off.** Λόγω των χαμηλών απαιτήσεων της εφαρμογής μας, δεν υπάρχει η παρουσία των physics στις σκηνές μας. Έτσι όλες οι κινήσεις των χαρακτήρων μας είναι ελεγχόμενες, χωρίς να παρεμβάλλεται η βαρύτητα ή άλλες συνιστώσες που θα κάνουν το πρόγραμμά μας πιο περίπλοκο και πιο απρόβλεπτο.
- **Constraints:** Η λογική τους είναι παρόμοια με αυτήν της παραμέτρου gravity, τα constraints σταματούν τους χαρακτήρες μας από το να κινούνται προς απρόβλεπτες κατευθύνσεις, παγώνοντάς τους σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Λόγω των περιέργων γωνιών λήψης από την AR κάμερά μας, είναι πολύ πιθανό κάποιες φορές η εφαρμογή μας να μπερδεύεται όσον αφορά τους άξονες X,Y,Z και να κινούνται οι χαρακτήρες μας προς κατευθύνσεις που εμείς δεν θέλουμε. Για τον λόγο αυτόν έχουμε μας δίνεται η δυνατότητα να ελαττώσουμε τέτοιες συμπεριφορές μέσω των constraints. Τα constraints προς παραμετροποίηση είναι τα εξής:
  1. **Freeze Position:** Έχουμε την δυνατότητα να παγώσουμε όποιους άξονες κινήσεων θέλουμε με σκοπό να κινείται ένας χαρακτήρας μας μόνο προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις.
  2. **Freeze Rotation:** Με αυτήν την παράμετρο παγώνουμε τους άξονες της επιλογής μας, στους οποίους είναι δυνατό ένας χαρακτήρας μας να πραγματοποιήσει περιστροφή. Μια συνηθισμένη αλλά απρόβλεπτη συμπεριφορά των game objects μας



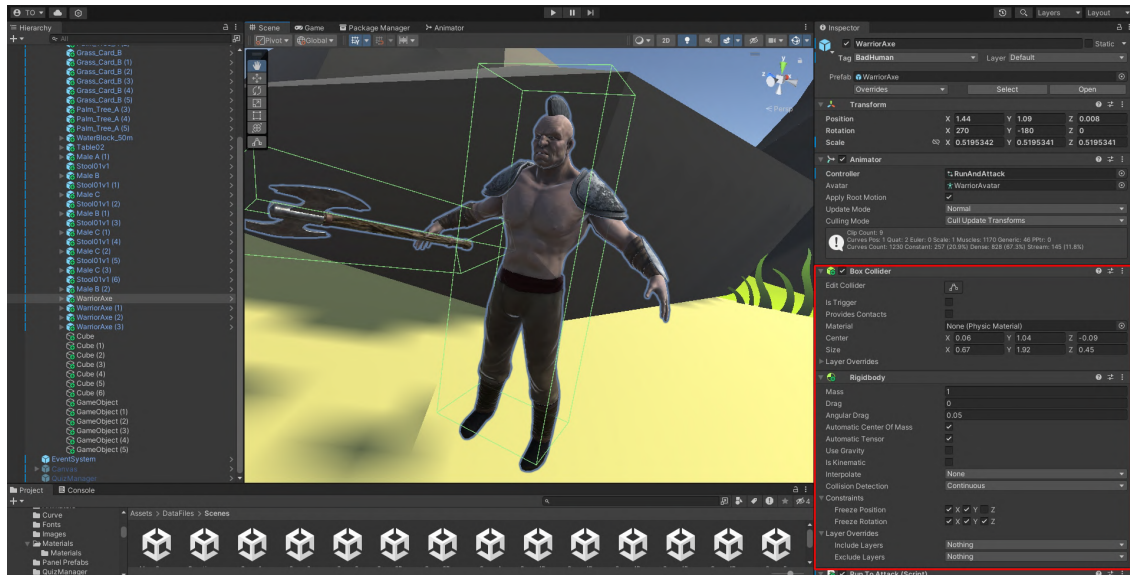
Σχήμα 4.21: Τα ξόρκια της μάγισσας Κίρκης τα οποία προσδίδουν μια φαντασμαγορική χροιά στην εφαρμογή μας

είναι πολλές φορές έπειτα από κάποια σύγκρουση να περιστρέφονται προς κάποιες κατευθύνσεις χωρίς να τα έχουμε προγραμματίσει με αυτόν τον τρόπο. Παγώνοντας λοιπόν αυτές τις κατευθύνσεις, οι χαρακτήρες μας δεν περιστρέφονται απρόβλεπτα πλέον ή πραγματοποιούν περιστροφές που μοιάζουν πιο ομαλές στο μάτι του χρήστη.

Με τις παραπάνω παραμέτρους λοιπόν έχουμε μεγαλύτερο έλεγχο των κινήσεων των χαρακτήρων μας, απλοποιώντας έτσι τις σκηνές μας και λιγοστεύοντας την πολυπλοκότητα και κυρίως τις απρόβλεπτες συμπεριφορές από τα game objects μας.

#### 4.7.7 Box Collider

Όπως είπαμε και σε προηγούμενη ενότητα, το Box Collider αποτελεί ένα "κουτί" γύρω από ένα prefab και μας βοηθάει στην εύρεση συγκρούσεων που θα πραγματοποιηθούν σε σχέση με το συγκεκριμένο prefab. Στην εφαρμογή μας πολλές φορές συναντάμε συγκρούσεις. Αυτές συνήθως είναι συγκρούσεις κινούμενων χαρακτήρων με κάποιο 3D object με αποτέλεσμα να σταματάνε οι χαρακτήρες μας. Ένα απλό παράδειγμα είναι όταν οι Κίκωνες τρέχουν προς του συντρόφους του Οδυσσέα και μετά από λίγο σταματάνε για να πολεμήσουν. Αυτό που πραγματοποιείται επί της ουσίας είναι μια σύγκρουση ενός Κίκωνα με ένα cube 3D object. Τόσο ο Κίκωνας όσο και το κυβικό μας αντικείμενο περιέχουν έναν Box Collider έκαστος. Box Collider περιέχουν και τα όπλα των Κικίωνων ώστε όταν τα Box Colliders των όπλων τους συγκρουστούν με το Box Collider κάποιου χαρακτήρα, αυτομάτως το πρόγραμμά μας θα καταλάβει ότι πραγματοποιήθηκε μια σύγκρουση, και θα πράξει τις ανάλογες ενέργειες που έχουμε προγραμματίσει.



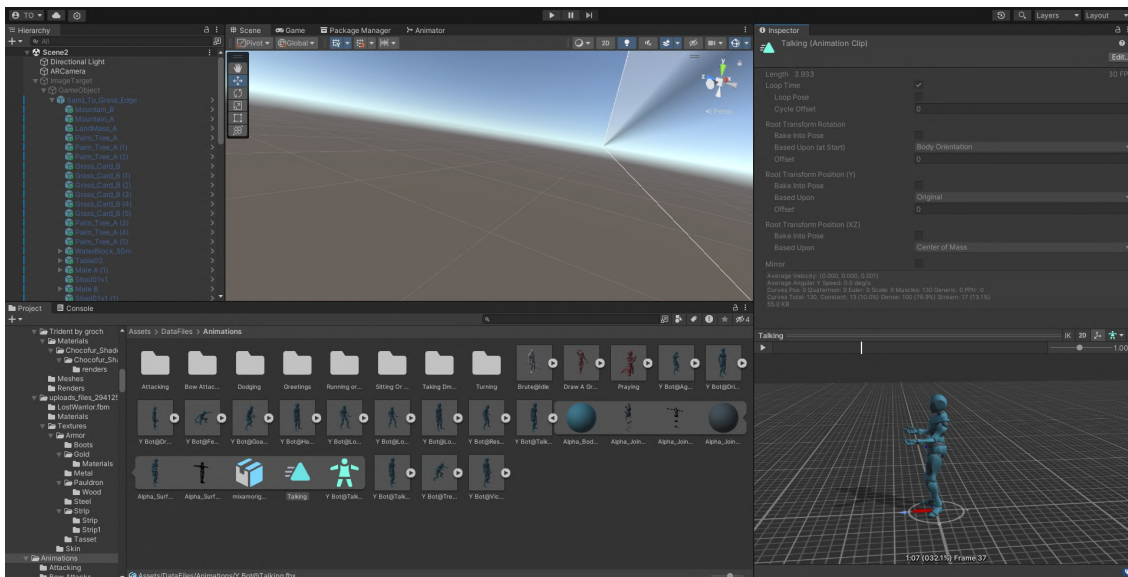
Σχήμα 4.22: Το 3D model που παραπέμπει σε έναν Κίβωνα, περιέχει τα συστατικά Rigid Body και Box Collider

### 4.7.8 Animation Clips

Τα Animation clips ή αλλιώς animations, είναι από τα σημεία κλειδιά της εφαρμογής μας, καθώς προσδίδουν ζωντάνια σε αυτήν. Στην συντριπτική πλειοψηφία των σκηνών μας χρησιμοποιούνται animations. Τα animations που χρησιμοποιήθηκαν καλύπτουν μια μεγάλη γκάμα κινήσεων και μάλιστα κάποια διαφοροποιούνται ελάχιστα μεταξύ τους. Έτσι λοιπόν κρίθηκε απαραίτητο να χωριστούν σε κάποιες στοιχειώδεις κατηγορίες προκειμένου να υπάρχει μια καλύτερη οργάνωση και να απλοποιείται η διαδικασία της εύρεσης του κατάλληλου animation, ανάλογα με το περιεχόμενο της σκηνής. Κάποιες τέτοιες κατηγορίες είναι οι εξής:

- **Attacking animations:** Χρησιμοποιούνται προκειμένου να αναπαραστήσουμε την πράξη της επίθεσης ενός χαρακτήρα με όπλο ή χωρίς.
- **Bow Attack animations:** Πρόκειται για κάποια animations που αφορούν τις επιθέσεις με τόξο. Χρησιμοποιήθηκαν για τις τελευταίες μας σκηνές όπου ο Οδυσσέας πολεμάει τους μνηστήρες με ένα τόξο.
- **Dodging animations:** Τα συγκεκριμένα animations τα ενσωματώνουμε σε έναν χαρακτήρα μας όταν θέλουμε πραγματοποιεί μια αποφυγή από κάποια επικείμενη επίθεση.
- **Greetings animations:** Πρόκειται για animations χαιρετισμών. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που ο Οδυσσέας δείχνει τον σεβασμό του σε κάποιον. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι όταν συνάντησε τον Αίολο, τον θεό των ανέμων.
- **Running or Walking animations:** Είναι τα animations που χρησιμοποιούνται όταν ένας χαρακτήρας μας περπατάει ή τρέχει.
- **Sitting or Lying down animations:** Τα αναφερθέντα animations ενσωματώνονται σε έναν χαρακτήρα όταν κάθεται ή ξαπλώνει κάπου.

- **Taking Damage animations:** Λιγότερο χρησιμοποιημένα σε σχέση με τις παραπάνω κατηγορίες, τα συγκεκριμένα animations χρησιμοποιούνται όταν κάποιος χαρακτήρας βρεθεί αποδέκτης μιας επιτυχημένης επίθεσης.
- **Turning:** Άλλη μια κατηγορία που χρησιμοποιήθηκε με χαμηλή συχνότητα. Πρόκειται για animations τα οποία χρησιμοποιούνται προκειμένου να αναπαραστήσουν έναν χαρακτήρα όταν στρίβει προς κάποια κατεύθυνση. Κάποιες φορές αντικαθίστανται από scripts τα οποία πραγματοποιούν την ίδια πράξη.
- **Animations χωρίς κατηγορία:** Πρόκειται για animations που δεν μπορούν να ενταχθούν καθαρά σε κάποια κατηγορία όπως τα υπόλοιπα. Τέτοια παραδείγματα είναι το Idle animation που χρησιμοποιείται όταν θέλουμε ένας χαρακτήρας μας να είναι αδρανής, ή κάποιο animation που αναπαριστά κάποιον χαρακτήρα να μιλάει με κάποιον.
- **Ενσωματωμένα animations:** Είναι μια ξεχωριστή κατηγορία που χρησιμοποιείται κυρίως σε prefab assets που αναπαριστούν ζώα ή τέρατα. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα συγκεκριμένα prefabs έχουν δικά τους ενσωματωμένα animations και κρίνεται απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν τα δικά τους animations, καθώς δεν υπάρχει συμβατότητα με τα animations που απευθύνονται σε ανθρωπόμορφα prefabs. Παραδείγματα ενσωματωμένων animations είναι τα animations που περιέχονται prefabs των προβάτων και των κατοικιών του Πολύφημου, ή τα animations που περιέχει το 3D model της Σκύλλας.



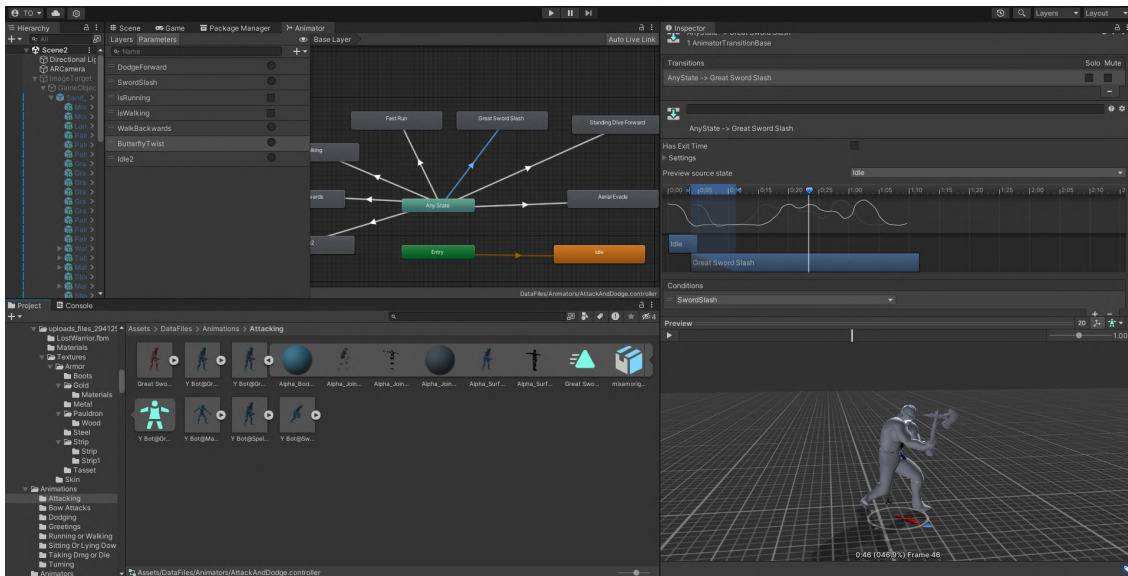
Σχήμα 4.23: Επιλέγοντας ένα animation στο Unity μπορούμε να το προβάλουμε μέσα στο Inspector Tab

## 4.7.9 Animator Controllers

Οι Animator Controllers ή animators, αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της εφαρμογής μας δεδομένου ότι υπάρχουν animations σε κάποια σκηνή. Αυτό συμβαίνει, διότι η δομή που επιλέχθηκε είναι η ενσωμάτωση κάποιων animation clips σε έναν animator και αυτός με την σειρά του

ενσωματώνεται σε έναν χαρακτήρα. Αυτός είναι και ο προτιμητέος τρόπος, καθώς ενσωματώνουμε πολλά animations σε έναν animator και έτσι μας δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιούμε πολλαπλά animations για έναν χαρακτήρα σε μια σκηνή. Επίσης πολλοί animators επαναχρησιμοποιούνται σε πολλές σκηνές και μάλιστα από διαφορετικούς χαρακτήρες. Έτσι λοιπόν μας δίνεται μία ευελιξία ως προς την χρήση των animations και υπάρχει χώρος για μεγάλη φαντασία. Στις περισσότερες σκηνές μας οι animators έχουν την ακόλουθη δομή:

- **Entry State:** Συνήθως την θέτουμε ως Idle. Πρακτικά κάθε φορά που ξεκινάει μια σκηνή, όλοι οι χαρακτήρες είναι αδρανείς έχοντας το Idle animation ως το πρώτο animation που θα αναπαρασταθεί. Εάν θέλουμε να ξεκινήσουμε με κάποιο άλλο animation, είτε αντικαθιστούμε το Idle animation, είτε το προσαρμόζουμε ώστε να παίζεται τόσο γρήγορα που να μην φαίνεται στο γυμνό μάτι και έπειτα να ξεκινάει κατευθείαν το επόμενο κατά σειρά animation.
- **Any State:** Από αυτό το state ξεκινάνε συνθήκες(conditions) τύπου bool ή Trigger, οι οποίες καταλήγουν σε όλα τα υπόλοιπα animations που θα χρησιμοποιηθούν. Το πότε θα χρησιμοποιηθεί το κάθε animation έπειτα από το Idle animation, το ελέγχουμε με scripts τα οποία τα ενσωματώνουμε στον χαρακτήρα με τον συγκεκριμένο animator.
- **Exit State:** Το συγκεκριμένο state δεν χρησιμοποιήθηκε σε καμία σκηνή καθώς ο έλεγχος και η λήξη των animations πραγματοποιήθηκε μόνο μέσα από scripts.



Σχήμα 4.24: Παράδειγμα παραμετροποίησης του AttackDodge animator ο οποίος ευθύνεται για επιθετικές και αμυντικές κινήσεις ενός χαρακτήρα

#### 4.7.10 Τμήματα Κώδικα από τα Scripts

Οι περισσότερες σκηνές μας περιέχουν χαρακτήρες οι οποίοι είτε πραγματοποιούν κινήσεις, είτε συγκρούσεις, είτε αναπαριστούν κάποια animations. Φυσικά μπορούν να κάνουν κάποια

από αυτά ταυτόχρονα. Έτσι λοιπόν ο κώδικας που θα δούμε παρακάτω περιέχει όλες αυτές τις ενέργειες. Ο κώδικας είναι από το script `RunToAttack`. Το συγκεκριμένο script χρησιμοποιήθηκε στην σκηνή 2 όπου ο Οδυσσέας ήταν με τους συντρόφους του στο νησί των Κικώνων. Συγκεκριμένα αυτό το script ενσωματώθηκε στους Κίκωνες που έτρεχαν και έσφαξαν κάποιους συντρόφους του Οδυσσέα. Συγκεκριμένα αναπαριστά έναν χαρακτήρα ο οποίος ξεκινάει τρέχοντας, σταματάει σε ένα σημείο και έπειτα επιτίθεται επαναλαμβανόμενα σε κάποιον αποδέκτη μέχρι κάποια τερματική συνθήκη να σταματήσει τις επιθέσεις του. Οι μεταβλητές και οι μέθοδοι που θα επεξηγήσουμε είναι οι παρακάτω:

- **Animator anim variable:** Είναι μια παράμετρος που αναφέρεται στον animator μας. Την χρησιμοποιούμε κάθε φορά που θέλουμε να πυροδοτήσουμε ένα animation μέσα από το script μας
- **Vector3 moveObject variable:** Είναι μια παράμετρος που προσδίδει επιπλέον έλεγχο στην ταχύτητα της κίνησης του χαρακτήρα μας.
- **bool isMoving variable:** Η συγκεκριμένη παράμετρος χρησιμοποιείται κάθε φορά που θέλουμε να πούμε στο πρόγραμμά μας αν ο χαρακτήρας μας θέλουμε να κινηθεί ή όχι.
- **bool isAttacking variable:** Παράμετρος με την οποία ρυθμίζουμε το αν θέλουμε να επιτεθεί ο παίκτης μας ή όχι.
- **GameObject target variable:** Απευθύνεται στον prefab που δέχεται την επίθεση.
- **GameObject cube variable:** Είναι μια παράμετρος που αναφέρεται σε έναν κύβο. Θα χρησιμοποιηθεί για ανίχνευση συγκρούσεων.
- **Update() method:** Εκτελείται σε κάθε frame της εφαρμογής μας. Δεν χρειάζεται να επικρατεί κάποια συνθήκη για να εκτελεστεί, καθώς εκτελείται αυτόματα. Μέσα σε αυτήν θα βάλουμε τυχόν ελέγχους που επιθυμούμε να γίνονται τακτικά στην σκηνή μας.
- **OnTriggerEnter() method:** Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη να εκτελέσει κώδικα όταν ο χαρακτήρας του script μας συγκρουστεί με κάποιο αντικείμενο.
- **StopAttack() method:** Εκτελείται όταν θέλουμε να δώσουμε την εντολή να σταματήσει την επίθεσή του ο χαρακτήρας μας.
- **RepeatAttacks() method:** Είναι μια μέθοδος που εκτελεί επαναλαμβανόμενες επιθέσεις οι οποίες δεν σταματάνε εάν δεν εκπληρωθεί κάποια συγκεκριμένη συνθήκη.

Στο πρώτο τμήμα κώδικα (Σχήμα 4.25) δηλώνουμε τις μεταβλητές μας.

Στο δεύτερο τμήμα κώδικα (Σχήμα 4.26) εκτελείται η μέθοδος `Update`. Σε αυτήν την μέθοδο ελέγχεται κάποιες συνθήκες:

- **isMoving:** Εάν είναι true τότε ο χαρακτήρας μας θα κινηθεί. Αυτό επιτυγχάνεται με την μέθοδο `Translate`.

```

public Animator anim;
public Vector3 moveObject;

private bool isMoving = true;
private bool isAttacking = false;

public GameObject target;
public GameObject cube;

```

Σχήμα 4.25: Η δήλωση των μεταβλητών μας από το RunToAttack script

- **isAttacking & target != null:** Αν ο χαρακτήρας μας επιτίθεται και συνεχίζει να υπάρχει κάποιος αποδέκτης της επίθεσης του τότε αν το "health" του αποδέκτη είναι ίσο με μηδέν, τότε εκτελείται η μέθοδος StopAttack. Η παράμετρος health βρίσκεται σε ένα άλλο script και δεν μας ενδιαφέρει κάτι παραπάνω για αυτήν.

```

// Update is called once per frame
0 references
void Update()
{
    if (isMoving)
    {
        transform.Translate(moveObject * Time.deltaTime);
    }

    if (isAttacking && target != null)
    {
        if (target.GetComponent<DamageHealthScript>().health <= 0)
        {
            StopAttack();
        }
    }
}

```

Σχήμα 4.26: Η μέθοδος Update από το RunToAttack script

Στο επόμενο κομμάτι του κώδικά μας (Σχήμα 4.27) εκτελείται η μέθοδος OnTriggerEnter η οποία είναι υπεύθυνη για την ανίχνευση συγκρούσεων. Αν ο χαρακτήρας μας συγκρουστεί με οποιοδήποτε αντικείμενο έχει το tag "COMBATWALL" (στην περίπτωσή μας ο κύβος "cube") τότε:

- σταματάει να κινείται

- απενεργοποιείται ο κύβος ώστε να μην επαναληφθεί κάποια σύγκρουση
- θέτει την παράμετρο `isAttacking` ίση με `true`
- εκτελεί την Coroutine `RepeatAttacks`

```
private void OnTriggerEnter(Collider collider)
{
    if (collider.CompareTag("COMBATWALL"))
    {
        isMoving = false;
        cube.SetActive(false);

        isAttacking = true;

        StartCoroutine(RepeatAttacks());
    }
}
```

Σχήμα 4.27: Μέθοδος `OnTriggerEnter` από το `RunToAttack` script

Στο επόμενο τμήμα κώδικα (Σχήμα 4.28) έχουμε τις μεθόδους `StopAttack` και `RepeatAttacks`. Η `StopAttack` είναι υπεύθυνη για το σταμάτημα των επιθέσεων θέτοντας την παράμετρο `isAttacking` ίση με `false` και την παράμετρο `target` ίση με `null`. Από την άλλη η `RepeatAttacks` είναι υπεύθυνη για την εκτέλεση συνεχόμενων επιθέσεων, επαναλαμβάνοντας το `animation` της επίθεσης ανά δύο δευτερόλεπτα. Οι συνθήκες για τις συνεχόμενες επιθέσεις του χαρακτήρα μας είναι να είναι `true` η παράμετρος `isAttacking`, να μην είναι `null` ο υποψήφιος αποδέκτης `target` των επιθέσεων, καθώς και το `health` να είναι μεγαλύτερο του μηδενός.

## 4.8 Επίλογος

Συνοψίζοντας, η παρούσα εφαρμογή υλοποιήθηκε με την προσθήκη πολλών `assets` από διάφορες πηγές. Έπειτα, εξετάζοντάς διάφορες πτυχές της, ενσωματώσαμε πολλές παραμέτρους και αντικείμενα στους χαρακτήρες μας, όπως το `rigid body`, το `box collider` και τα `animations`, προκειμένου να προσδώσουμε ρεαλιστικότητα στην εφαρμογή μας. Τέλος για να εξασφαλίσουμε την λειτουργικότητα της εφαρμογής μας, δημιουργήσαμε κάποια `scripts`, στα οποία ενσωματώσαμε έναν μεγάλο αριθμό μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν στην συντριπτική πλειοψηφία του παιχνιδιού μας.

```
1 reference
private void StopAttack()
{
    isAttacking = false;
    target = null;
}

1 reference
IEnumerator RepeatAttacks()
{
    while (isAttacking && target != null && target.GetComponent<DamageHealthScript>().health > 0)
    {
        anim.SetTrigger("Attack");
        yield return new WaitForSeconds(2);
    }
}
```

Σχήμα 4.28: Μέθοδοι StopAttack και RepeatAttacks από το RunToAttack script

# Κεφάλαιο 5

## Σύνοψη της διατριβής

Συνοψίζοντας, η παρούσα πτυχιακή εργασία, ασχολήθηκε με την ανάπτυξη μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας, με στόχο την πιο διαδραστική εκμάθηση του μαθήματος της Ιστορίας, στους μαθητές της Γ' τάξης του δημοτικού. Πιο συγκεκριμένα η πτυχιακή αυτή ασχολήθηκε με το κεφάλαιο που πραγματεύεται την Οδύσσεια του Ομήρου, και προσφέρει διάφορα εργαλεία και δυνατότητες, για την παρουσίαση σκηνών του βιβλίου, μέσω των τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας.

Ο βασικός στόχος της εφαρμογής αυτής είναι να προσφέρει ένα εργαλείο το οποίο συνδέει τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους, με τις σύγχρονες τεχνολογίες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση. Με τον τρόπο αυτό παρέχει στους μαθητές έναν πολύ πιο ελκυστικό και διαδραστικό τρόπο για να μάθουν και να κατανοήσουν το αντικείμενο του μαθήματος.

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας αυτής, εξετάσαμε τον σημαντικό ρόλο της τεχνολογίας στην εκπαίδευση, εστιάζοντας ιδιαίτερα στην ταχεία ανάπτυξη της επιστήμης των υπολογιστών και στις δυνατότητές της να φέρει επανάσταση στις μεθόδους διδασκαλίας, εξελίσσοντας τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι νεαροί μαθητές. Η επαυξημένη πραγματικότητα, με την ικανότητά της να παρουσιάζει και να συνδέει το ψηφιακό περιεχόμενο με τον πραγματικό κόσμο, αναδεικνύεται ως ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο για τη δημιουργία διαδραστικών και δυναμικών περιβαλλόντων μάθησης, τα οποία είναι πιο ελκυστικά για τους μαθητές. Η τεχνολογία αυτή όχι μόνο αιχμαλωτίζει την προσοχή των μαθητών, αλλά και καθιστά τη μάθηση πιο ευχάριστη και αξιωματική, μετατρέποντας αφηρημένες έννοιες από ένα βιβλίο σε απτές εμπειρίες.

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στην εργασία αυτή χρησιμοποιεί το Unity και το Vuforia για να ζωντανέψει διάφορες απεικονίσεις από το βιβλίο ιστορίας, επιτρέποντας στους μαθητές να τις δουν ως τρισδιάστατα αντικείμενα στο φυσικό τους περιβάλλον. Η εφαρμογή αυτή έχει ως στόχο να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών για την ιστορία, καθιστώντας την εκπαιδευτική διαδικασία πιο συναρπαστική και αποτελεσματική.

Με το να εμφανίζονται στον πραγματικό κόσμο διάφορες σκηνές της Οδύσσειας, οι μαθητές μπορούν όχι μόνο να καταλάβουν καλύτερα το περιεχόμενο του μαθήματος αλλά και να αλληλεπιδράσουν με αυτό. Επιπλέον, η εφαρμογή μας δίνει επιπλέον δυνατότητες αλληλεπίδρασης στους μαθητές με την εισαγωγή διαφόρων παιχνιδιών, μέσω των οποίων μπορούν να βιώσουν πιο έντονα τα ιστορικά γεγονότα που παρουσιάζονται στο βιβλίο.

Παρόλα τα ενδιαφέροντα που παρουσιάζονται στην εφαρμογή μας, υπάρχουν και μερικοί περιορισμοί που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Ο βασικότερος από αυτούς είναι το γεγονός ότι η εργασία αυτή εστιάζει μόνο σε ένα κεφάλαιο του μαθήματος της Ιστορίας και όχι στο συνολικό βιβλίο, οπότε η εφαρμογή της στο μάθημα της Ιστορίας είναι περιορισμένη σε ένα μόνο κομμάτι. Επιπλέον προϋποθέτει τη χρήση ενός κινητού τουλάχιστον μέτριας αξίας από τους μαθητές για την προβολή των μοντέλων, κάτι που μπορεί να μην έχουν τη δυνατότητα να προμηθευτούν όλοι οι μαθητές.

Μελλοντικές εργασίες πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο θα μπορούσαν να επεκτείνουν το περιεχόμενο της εργασίας ώστε να καλύπτει και άλλα κεφάλαια του ίδιου μαθήματος. Επιπλέον, θα μπορούσαν να κάνουν την εφαρμογή λειτουργική σε android συσκευές με σκοπό την πιο εύκολη χρήση της από τους μαθητές στις τάξεις. Επιπλέον, θα μπορούσε να μελετηθεί ο συνδυασμός της επαυξημένης πραγματικότητας με τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη ή η μηχανική μάθηση, για την παρουσίαση περιεχομένου το οποίο είναι πιο κοντά στις ανάγκες του κάθε μαθητή.



# Βιβλιογραφία

- [1] M. Warschauer, “Learning in the cloud: How (and why) to transform schools with digital media.,” Aug 2011.
- [2] N. Selwyn, “Is technology good for education?.”
- [3] B. Dalgarno and M. J. W. Lee, “What are the learning affordances of 3-d virtual environments?,” *British Journal of Educational Technology*, vol. 41, no. 1, pp. 10–32, 2010.
- [4] S. Kocdar, “Designing teaching and learning for a digital age,” *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 18, May 2017.
- [5] A. W. Bates, *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. BCcampus, 2015.
- [6] L. Johnson, S. Adams Becker, V. Estrada, and A. Freeman, “The nmc horizon report: 2015 k-12 edition.,” Nov 2014.
- [7] P. D. Long and G. Siemens, “Penetrare la nebbia: Tecniche di analisi per l’apprendimento.”
- [8] L. M. Carrier, L. D. Rosen, N. A. Cheever, and A. F. Lim, “Causes, effects, and practicalities of everyday multitasking,” *Developmental Review*, vol. 35, pp. 64–78, 2015. Special Issue: Living in the “Net” Generation: Multitasking, Learning, and Development.
- [9] L. Cuban, *Oversold & underused: Computers in the classroom*. Cambridge, Massachusetts London, England: Harvard university press, 2001.
- [10] P. A. Ertmer and A. T. Ottenbreit-Leftwich, “Teacher technology change,” *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 42, no. 3, pp. 255–284, 2010.
- [11] A. Williams, “Twenge, j. m. (2017). igen: Why today’s super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy and completely unprepared for adulthood. new york, ny: Atria. isbn: 978-1-5011-5201-6 paperback. 342 pp.,” *Family and Consumer Sciences Research Journal*, vol. 48, no. 3, pp. 290–293, 2020.
- [12] P. Milgram and F. Kishino, “A taxonomy of mixed reality visual displays,” *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. 77, pp. 1321–1329, 1994.
- [13] R. T. Azuma, “A Survey of Augmented Reality,” *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 6, pp. 355–385, 08 1997.

- [14] F. Caboni and J. Hagberg, “Augmented reality in retailing: a review of features, applications and value,” *Int. J. Retail Distrib. Manag.*, vol. 47, pp. 1125–1140, Nov. 2019.
- [15] H. Wüller, J. Behrens, M. Garthaus, S. Marquard, and H. Remmers, “A scoping review of augmented reality in nursing,” *BMC Nursing*, vol. 18, p. 19, May 2019.
- [16] R. Azuma, Y. Baillot, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, and B. MacIntyre, “Recent advances in augmented reality,” *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 21, no. 6, pp. 34–47, 2001.
- [17] M. B. Ibáñez, Ángela Di Serio, D. Villarán, and C. Delgado Kloos, “Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness,” *Computers & Education*, vol. 71, pp. 1–13, 2014.