

Συγκείμενα, ερμηνείες και αφήγηση ιστοριών σε αρχαιολογικά εικονικά περιβάλλοντα

Δρ. Αθανάσιος Σίδερης

thanos@ime.gr

Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, Αθήνα

Εισαγωγή¹

Τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας χρησιμοποιούνται, ως γνωστόν, για αρχαιολογικές αναπαραστάσεις περίπου εδώ και δεκαπέντε χρόνια (Barceló 2000). Παρ' όλο αυτό το χρόνο, ο οποίος εξάλλου δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλος για την ανάπτυξη ενός νέου κλάδου, ακόμα ούτε έχουν αναπτυχθεί αναλυτικές μεθοδολογίες, ούτε οι διεπιστημονικοί συντελεστές τους (αρχαιολόγοι, ιστορικοί, αρχιτέκτονες, εκπαιδευτικοί και παιδαγωγοί, μουσειολόγοι, μηχανικοί λογισμικού, γραφίστες και εσχάτως σεναριογράφοι και σκηνοθέτες) έχουν όλοι τους ίδιους στόχους και τα ίδια ενδιαφέροντα.

Στο κλίμα αυτό ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός προγραμμάτων VR² σχετικών με την αρχαιολογία αναπτύσσονται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, επιλέγοντας ποικίλες λύσεις και αντιμετωπίζοντας με επίσης ποικίλλουσα επιτυχία τα πολλά μεθοδολογικά και εννοιολογικά προβλήματα.

Μερικά από τα ζητήματα αυτά σχετίζονται με το κοινό στο οποίο απευθύνεται το εκάστοτε πρόγραμμα, με την ανάλυση αναγκών, και με τα όρια που θέτει η ίδια η τεχνολογία

1 Το παρόν άρθρο παρουσιάστηκε στην ημερίδα «Αφήγηση Ιστοριών (Storytelling) σε Αρχαιολογικά Εικονικά Περιβάλλοντα», η οποία διοργανώθηκε στο Κέντρο Πολιτισμού Ελληνικός Κόσμος του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού την Τρίτη 25 Νοεμβρίου 2008. Μια εκτενέστερη και εν μέρει διαφορετική εκδοχή στα αγγλικά, με τίτλο “Re-contextualized Antiquity: Interpretative VR Visualization of Ancient Art and Architecture” παρουσιάστηκε στις 17 Οκτωβρίου 2008, στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και επίκειται η δημοσίευσή της στο: Mikropoulos T. (επιμ.), Information and Communication Technologies in Cultural Heritage. International Symposium, Ioannina, 16-18 October 2008 [υπό έκδοση]

2 Το αγγλικό αρκτικόλεξο VR για τον όρο Virtual Reality, δηλαδή την Εικονική Πραγματικότητα, χρησιμοποιείται στο άρθρο τόσο χάριν συντομίας, όσο και εξαιτίας της διάδοσής του στην καθομιλουμένη ειδικών και μη όταν αναφέρονται στην εικονική πραγματικότητα.

(Sideris & Roussou 2002, Champion 2004a, Ogleby 2007). Άλλα πάλι προκύπτουν από τις χρονολογικές και τοπολογικές συμβάσεις (Ferko, Grabner, Schwann, Sormann & Schindler 2003), τις ιδιαιτερότητες της υποδομής που χρησιμοποιείται, τις τεχνικές της αναπαράστασης, συμπεριλαμβανομένων του φωτορεαλισμού, της απόκρισης σε πραγματικό χρόνο και της διάδρασης.

Τέλος υπεισέρχονται η ποικιλότητα των ερμηνειών, η ακρίβεια και η αληθοφάνεια του ιστορικού γίνεσθαι, προβλήματα εγγενή σε οποιασδήποτε μορφής οπτικοποίηση (Sanders 2001; Forte 2008).

Εδώ αξίζει να κάνουμε μια βασική διάκριση μεταξύ της *εικονικής* και της *ηλεκτρονικής* πραγματικότητας (V-reality, και E-reality). Σύμφωνα με τη *Θεωρία της παροχής* (Affordance theory) που ανέπτυξε ο ψυχολόγος James Jerome Gibson (1950 και 1979) και στο χώρο του αρχαιολογικού VR πρώτος χρησιμοποίησε ο Maurizzio Forte (2006), **ηλεκτρονικές πραγματικότητες** αποκαλούνται τα ψηφιακά περιβάλλοντα χωρίς παροχές, στα οποία οποιαδήποτε κίνηση και δράση είναι προκαθορισμένες, ενώ **εικονικές πραγματικότητες** αποκαλούνται τα εικονικά περιβάλλοντα με απόκριση, τα οποία χαρακτηρίζονται από συμπεριφορές και δεν είναι προκαθορισμένα.. Οι παραγωγές του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού περιλαμβάνουν και τα δυο είδη με σαφή τάση επικράτησης του δεύτερου τύπου. Σε αυτές τις εικονικές πραγματικότητες θα αναφερθούμε ακολούθως.

Μια άλλη σαφέστατη διάκριση που δεν έχει επαρκώς εξεταστεί ως σήμερα και προκύπτει μόνο εν μέρει από την προαναφερθείσα, είναι η διάκριση μεταξύ τεκμηριωτικών και ερμηνευτικών VR.

Οι **τεκμηριωτικές εικονικές πραγματικότητες**, ακόμα κι αν προσφέρουν ελεύθερη πλοήγηση, δεν κάνουν τίποτε άλλο από το να αναπαριστούν μια υπάρχουσα

πραγματικότητα, χωρίς καθόλου επεμβάσεις ή το πολύ-πολύ με τις ελάχιστες δυνατές επεμβάσεις, οι οποίες συνίστανται συνήθως στην επανατοποθέτηση ή επανασυγκόλληση πεσμένων ή σπασμένων (αλλά πάντως υπαρκτών) τμημάτων ενός αναπαριστώμενου μνημείου ή αντικειμένου. Ο σκοπός τους δεν είναι άλλος από την καλύτερη κατανόηση ενός αρχαιολογικού συνόλου ή τη λεπτομερή εξέτασή του όταν οι συνθήκες πρόσβασης στο φυσικό αντικείμενο είναι αντίξοες.

Αντίθετα, οι **ερμηνευτικές εικονικές πραγματικότητες** στοχεύουν στην ανάπλαση μιας χαμένης σύνθετης πραγματικότητας, με συμπλήρωση των ελλειπόντων τμημάτων και πλήρωση των κενών στην άμεση πληροφορία. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται όλα τα διαθέσιμα επιστημονικά και μεθοδολογικά εργαλεία της αρχαιολογικής και ιστορικής ερμηνείας (Silberman 2004). Από αυτή την άποψη οι ερμηνευτικές εικονικές πραγματικότητες αποδίδουν και επικοινωνούν έναν ιδιαίτερο και συγκεκριμένο τρόπο αντίληψης (δηλαδή ανάγνωσης και ερμηνείας) των αρχαιολογικών και ιστορικών δεδομένων (Champion 2005). Στην πράξη οποιοδήποτε VR που δείχνει ένα μνημείο στην αρχική του μορφή μαζί με τα αρχαιολογικά του συγκείμενα (context), ή περιλαμβάνει ζωντανούς χαρακτήρες και δράσεις, μπορεί να είναι μόνο ερμηνευτικό, όχι τεκμηριωτικό. Και στο σημείο αυτό η επιστημονική αυστηρότητα και η δεοντολογία των ιστορικών επιστημών έρχεται αντιμέτωπη με την αφηγηματική ασυνέχεια, την εικονοπλαστική ελευθερία και τη νοηματική ασυνέπεια που προσιδιάζουν στις τέχνες. Ο λόγος και η εικόνα για παρελθόντα μη απολύτως διακριβωμένα εισάγει την έννοια της «παραμυθίας», όχι απαραίτητα σε αντιδιαστολή με το ιστορικό αφήγημα, αλλά οπωσδήποτε με τις επιφυλάξεις που έχουμε μάθει να διατηρούμε όταν διαβάζουμε, ας πούμε για παράδειγμα, τις ιστορίες του Ηροδότου ή τις περιηγήσεις του Πausανία.

Η ισχύς της κλασικής εικονογραφίας και η κανονιστική αισθητική της

Αλλά πριν προχωρήσουμε σε αυτό το θέμα, ας σταθούμε για λίγο στην ιδιάζουσα θέση της κλασικής αρχαιότητας μέσα στον πολιτισμό μας. Οι εικονικές αναπαραστάσεις που την αφορούν, σε αντίθεση με άλλες ιστορικές και προϊστορικές εποχές προκαλούν διαπρύσιες αντιπαράθεσεις μεταξύ των ειδημόνων και ταυτόχρονα εξάπτουν το αδιάπτωτο ενδιαφέρον του γενικού κοινού. Και έχει μικρή ή καθόλου σημασία αν πρόκειται για ψηφιακά σκηνικά σε κολοσσιαίες παραγωγές του Χόλυγουντ, όπως η *Τροία*, ο *Αλέξανδρος* και οι *Τριακόσιοι*, ή για προγράμματα ψυχαγωγικής εκπαίδευσης (edutainment) στους χώρους πολιτιστικών ιδρυμάτων. Το γεγονός είναι ότι ως σύγχρονοι Δυτικοί επιδεικνύουμε μια ιδιαίτερη ευαισθησία για τις αναπαραστάσεις της κλασικής αρχαιότητας, αναμφίβολα υπό την επήρεια μιας επίσημης ιστορίας και πληθώρας συμβάσεων που διδαχτήκαμε άμεσα ή έμμεσα. Οι συμβάσεις αυτές αφορούν βασικές αξίες του πολιτισμού μας όπως η ομορφιά, η αλήθεια, το μέτρο, η ιδιοφυία, η μορφή, η κοινωνική θέση, το γούστο, το καθήκον κλπ., και είναι αξεδιάλυτα συνυφασμένες με τις αντιλήψεις μας περί ταυτότητας. Ως συνέπεια ο καθένας μας θεωρεί τον εαυτό του –έστω και λίγο- αρμόδιο να κρίνει οποιαδήποτε αναφορά στο κλασικό μας παρελθόν.

Τα στοιχεία της κλασικής αρχιτεκτονικής και της κλασικής τέχνης έχουν εποικίσει το κοινό φαντασιακό. Ένας κίονας ή ένα αέτωμα είναι αρκετά για να υποβάλουν την ιδέα ενός αρχαίου ναού. Μια ανθεμωτή στήλη υποκαθιστά την ιδέα του κλασικού θανάτου. Μια κοινή πτύχωση των ρούχων μπορεί να συνδεθεί με την ιδέα της κλασικής απλότητας, και σε εποχές σκοπιμότητας και υπεραπλούστευσης να φορτιστεί με νοήματα περί ηθικής ανωτερότητας. Ένα γυμνό άγαλμα φτάνει για να αναδυθούν όλες οι παρανοήσεις μας σχετικά με την εξιδανικευμένη παιδική ηλικία του πολιτισμού μας (Goldhill 2005). Ο τρόπος που βλέπουμε και αντιλαμβανόμαστε είναι βαθιά επηρεασμένος από εκπαίδευση

αιώνων σε συγκεκριμένες μορφές, υλικά, χρώματα, χειρονομίες και στάσεις. Οι εικονικές αναπαραστάσεις της κλασικής αρχαιότητας –όπως εξάλλου και αρκετές από τις συμβατικές- τείνουν συχνά, όχι στην αναζήτηση μιας παρελθούσας πραγματικότητας, αλλά στην απεικόνισή της εντός των προσχηματισμένων και συχνά ανελαστικών ιδεών μας για αυτήν.

Όταν βλέπουμε ένα τοπίο τοποθετούμε τους εαυτούς μας μέσα σε αυτό, όπως παρατήρησε ο John Berger (1972). Όταν βλέπουμε μια αναπαράσταση του παρελθόντος τοποθετούμε τον εαυτό μας μέσα στην ιστορία. Η οπτική εμπειρία του παρελθόντος, η οποία με τη βοήθεια των τεχνολογιών αιχμής μπορεί τώρα πια να εμπλέξει και άλλες αισθήσεις, είναι σε θέση να μορφοποιήσει και να μεταβάλει την αντίληψή μας για την ιστορία και συνεπώς την εικόνα μας για τον εαυτό μας. Φέρνοντας το συλλογισμό αυτό στα άκρα, εκείνος που ελέγχει τη γνώση για το παρελθόν, ασκεί, τρόπον τινά, έλεγχο και στις συλλογικές συνειδήσεις ταυτότητας. Η κοινότοπη αυτή παρατήρηση, διατυπωμένη ήδη τις τελευταίες δεκαετίες του προηγούμενου αιώνα για ιστορικούς και αρχαιολόγους ως «κατασκευαστές» συλλογικών, εθνικών κυρίως, ταυτοτήτων (Hamilakis 2007, Damaskos & Plantzos 2008), επεκτείνεται στις μέρες μας για να συμπεριλάβει το σύνολο των εμπλεκομένων στη δημιουργία εικονικών πραγματικοτήτων, ιδιαίτερος όσους επιμένουν στην επιστημονική ακρίβεια αποφεύγοντας όσο δύνανται τις καλλιτεχνικές ελευθεριότητες.

Η μεταγραφή μιας πραγματικότητας μέσω ομοιοτήτων απαιτεί πολλές φορές το ταλέντο ενός Θερβάντες, αλλά όπως κατέδειξε ο Michel Foucault (1966), στις ομοιότητες ελλοχεύει πάντα ο κίνδυνος να ξεγελαστούμε, «καθώς τα πράγματα επιμένουν στην βαθιά ειρωνική τους ταυτότητα να είναι αυτά που είναι».

Παρελθόν πέραν αμφιβολίας ή τα ολισθήματα της σύγχρονης ερμηνείας

Αλλά ας ξαναγυρίσουμε στο προκείμενο, δηλαδή στο τι ακριβώς είναι μια ορθή και αποδεκτή αναπαράσταση του παρελθόντος. Το παρελθόν κατ' αρχήν, σύμφωνα με τη *Θεωρία των ριζωμάτων* των Deleuze & Guattari (1980), είναι το ίδιο μια διαδικασία προσομοίωσης. «Ένα *ρίζωμα* προς περιγραφή της θεωρίας και της έρευνας που επιτρέπει πολλαπλά, μη ιεραρχημένα σημεία εισόδου και εξόδου στην αναπαράσταση και ερμηνεία των δεδομένων» (Forte 2008a). Η αναπαραστατική διαδικασία μετέρχεται κυρίως λόγου και εικόνας. Και είναι περιττό να υπενθυμίσουμε την κυριαρχία της εικόνας επί του λόγου και επί του κειμένου στο συλλογικό συνειδητό και υποσυνείδητο. Το παρελθόν ωστόσο, και ιδίως εκείνο της κλασικής αρχαιότητας, φτάνει ως εμάς εδώ και αιώνες περισσότερο διαμέσου κειμενικών περιγραφών παρά μέσω εικόνας. Και το κείμενο διατηρεί κατά τη διάδοσή του -και πολλάκις εξαιτίας της- μεγάλο μέρος από τη σημασιολογική του αμφισημία, ενώ η εικόνα ενσωματώνει και αντιπροσωπεύει ένα δεδομένο και αδιαμφισβήτητο σημείο θέασης.

Βεβαίως υπήρξαν και στο παρελθόν στατικές γραφιστικές απεικονίσεις χαμένων μνημείων και κατεστραμμένων πόλεων. Αλλά αυτές συνήθως απευθύνονταν στο εξειδικευμένο κοινό και προβάλλανε πάντοτε το δυνητικό χαρακτήρα τους, αφήνοντας ένα σωρό λεπτομέρειες απροσδιόριστες και μη έχοντας βλέψεις στο ρεαλισμό που σήμερα επιχειρεί να κατακτήσει το VR.

Όταν κανείς σήμερα, κατά την εικονική αναπαράσταση ενός μνημείου, έρχεται αντιμέτωπος με την πληθώρα των συχνά διυστάμενων πηγών, τα πραγματικά ερείπια και τις αποκλίνουσες ερμηνείες τους από τους σύγχρονους ειδικούς, υποχρεώνεται να πάρει αποφάσεις και να κάνει επιλογές. Τελικά, θα αναγκαστεί να παρουσιάσει ένα *ορισμένο*

παρελθόν, αντί ενός άλλου διαφορετικού κι όμως εξίσου πιθανού (Pujol 2004). Μέχρι σήμερα όλες οι απόπειρες να ενσωματωθεί η επιστημονική αβεβαιότητα στις αρχαιολογικές οπτικοποιήσεις χρησιμοποιώντας τη *Θεωρεία των πιθανοτήτων* και τη *Θεωρεία της ασαφούς λογικής* (Possibilities theory, Fuzzy Logic theory) από το χώρο των μαθηματικών, συνάντησαν ανυπέρβλητα εμπόδια, με κυριότερο την απουσία θεωρητικής και εννοιολογικής επεξεργασίας της αβεβαιότητας σε αρχαιολογικά συμφραζόμενα. Οι πιο πρόσφατες εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση έφεραν λιγοστά και μάλλον αμφισβητούμενα αποτελέσματα σε μεμονωμένα τέχνηρα, αλλά δεν πρότειναν εφαρμόσιμες λύσεις για ευρύτερες οντότητες, όπως ένας ολόκληρος αρχαιολογικός χώρος ή ένα συγκεκριμένο πολιτισμικό περιβάλλον (Hermon & Niccolucci 2004, Sifniotis, Mania, Watten & White 2006).

Σε μερικές περιπτώσεις προτάσσεται η παρουσίαση εναλλακτικών λύσεων καθιστώντας προφανή στον τελικό αποδέκτη την αναποφασιστικότητά μας σχετικά με έναν εσμό περιορισμένων εκδοχών. Αυτές οι εναλλακτικές εκδοχές όμως δεν μπορούν να θεραπεύσουν τις περιπτώσεις παντελούς έλλειψης πληροφορίας. Με λίγα λόγια, το να ισχυριζόμαστε ότι μπορούμε να πετύχουμε αξιόπιστες, πέραν αμφιβολίας οπτικοποιήσεις ενός παρελθόντος περιβάλλοντος γενικά ή μιας θέσης της κλασικής αρχαιότητας ειδικά, βασισμένοι σε συστηματική συλλογή των τεκμηρίων και σε μια ακαδημαϊκά αποδεκτή ερμηνεία τους, μου φαίνεται τόσο λαθεμένο, όσο το να λέμε ότι μια διεισδυτική μελέτη του DNA θα μπορούσε να ερμηνεύσει τη συμπεριφορά όλων των ανθρώπων πάνω στον πλανήτη!

Μήπως λοιπόν θα έπρεπε να αποφεύγουμε τις οπτικοποιήσεις του παρελθόντος; Ο σύγχρονος κόσμος δείχνει ότι αυτό θα ήταν μια αναχρονιστική και υπεκφεύγουσα

αυταπάτη. Αλλά αφού δεν θα μπορέσουμε ποτέ να γνωρίζουμε πλήρως και σε όλες τις λεπτομέρειες έναν περασμένο κόσμο, εκείνο στο οποίο μπορούμε τουλάχιστον να προσβλέπουμε είναι εικονικές αναπαραστάσεις μιας εύλογης και αληθοφανούς αρχαιότητας, όχι της πραγματικής (Wallace 2004). Μιας εικονικής αρχαιότητας, που θα ακολουθεί τις βασικές αρχές διαφάνειας και τεκμηρίωσης των αναπαραστάσεων, όπως αυτές ορίζονται στη *Χάρτα του Λονδίνου*, και η οποία θα συνδυάζει τα καθαρά δεδομένα (hard data) με σημαντικές ποσότητες *μελετημένης υπόθεσης* (learned guessing) (London Charter 2006, Hermon, Sugimoto & Mara 2007). Με τον όρο *μελετημένη υπόθεση* αρκετοί ειδικοί αποκαλούν τις επιλογές που βασίζονται κατά το ήμισυ σε ευρεία γνώση του πολιτισμικού περιβάλλοντος και των αρχαιολογικών συγκείμενων (context) και κατά το ήμισυ σε ένα είδος «διαίσθησης του ειδικού», προερχόμενης από ανεπεξέργαστα ακόμη εμπειρικά δεδομένα. Άλλωστε, καθώς οι γνώσεις μας για την αρχαιότητα αυξάνονται σε έκταση, βάθος και πολυπλοκότητα, η μετατροπή της αξιοπιστίας σε αναξιπιστία είναι ζήτημα χρόνου. Εξάλλου, όταν ένα πλήθος πραγματικών αναστυλώσεων, που έγιναν σε μνημεία στις αρχές του 20^{ου} αιώνα ή και στις δεκαετίες του '60 και του '70, ήδη σήμερα μοιάζουν ατυχείς, κακότεχνες και παρωχημένες, τότε δεν μας επιτρέπεται να πιστεύουμε ότι οι δικές μας ψηφιακές αναπαραστάσεις θα διατηρήσουν αιώνια ισχύ και δεν θα γεράσουν ποτέ.

Καλλιέργεια σε χέρσα γη: το εκπαιδευτικό αρχαιολογικό VR

Ύστερα από τις παραπάνω παρατηρήσεις γεννάται λογικά το ερώτημα γιατί να δημιουργούμε εικονικές πραγματικότητες του κλασικού κόσμου – ή όποιου άλλου παρελθόντος. Οι δυο κυρίαρχες απαντήσεις, αν και με διαμετρικά αντίθετους τελικούς στόχους, στην ουσία επικοινωνούν και αλληλοτροφοδοτούνται ως συγκοινωνούντα δοχεία.

Στη μιαν άκρη βρίσκονται τα VR των επιστημονικών προγραμμάτων και στην άλλη εκείνα των παιχνιδιών των υπολογιστών, των γνωστών video games. Τα πρώτα τεκμηριώνουν τα υπάρχοντα αρχαιολογικά ερείπια και συμπληρώνουν μόνο ότι είναι βέβαιο ή προφανές, αποφεύγοντας όσο μπορούν τις υποθέσεις. (Tonner 2004, Hermon, Niccolucci & D'Andrea 2005). Χρησιμεύουν στους ειδικούς για να τεκμηριώσουν τις ανασκαφές και τις έρευνές τους, να κατανοήσουν καλύτερα τα συγκείμενα και να εξετάσουν ψηφιακές εναλλακτικές εκδοχές πριν προχωρήσουν σε μια πραγματική αναστύλωση. Ή ειδικά στις μέρες μας και για να ξεπεράσουν το τεράστιο οικονομικό κόστος που αυτή συνεπάγεται (Sideris, Roussou & Gaitatzes 2004). Τα δεύτερα, δηλαδή τα VR των παιχνιδιών, επιτρέπουν στον εαυτό τους και στον τελικό αποδέκτη ένα σωρό εκκεντρικότητες της δημιουργικής φαντασίας, καθώς δεν έχουν άλλο σκοπό από το να ψυχαγωγήσουν. Το εκτεταμένο -και θα πρόσθετα σχεδόν χέρσο- πεδίο ανάμεσα στα δυο, είναι εκείνο του εκπαιδευτικού (educational) και του εκπαιδευτικο-ψυχαγωγικού (edutainment) VR, στο οποίο εμπίπτουν και οι περισσότερες παραγωγές του ΙΜΕ.

Υπάρχουν τουλάχιστον τρεις λόγοι για τους οποίους αποκαλώ το πεδίο αυτό «χέρσο».

Πρώτον, γιατί δεν υπάρχει συναίνεση στους κανόνες και τις μεθοδολογίες που πρέπει να εφαρμόζονται. Οι ειδικοί των διαφορετικών κλάδων που εμπλέκονται στη δημιουργία τους συγκρούονται για τις αρχές που θα πρέπει να υιοθετηθούν, αλλά και για τα μέσα με τα οποία θα τις εφαρμόσουν. Οι ιστορικοί και οι αρχαιολόγοι υπερασπίζονται την πρωτοκαθεδρία της πιστότητας και της ακρίβειας της παρεχόμενης γνώσης. Οι παιδαγωγοί και οι ψυχολόγοι υπερθεματίζουν τα οφέλη της εμπειρίας και την καθαρότητα των εκπαιδευτικών στόχων. Οι μηχανικοί λογισμικού και οι καλλιτέχνες των τρισδιάστατων απεικονίσεων προτάσσουν την ελκυστικότητα και τη δέσμευση (engagement) που

προκαλεί η αναπαράσταση, και χωρίς τις οποίες, ορθά ισχυρίζονται, κανείς από τους προηγούμενους στόχους δεν μπορεί να επιτευχθεί. Η ισορροπία μεταξύ αυτών των τάσεων είναι προφανώς πολύ δύσκολο να διατηρηθεί.

Μια **δεύτερη** παράμετρος «εκχέρσωσης» του εκπαιδευτικού αρχαιολογικού VR είναι το γεγονός ότι, στη σύγχρονη παγκοσμιοποιημένη οικονομία, η ιστορία και η αρχαιολογία έγιναν, όπως οτιδήποτε άλλο, αντικείμενα εμπορικής εκμετάλλευσης, και τα *high-tech* προϊόντα που βασίζονται σε αυτές μπορεί να αποδειχτούν ιδιαίτερος κερδοφόρος. Υπάρχουν σήμερα ανά τον κόσμο τόσες πολλές εταιρείες και ομάδες που δουλεύουν σε αρχαιολογικά VR ώστε είναι αδύνατο να πει κανείς πόσες και ποιες από αυτές τηρούν έστω και κατ' ελάχιστο την απαραίτητη αρχαιολογική και εκπαιδευτική δεοντολογία. Η μετατροπή της αρχαιότητας σε απλό θέαμα πέρασε τα σύνορα της κινηματογραφίας και της βιομηχανίας των video-games και αγγίζει πλέον εκατοντάδες τίτλους DVD και VR θεαμάτων, τα οποία διατείνονται ότι υπηρετούν εκπαιδευτικούς -συνήθως αρκετά αόριστους- στόχους (Nunez 2006).

Σε χώρες όπως η Ελλάδα και η Ιταλία, ο κρατικός έλεγχος επί του κλασικού παρελθόντος από τη μια περιορίζει τα φαινόμενα υβριδοποίησης και παραχάραξης του παρελθόντος με αυστηρή νομοθεσία, και από την άλλη επιβάλλει το στενό γραφειοκρατικό κορσέ της μονόδρομης άποψης σε ένα πεδίο που οφείλει να διατηρήσει το παιγνιώδες και δημιουργικό του πνεύμα.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι η ισχύουσα ελληνική αρχαιολογική νομοθεσία προβλέπει ότι δεν επιτρέπεται η κινηματογράφηση, φωτογράφιση, μέτρηση, σχεδιαστική απεικόνιση και αναπαράσταση καθ' οιονδήποτε τρόπο, συμβατικό ή ψηφιακό, κανενός αρχαιολογικού μνημείου της χώρας, χωρίς τη γραπτή άδεια της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας (Νόμος 3028/2002, άρθρο 46, εδάφια 4-5). Και για να παραχωρήσει την άδεια αυτή η

Αρχαιολογική Υπηρεσία συχνότατα απαιτεί να προσκομιστούν και να ελεγχθούν από τα όργανά της τα σενάρια ή κείμενα που συνοδεύουν την αναπαράσταση.

Επιπλέον διατηρεί το δικαίωμα να τα απορρίψει ή να απαιτήσει τροποποίησή τους, επί τη βάσει της επιστημονικής τους ακαταλληλότητας. Δεν έχει σημασία πόσο αυστηρά τηρεί το νόμο ο υπέρτατος αυτός κριτής, γεγονός παραμένει ότι όποιος επιχειρεί στην Ελλάδα να δημιουργήσει αρχαιολογικές εικονικές αναπαραστάσεις θα αντιμετωπίσει σοβαρά γραφειοκρατικά και διοικητικά εμπόδια, ιδιαιτέρως δε αν επιμένει να είναι και δεοντολογικά ορθός και νομοταγής. Εδώ βεβαίως εγείρονται πολλά ερωτήματα, πέρα από τους στόχους αυτού του άρθρου, τα οποία θα μπορούσαν να συνοψιστούν στο εξής: «σε ποιον επιτέλους ανήκει το παρελθόν;»

Τρίτο, αλλά όχι λιγότερο σημαντικό στοιχείο της σημερινής κατάστασης στο χώρο του εκπαιδευτικού αρχαιολογικού VR, είναι η βούληση αρκετών οργανισμών (μουσείων και ιδρυμάτων) να ξεσκονίσουν την εικόνα τους και να τη διακοσμήσουν με στρας της τελευταίας τεχνολογίας προς άγρα του νεαρού κοινού. Για το λόγο αυτό εντάσσουν χωρίς πολλή περίσκεψη στα προγράμματά τους και αναπαραστάσεις εικονικής πραγματικότητας. Ορισμένες τέτοιες επιλογές ωθούνται σχεδόν αποκλειστικά από επιχειρηματικά κίνητρα και δεν κόπτονται ιδιαιτέρως για την ποιότητα των γραφικών, τη σαφήνεια της πληροφορίας και την εκπαιδευτική συνέπεια. Τα κεφάλαια για αυτά τα ακριβά παιχνίδια προέρχονται από πόρους εθνικών και ευρωπαϊκών προγραμμάτων, των οποίων τα αποτελέσματα ελέγχονται πολλές φορές ως προς το τυπικό και ποσοτικό μέρος, και λιγότερο ως προς την ερευνητική και παιδαγωγική τους ουσία.

Αρχαιολογικές εικονικές αναπαραστάσεις: από το μεμονωμένο αντικείμενο στα συγκείμενά του

Από πρακτική άποψη υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στην αναπαράσταση ενός μόνου κινητού αντικειμένου και εκείνη ενός μνημείου ή ενός αστικού τοπίου. Η εικονική αναπαράσταση αντικειμένων ακολουθεί τις διαδικασίες των αντιγράφων μάλλον παρά της αναδημιουργίας, και αφήνει ισχνά περιθώρια για ερμηνείες. Για το λόγο αυτό καταλληλότερες τεχνικές αποδεικνύονται εκείνες που βασίζονται στην τρισδιάστατη σάρωση, τη φωτογραμμετρία και τη δημιουργία μοντέλων βασισμένων σε εικόνα (Gaitatzes, Christopoulos & Papaioannou 2005, Remondino & El-Hakim 2006, Wendt & Fraser 2007).

Το αντικείμενο αναπαρίσταται είτε στην ολότητά του, είτε ως ανακαλύφθηκε σε σπαράγματα και τμήματα. Η επανασυγκόλληση οστράκων ενός σπασμένου αγγείου, ή το ταίριασμα όχι κατ' ανάγκη συνεχόμενων τμημάτων ενός αγάλματος ακολουθεί τότε μια κονστρουκτιβιστική προσέγγιση, παρόμοια με αυτή των παιχνιδιών παζλ (Fällman, Backman & Holmlund 1999, Mara, Niccolucci, Kampel & Sablatnig 2007). Ο εκπαιδευτικός τους χαρακτήρας είναι τόσο προφανής όσο και περιορισμένος.

Εκτός από πραγματικά αντικείμενα, που βρέθηκαν σε ανασκαφές και φυλάσσονται σε μουσεία, μπορεί κανείς να αναπαραστήσει εικονικά φανταστικά αλλά αληθοφανή αντικείμενα, ιδίως από εκείνες τις κατηγορίες, για τις οποίες γνωρίζουμε πλούσιες σειρές παραλλαγών, όπως η κεραμική και η κοροπλαστική, τα όπλα, τα κοσμήματα και η λοιπή μικροτεχνία. Κατά κάποιον τρόπο μοιάζει πιο αποδεκτό να αναπαραστήσει κανείς αντικείμενα καθημερινά, που ανήκουν στη σφαίρα της σειριακής παραγωγής του αρχαίου κόσμου, παρά εξατομικευμένα έργα που προϋποθέτουν καλλιτεχνική έμπνευση και ξεχωριστές δεξιότητες, και άρα είναι λιγότερο προβλέψιμα. Σε τελική ανάλυση οι επιλογές

μας εξαρτώνται από το πλήθος των διαθέσιμων συγκριτικών παραλλήλων και από το σύνολο των έμμεσων πηγών μας (Hermon, Nikodem & Perlingieri 2006).

Αλλά μόλις τοποθετήσει κανείς δίπλα-δίπλα δυο τέτοια μεμονωμένα αντικείμενα έχει ήδη μεταβεί στη σφαίρα της ερμηνείας. Είναι άραγε σύγχρονα μεταξύ τους; Ανήκουν στο ίδιο γεωγραφικό και πολιτισμικό πλαίσιο; Έχουν βρεθεί ως συγκείμενα σε ανασκαφές; Όσο περισσότερα αντικείμενα προσθέτει κανείς τόσο πληθαίνουν τα ερωτήματα και καθίσταται προφανής η δημιουργία ενός ευρύτερου πολιτισμικού περιβάλλοντος, η ορθότητα και η πιστότητα του οποίου είναι στενά συνδεδεμένες με τις ερμηνευτικές παραδοχές και επιλογές μας (Kostakis, Vouri & Mikropoulos 2002).

Προς μια υλική αρχαιότητα: αναδημιουργώντας το δομημένο και το φυσικό περιβάλλον

Η στοιχειώδης εικονική αναπαράσταση του αρχαίου δομημένου περιβάλλοντος είναι η ψηφιακή ανακατασκευή ενός μόνου κτηρίου, το οποίο σώζεται σε λιγότερο ή περισσότερο ελλιπή μορφή. Μπορεί να αντιμετωπιστεί και ως σύνολο επιμέρους μεμονωμένων αντικειμένων – όπου αντικείμενο ίσον αρχιτεκτονικό μέλος. Όταν διαθέτουμε τουλάχιστον ένα δείγμα από το κάθε είδος διαφορετικών αρχιτεκτονικών μελών, καθώς και τη γενική κάτοψη του κτηρίου, είμαστε σε θέση να προτείνουμε μια συνολική αναπαράσταση.

Για τα τυπικά αρχαία ελληνικά κτήρια, τα οποία εν πολλοίς συγκεφαλαιώνονται για το μέσο επισκέπτη με τα δημόσια κτήρια, αυτό σημαίνει να γνωρίζουμε την κάτοψη, τουλάχιστον μέρος της θεμελίωσης και του δαπέδου, τη μορφή και το ρυθμό των κιόνων, μερικούς δόμους, τη διάταξη του θριγκού και τα συστατικά στοιχεία της στέγασης (Müller, Vereenooghe, Vergauwen, Van Gool & Waelkens 2004). Η κάτοψη συνήθως παραμένει

ευανάγνωστη ακόμα και μετά από ολοκληρωτική ισοπέδωση του κτηρίου, αλλά το αρχικό ύψος είναι συχνά μόνο υποθετικό.

Αλλά ήδη με αυτή την υπόθεση βρισκόμαστε στην καρδιά της ερμηνευτικής διαδικασίας, που σημαίνει σύγκριση με άλλα παρόμοια κτήρια, αξιολόγηση των γραπτών πηγών, υπολογισμός αναλογιών με βάση κανόνες που θεωρούμε ότι ισχύουν στο δεδομένο τόπο και χρόνο, και οι οποίοι δεν συμβαδίζουν απαραίτητα με τις γραπτές πηγές. (Champion 2004a). Κι ακόμα μετά από όλα αυτά πολλά ατεκμηρίωτα ζητήματα απαιτούν απαντήσεις: το μέγεθος και η θέση των ανοιγμάτων, ο γλυπτός και ζωγραφικός διάκοσμος, η χρήση φθαρτών υλικών κτλ. (De Luca, Bussarayat, Stefani, Veron & Florenzano 2007).

Βαθύτερα στην ερμηνευτική διαδικασία τοποθετείται η αναπαράσταση εσωτερικών χώρων. Εκτός από τα προβλήματα που ήδη αναφέραμε προκύπτουν τώρα και θέματα επίπλωσης και εξοπλισμού του χώρου, τα οποία μερικές φορές ακριβώς επειδή θεωρούνταν αυτονόητα δεν καταγράφηκαν στις πηγές της εποχής. (Balzani, Fabbri, Maietti & Santopuoli 2005). Καταλήγουμε έτσι στο παράδοξο να μπορούμε να αναπαραστήσουμε με σχετική ακρίβεια το χαμένο χρυσελεφάντινο Δία της Ολυμπίας, αλλά να αγνοούμε σχεδόν εντελώς πώς έμοιαζε μια συνηθισμένη κρεβατοκάμαρα.

Πολλή ερμηνευτική δουλειά πρέπει να γίνει και εν συνεχεία να συνδυαστεί με άλλες τόσες *μελετημένες υποθέσεις* όταν πια αποφασίζουμε να αναπαραστήσουμε έναν ολόκληρο αρχαιολογικό χώρο όπως η Αρχαία Αγορά της Αθήνας (Beacham, Denard & Niccolucci 2006, Sideris 2006). Παρόμοιοι χώροι περιλαμβάνουν παλάτια, ιερά, μνημεία και μνημειακά νεκροταφεία, λιμάνια, εργαστήρια, δίκτυα άμυνας ή επικοινωνίας και τελικά ολόκληρα αστικά τοπία και πόλεις. (Sidiropoulos & Sideris 2003, Meyer, Grussenmeyer & Perrin 2007).

Αναπαραστάσεις αυτής της κλίμακας μπορεί να αγνοήσουν μερικές μεμονωμένες λεπτομέρειες, αλλά επιβάλλεται να μπορούν να αναζωογονήσουν το συνολικό πλαίσιο και τα πολιτισμικά συγκείμενα. Για την καλύτερη επίτευξη αυτού του στόχου είναι κρίσιμο το στάδιο της επιλογής του συγκεκριμένου χρόνου προς αναπαράσταση (Guidi, Frischer, & Lucenti 2007). Για παράδειγμα μπορεί η Αθήνα του τέλους του 5^{ου} αιώνα π.Χ. να είναι καλά τεκμηριωμένη αλλά δεν μπορεί να πει κανείς το ίδιο για τον 5^ο αιώνα μ.Χ. (Camp 2004). Άλλωστε η επιλογή του χρόνου αποτελεί κρίσιμη παράμετρο και για έναν επιπλέον λόγο: περιορίζει και προσδιορίζει τις ιστορίες που μπορούμε να αφηγηθούμε μέσα στο συγκεκριμένο περιβάλλον.

Το δομημένο περιβάλλον ωστόσο υπήρχε και αναπτυσσόταν μέσα σε ένα εξίσου συγκεκριμένο φυσικό περιβάλλον, οι διαφορές του οποίου με το σημερινό μπορεί να είναι τεράστιες (Dell'Unto et al. 2007). Η ανύψωση της στάθμης του εδάφους όπως αυτή που αντιμετωπίσαμε στην Αγορά της Αθήνας εξαιτίας της διάβρωσης και της επίχωσης, είναι μόνο μια από τις περιπτώσεις μεταβολής του φυσικού περιβάλλοντος (Gruen 2008). Άλλες ανάλογες περιπτώσεις μπορούν να είναι η αλλαγή κοίτης ποταμών, η μετακίνηση της ακτογραμμής, η αποψίλωση βουνών και η ουσιαστική αλλοίωση της βιοποικιλότητας μιας συγκεκριμένης περιοχής. (Pescarin 2008).

Μπορεί να αντιτείνει κανείς «μα πόσο ενδιαφέρουν όλα αυτά το κοινό μιας αρχαιολογικής εικονικής αναπαράστασης;». Όσο ορθή κι αν είναι η ένσταση δεν έχει αξία, γιατί δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι στην αρχαιότητα – όπως και ως το σχετικά πρόσφατο παρελθόν- οι δεσμοί της ανθρώπινης δράσης με τη φύση υπήρξαν ισχυροί, πολύμορφοι και πανταχού παρόντες. Το φυσικό περιβάλλον λοιπόν δεν μπορεί να θεωρεί απλό σκηνικό ενός αρχαιολογικού VR, αλλά αποτελεί ενεργό συστατικό στοιχείο του πολιτισμικού περιβάλλοντος.

Εποικώντας τη φαντασία: δράση και διάδραση στο αρχαιολογικό VR

Δουλεύοντας με τις τεχνολογίες αιχμής για την ερμηνευτική εικονική πραγματικότητα εμπύθισης (immersion), ή με άλλα λόγια διαλέγοντας τη εικονική πραγματικότητα κατ' αντιδιαστολή με την ηλεκτρονική πραγματικότητα –όπως τις διακρίναμε στην αρχή του άρθρου– σημαίνει ότι αποδεχόμαστε, για την ώρα, τη βελτίωση της διάδρασης σε βάρος του φωτορεαλισμού (Roussou & Drettakis 2003). Το τελικό αποτέλεσμα μπορεί ως προς τις λεπτομέρειές του να είναι αισθητικά λιγότερο ελκυστικό και λιγότερο αληθοφανές αλλά αποζημιώνει τον χρήστη με θεωρητικά απεριόριστη ελευθερία κίνησης και διάδρασης (Sideris 2003, Valinho, Cerdeira, Franco & Serras 2006).

Το σοβαρότερο παράπονο επισκεπτών τέτοιων εικονικών χώρων ωστόσο είναι η αποστειωμένη όψη τους. Ακόμα και η πιο όμορφη αρχαία πόλη χωρίς ανθρώπινη παρουσία μοιάζει αφύσικη, ερημωμένη, αγχωτική και λίγο τρομακτική. Η διέξοδος και σε αυτό το πρόβλημα έρχεται με τη συνδρομή της ερμηνευτικής ιστορικής και αρχαιολογικής προσέγγισης και τη χρήση εικονικών χαρακτήρων (Sadzak, Rizvic & Chalmers 2007, Jacobsen & Holden 2007). Οι εικονικοί χαρακτήρες μπορούν να ζωντανεύουν υπαρκτά ιστορικά πρόσωπα ή φανταστικές μορφές (Wilkinson, Jennings, Glauert & Elliott 2004).

Η εισαγωγή εικονικών χαρακτήρων σε ένα αρχαιολογικό VR βελτιώνει πολύ την αίσθηση παρουσίας στο χώρο (Regenbrecht & Schubert 2002), αλλά ταυτόχρονα εγείρει πολλά ζητήματα, μερικά καθαρά τεχνικού χαρακτήρα όπως η ανατομικά ορθή απόδοση, ο ρεαλισμός της κίνησης, η απόδοση του πλήθους και η αποφυγή σύγκρουσης χαρακτήρων κατά την κίνηση με τυχαίες διαδρομές (Ryder, Flack & Day 2005). Άλλα ερωτήματα σχετίζονται με τη διαθέσιμη γνώση για θέματα όπως η ένδυσή τους, η κόμμωση, και γενικά η συμπεριφορά τους. Το κυριότερο ωστόσο πρόβλημα αποδεικνύεται η αφήγηση

μιας ιστορίας και η δημιουργία ενός σεναρίου, εντός των οποίων τοποθετείται η δράση και η διάδραση των χαρακτήρων τόσο μεταξύ τους, όσο και κυρίως με το θεατή.

Στο σημείο αυτό αναπόφευκτα το αρχαιολογικό VR συναγωνίζεται τα video games, από τα οποία ωστόσο επιμένει να διατηρήσει την ειδοποιό διαφορά του. Η ιστορία (ή το σενάριο) οφείλει να εκπληρώνει τουλάχιστον τρεις όρους ταυτοχρόνως: να είναι βιωματικά ελκυστική και να δεσμεύει την προσοχή του θεατή, να είναι αρχαιολογικά και ιστορικά ορθή και να διαθέτει εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα.(Lepouras & Vassilakis 2004).

Σε διεθνές επίπεδο η εμπειρία του εκπαιδευτικού αρχαιολογικού VR είναι μάλλον περιορισμένη. Στο IME έχουμε στο παρελθόν πειραματιστεί με διάφορες λύσεις και προσεγγίσεις. Μια πρώτη προσέγγιση αποτέλεσε το πρόγραμμα «Κλασικό βεστιάριο», όπου ο εικονικός χαρακτήρας ήταν μόνο ένας και η διάδραση περιορισμένη. Ο θεατής έπρεπε να βοηθήσει την κόρη ενός μετοίκου στην κλασική Αθήνα να φορέσει τα κοσμήματά της.

Σε άλλο πρόγραμμα ο θεατής καλούνταν να γίνει βοηθός του Φειδία και να συμβάλει στο φινίρισμα του αγάλματος του Δία στην Ολυμπία, έχοντας προηγουμένως περάσει υποχρεωτικά από την κατανόηση των σταδίων επεξεργασίας του ελεφαντόδοντου και του χρυσού (Schubert 2003).

Εν συνεχεία ενσωματώσαμε τμήματα ηλεκτρονικής πραγματικότητας, δηλαδή με άλλα λόγια κομμάτια βίντεο, μέσα στην εικονική πραγματικότητα για να δείξουμε το πένταθλο στους Ολυμπιακούς αγώνες. Ωστόσο παρά τη δυνατότητα συμμετοχής του θεατή στη ρίψη ακοντίου και δίσκου, οι τεχνικές δυσκολίες μάς απομάκρυναν από την αμεσότητα της διάδρασης και των επιλογών του θεατή. Η δράση παρέμενε περιορισμένη και κατευθυνόμενη (Abate, Nappi & Ricciardi 2005).

Σε ένα από τα τελευταία μας προγράμματα το μυθολογικό και το ιστορικό αφήγημα σε μορφή βίντεο (η θεά Αθηνά και η πομπή των Παναθηναίων) μπλέκονταν σε μια αφήγηση για την Αγορά και την πόλη των Αθηνών, εντός του εικονικού περιβάλλοντος. Τα πραγματικά διαδραστικά στοιχεία ήταν μια παιγνιώδης (αλλά όχι απαραίτητα παιδαγωγική από αρχιτεκτονική σκοπιά) ανακατασκευή της Ποικίλης στοάς και μια πιο ενδιαφέρουσα - λόγω πολλαπλότητας επιλογών- ψηφοφορία κατά τη διάρκεια του τελευταίου οστρακισμού στην Αθήνα. Οι μικρές ιστορίες, η αφήγηση των οποίων βασιζόταν στην μεσολάβηση ενός ξεναγού / μουσειοπαιδαγωγού, παρέμεναν ωστόσο παρενθετικές εντός της εικονικής ελεύθερης διαδρομής.

Με το τελευταίο μας έργο «Αστικά Τοπία της Αρχαίας Αθήνας» επιχειρήσαμε να υπερβούμε αυτό το στάδιο και να αποφύγουμε την αυστηρή γραμμική ακολουθία στην αφήγηση της ιστορίας. Η κατακερματισμένη και μη ιεραρχημένη αφήγηση επιτρέπει ποικίλες δράσεις και προσφέρει σε μικρές δόσεις ψήγματα της αρχαιολογικής και ιστορικής πληροφορίας. Ιδανικά, και αυτό απομένει να αποδειχτεί στην πράξη, τα σενάρια αυτά θα όφειλαν να λειτουργούν ως *ριζώματα*, χωρίς δηλαδή συγκεκριμένη αρχή ή τέλος, και χωρίς ιεραρχημένες σχέσεις μεταξύ των συστατικών μερών τους. Δίπλα στα προφανή γνωστικά στοιχεία τους, τα υπαινικτικά στοιχεία είναι εκείνα που αποτελούν προσκλήσεις για το θεατή σε νέα πεδία γνώσης. Πεδία που ενδεχομένως θα εξερευνήσει αλλού, πέρα από τον συγκεκριμένο εικονικό κόσμο, σε παραδοσιακά ή ηλεκτρονικά αποθετήρια γνώσης, όπως οι βιβλιοθήκες και το διαδίκτυο.

Τα υπό εξέλιξη σενάρια αναπαριστούν δυο συγκεκριμένες στιγμές της ιστορίας της Αθήνας, τις μέρες της επίσκεψης του Αδριανού στην πόλη και την επίθεση των Ερούλων. Το τρίτο γεγονός, η εγγραφή για τα Ελευσίνια, αν και ειδολογικά ιστορικό, είναι ένα

γεγονός επαναλαμβανόμενο και δεν συντρέχει λόγος επακριβούς τοποθέτησής του στο χρόνο (Brown, Ladeira, Winterbottom & Blake 2003).

Η βασική μας έγνοια στην ανάπτυξη αυτών των ιστοριών ήταν η πρόκληση ενδιαφέροντος στο θεατή σε μια διαδικασία εξερεύνησης, όχι τόσο της φυσικής διαδρομής του στο χώρο, όσο του ταξιδιού του μέσα από μια σειρά δράσεων και γνωσιακών ενοτήτων χωρίς αυστηρή ακολουθία, οι οποίες μπορούν να συγκροτηθούν με περισσότερους τρόπους και περιλαμβάνουν όσο γίνεται λιγότερα αναγκαστικά βήματα.

Η διάδραση έρχεται συχνά υπό τη μορφή της ερώτησης «τι θες να κάνεις τώρα;» ή «που προτιμάς να πας;» και ο θεατής καλείται να εκφράσει το ενδιαφέρον του προς τη μια ή την άλλη εκδοχή μέσα από τετραπλές συνήθως επιλογές – γεγονός που σχετίζεται με τις δυνατότητες της υποδομής μας (πολυθρόνες Θόλου με τέσσερα κουμπιά). Από την άλλη οι τέσσερις επιλογές είναι αριθμός ικανοποιητικός για να αισθάνεται κανείς ελεύθερος στη συγκρότηση της ιστορίας του, και ταυτόχρονα όχι τόσο μεγάλος ώστε να τον εμποδίζει να αποφασίσει γρήγορα και συνεπώς να καθυστερεί τη δράση (Economou & Pujol Tost 2007).

Σημασιολογία ενός αποσπασματικού κόσμου: συγκείμενα και εμπειρία

Από σημασιολογική σκοπιά όλες οι αναπαραστάσεις, συμπεριλαμβανομένων και των αρχαιολογικών εικονικών, αποτελούν απόπειρες οπτικοποίησης τμημάτων της γνώσης μας και οδηγούν σε χωρικά και χρονικά αποσπασματικές απόψεις της συνολικής εικόνας ενός κόσμου (Pujol Tost 2007).

Συνεπώς η πρόκληση που αντιμετωπίζουμε σήμερα, τόσο στις αρχαιολογικές εικονικές αναπαραστάσεις, όσο και σε άλλα πεδία της πολιτιστικής κληρονομιάς σε σχέση με τις γνωσιακές τους λειτουργίες, έγκειται σε μεγάλο βαθμό στην εξεύρεση μοντέρνων,

ελεγχόμενων και ελκυστικών τρόπων να συνδεθούν οι αριστοτελικές «ειδικότητες» της εικονικής μας εμπειρίας με τις πλατωνικές «παγκοσμιότητες» των ιστορικών και αρχαιολογικών εννοιών, όπως τις επεξεργάστηκαν στη διάρκεια των αιώνων η ανθρώπινη παράδοση και η επιστημονική έρευνα (Veltman 2004).

Αυτές οι έννοιες που βρίσκονται πέρα από τόπο και χρόνο (όπως για παράδειγμα οι έννοιες ιερό, ανταλλαγή, δίκαιο) μπορούν να αναπαρασταθούν μόνο σε ένα διαφορετικό επίπεδο αφαίρεσης από εκείνο των συγκεκριμένων εκφάνσεών τους. Οι διάφορες έννοιες που εξελίσσονται μέσα σε μεταβαλλόμενα συγκείμενα δεν μπορούν να «φωτογραφηθούν», αλλά οι ιδιαίτερες εκφράσεις τους σε δεδομένες κοινωνικο-πολιτισμικές συνθήκες μπορούν.

Η έλευση και εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας επιτρέπει για πρώτη φορά μια ριζική μεταβολή των σχέσεων που μπορούμε να ορίσουμε μεταξύ οντοτήτων, ιδιοτήτων, δράσεων και διαστάσεων, αναδιατάσσοντας τα διάφορα επίπεδα υπαγωγής και οδεύοντας προς μια αναδιοργάνωση της γνώσης. Όχι για να αφηγηθούμε μια ακίνητη και οριστική ιστορία της κλασικής αρχαιότητας (ή όποιου άλλου παρελθόντος), αλλά προσβλέποντας στη μετατόπιση της αντίληψής μας για τα συγκείμενα από την οριοθετική περιφέρεια της γνωσιακής εμπειρίας, στην καρδιά της ανθρώπινης αφηγηματικής και αναπαραστατικής ανάγκης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Όλες οι δικτυακές διευθύνσεις (URLs) στις βιβλιογραφικές αναφορές ελεγχθήκαν και ήταν προσβάσιμες μεταξύ 4-7 Σεπτεμβρίου 2008.

Abate A.F., Nappi M. & Ricciardi S. 2005: Graph Based Pre-Rendered Approach to Virtual Reality for Cultural Heritage Applications, στο M. Mudge, N. Ryan, R. Scopigno (επιμ.), *Proceedings of the 6th International Symposium on VAST 2005*, short papers, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://public-repository.epoch-net.org/publications/VAST2005/shortpapers/short1042.pdf>

Balzani M., Fabbri M., Maietti F. & Santopuoli N. 2005: Survey, Modelling and Scientific Integrated Researches for Restoration and Enhancement of Cultural Heritage – A Study of the Bas-Relieves of the Camerino dei Marmi di Alfonso I for the Estense Castle, στο M. Mudge, N. Ryan, R. Scopigno (επιμ.), *Proceedings of the 6th International Symposium on VAST 2005*, short papers, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://public-repository.epoch-net.org/publications/VAST2005/shortpapers/short1048.pdf>

Barceló J. A. 2000: Visualizing what might be: An introduction to Virtual Reality techniques in Archaeology, στο J. A. Barceló, M. Forte and D. H. Sanders (επιμ.), *Virtual Reality in Archaeology*, BAR International Series 843, Oxford, σελ. 9-35.

Beacham R., Denard H. & Niccolucci F. 2006: An Introduction to the London Charter, στο Arnold, D., Ioannides, M., Niccolucci & F., Mania, K. (επιμ.), *The E-volution of ICTechnology in Cultural Heritage, Papers from the Joint Event CIPA/VAST/EG/EuroMed Event 2006*, σελ. 263-269

Berger J. 1972: *Ways of Seeing*, Penguin, London

Brown, S., Ladeira, I., Winterbottom, C., & Blake, E. 2003: An investigation on levels of mediation: Telling San stories in a virtual environment, στο *The effects of mediation in a storytelling virtual environment. Lecture Notes in Computer Science 2879*, σελ. 102-111, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://www.cs.uct.ac.za/Research/CVC/Projects/past/virtualStories/docs.html>

Camp J. 2004: *Η Αρχαία Αγορά των Αθηνών*, MIET, Αθήνα, αναθεωρημένη και επανυξημένη ελληνική έκδοση.

Champion E. 2004a: The Limits of Realism in Architectural Visualization, στο *XXIst Annual conference of the Society of Architectural Historians Australia and New Zealand*, Melbourne, Australia, σελ. 88-98, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://www.itee.uq.edu.au/~erikc/papers/>

Champion E. 2004b: Heritage Role Playing - History as an Interactive Digital Game, στο *Proceedings of IE 2004 Australian Workshop on Interactive Entertainment*, Sydney, Australia, Creativity and Cognition Studios Press, σελ. 47-65, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://www.itee.uq.edu.au/~erikc/papers/>

Champion E. M. 2005: Interactive Emergent History as a Cultural Turing Test, στο M. Mudge, N. Ryan, R. Scopigno (επιμ.), *Proceedings of the 6th International Symposium on VAST 2005*, short papers, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://public-repository.epoch-net.org/publications/VAST2005/shortpapers/short2006.pdf>

Damaskos D. & Plantzos D. (επιμ.) 2008: *A Singular Antiquity. Archaeology and Hellenic identity in twentieth century Greece*, Mouseio Benaki 3rd suppl., Athens

De Luca L., Bussarayat C., Stefani C. Veron P. & Florenzano M. 2007: An integrated framework to describe, analyze, document and share digital representations of architectural buildings, στο D. Arnold, A. Chalmers, F. Niccolucci (επιμ.), *Future Technologies to Empower Heritage Professionals, The 8th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage, VAST 2007*, σελ. 24-27

Deleuze G. & Guattari F. 1980: *Capitalisme et Schizophrénie 2. Mille Plateaux*. Editions de Minuit, Paris

Dell'Unto N., Di Ioia M., Galeazzi F., Moro A., Pietroni E., Vassallo V. & Vico L. 2007: The reconstruction of the archaeological landscape through virtual reality applications: A discussion about methodology, στο F. Remondino & S. El-Hakim (επιμ.), *3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, Proceedings of the 2nd ISPRS International Workshop, 3D-ARCH 2007*, ETH Zurich, Switzerland, 12-13 July 2007, International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XXXVI-5/W47, προσβάσιμο δικτυακά στο http://www.commission5.isprs.org/3darch07/pdf/dellunto_etal.pdf

Economou M. & Pujol Tost L. 2007: Evaluating the impact of new technologies on cultural heritage visitors, στο J. McLoughlin, J. Kaminski, B. Sodagar (επιμ.), *Technology strategy, management and socio-economic impact*, Heritage Management series, vol. 2, Budapest, Archaeolingua, σελ.109-121, προσβάσιμο δικτυακά στο http://www.epoch-net.org/index.php?option=com_content&task=view&id=218&Itemid=322

Fällman D., Backman A. & Holmlund K. 1999: VR in Education: An Introduction to Multisensory Constructivist Learning Environments, στο *Conference on University Pedagogy, Umea University, Umea, Sweden, 18-19 February 1999*, προσβάσιμο δικτυακά στο http://daniel.fallman.org/resources/papers/Fallman_VRIE.pdf

Ferko A., Grabner M., Schwann G., Sormann M. & Schindler K. 2003: Navigation Functionality for Virtual Archaeology, στο *The 11th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision, WSCG 2003*, University of West Bohemia, Plzen - Bory, Czech Republic, 3-7 February 2003, προσβάσιμο δικτυακά στο http://wscg.zcu.cz/wscg2003/Papers_2003/I97.pdf

Forte M. 2006: E-Reality, V-Reality: Possible Scenarios of Virtual Heritage, στο *From Place to Space. 2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology, Rome, December 4-7, 2006*, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://pnclink.org:8080/pnc2006/Presentation%20material/Humanities%20e-Science%20--%20Maurizio%20Forte.pdf>

Forte M. 2008a: Introduction to virtual heritage, στο *International Summer School '3D Modeling in Archaeology and Cultural Heritage'*, 9-14 May 2008, Monte Verita, Ascona, Switzerland, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://www.3darchaeology.org/pdf/forte.pdf>

Forte M. 2008b: "Cyber-Archaeology: Virtual Paths into the Past", στο Mikropoulos T. (επιμ.), *Information and Communication Technologies in Cultural Heritage. International Symposium, Ioannina, 16-18 October 2008*, University of Ioannina [υπό έκδοση]

Foucault M., 1966: *Les mots et les choses*, Gallimard, Paris

Gaitatzes A., Christopoulos D. & Papaioannou G. 2005: Virtual Reality Systems and Applications: The Ancient Olympic Games, στο P. Bozanis and E.N. Houstis (επιμ.), *Advances in Informatics, Proceedings of the 10th Panhellenic Conference on Informatics, PCI 2005*, University of Thessaly, Volos, Greece, σελ. 155-165.

Gaitatzes A., Christopoulos D. & Roussou M. 2001: Reviving the Past : Cultural Heritage Meets Virtual Reality, στο *Proceedings Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST 2001*, σελ. 103-110

Gibson J. J. 1950: *The Perception of the Visual World*, Houghton Mifflin, Boston

Gibson J. J. 1979: *The Ecological Approach to Visual Perception*, Houghton Mifflin, Boston

Goldhill S. 2005: *Love, Sex & Tragedy. How the Ancient World Shapes Our Lives*, University of Chicago Press, Chicago

Gruen A. 2008: Reality-based generation of virtual environments for digital earth, *International Journal of Digital Earth*, vol. 1, no. 1, March 2008, σελ. 88-106

Guidi G., Frischer B. & Lucenti I. 2007: Rome Reborn –Virtualizing the ancient imperial Rome, στο F. Remondino & S. El-Hakim (επιμ.), *3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, Proceedings of the 2nd ISPRS International Workshop, 3D-ARCH 2007*, ETH Zurich, Switzerland, 12-13 July 2007, International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XXXVI-5/W47, προσβάσιμο δικτυακά στο http://www.commission5.isprs.org/3darch07/pdf/guidi_frischer_lucenti.pdf

Hamilakis Y. 2007: *The Nation and its Ruins. Antiquity, Archaeology and National Imagination in Greece*, Oxford University Press, Oxford

Hermon S. & Niccolucci F. 2004: A fuzzy logic approach to reliability in archaeological virtual reconstruction, στο *Beyond the artifact - Digital interpretation of the past. Proceedings of the CAA 2004 Conference, 13-17 April 2004, Prato, Italy*, σελ. 13-17

Hermon S., Niccolucci F., D'Andrea A. 2005: Some evaluations on the potential impact of virtual reality on the archaeological scientific research, στο *Proceedings of the. VSMM 2005 Conference*, Ghent, Belgium, σελ. 105-14

Hermon S., Nikodem J., Perlingieri C. 2006: Deconstructing the VR - Data Transparency, Quantified Uncertainty and Reliability of 3DModels, στο D. Arnold, M. Ioannides, F. Niccolucci & K. Mania (επιμ.), *The E-volution of ICTechnology in Cultural Heritage, Papers from the Joint Event CIPA/VAST/EG/EuroMed Event 2006*, σελ. 123-130

Hermon S., Sugimoto G. & Mara H. 2007: The London Charter and its Applicability, στο D. Arnold, A. Chalmers, F. Niccolucci (επιμ.), *Future Technologies to Empower Heritage Professionals, The 8th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage, VAST 2007*, σελ. 11-14

Jacobsen J. & Holden L. 2007: Virtual Heritage: Living in the Past, *Techné: Research in Philosophy and Technology*, vol. 10, no 3, spring 2007, σελ.55-61

Kostakis P., Vouri S. & Mikropoulos A. 2002: Χτίζοντας έναν ιστορικό εικονικό κόσμο, στο Δημητρακοπούλου Α. (επιμ.), *Οι ΤΕΠ στην εκπαίδευση*, τόμος 1. Πρακτικά του 3^{ου} Συνεδρίου της ΕΤΠΕ 26-29/9/2002, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος, σελ. 471-477

Νόμος 3028/2002: Νόμος 3028/2002, *Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας*, αρ. φύλλου 153, τεύχος 1, 28/06/2002, σελ. 3003-3029

Lepouras G. & Vassilakis C. 2004: Virtual museums for all: employing game technology for edutainment. *Virtual Reality* 8(2), σελ. 96-106, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/journals/vr/vr8.html#LepourasV04>

London Charter 2006: *The London Charter for the use of 3-dimensional visualisation in the research and communication of cultural heritage*, TLC Draft 1.1, 14/06/2006, http://public-repository.epoch-net.org/TheLondonCharter_v1.pdf

Mara H., Niccolucci F., Kappel M. & Sablatnig R. 2007: Ancient coins & ceramics - 3D and 2D documentation for preservation and retrieval of lost heritage, στο F. Remondino & S. El-Hakim (επιμ.), *3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures. Proceedings of the 2nd ISPRS International Workshop 3D-ARCH 2007*, ETH Zurich, Switzerland, 12-13 July 2007, International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XXXVI-5/W47, προσβάσιμο δικτυακά στο http://www.commission5.isprs.org/3darch07/pdf/mara_etal.pdf

Meyer E., Grussenmeyer P. & Perrin J.-P. 2007: Virtual research environment for the management and the visualization of complex archaeological sites, στο F. Remondino & S. El-Hakim (επιμ.), *3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures. Proceedings of the 2nd ISPRS International Workshop 3D-ARCH 2007*, ETH Zurich, Switzerland, 12-13 July 2007, International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XXXVI-5/W47, προσβάσιμο δικτυακά στο http://www.commission5.isprs.org/3darch07/pdf/meyer_etal.pdf

Müller P., Vereenooghe T., Vergauwen M., Van Gool L. & Waelkens M. 2004: Photo-Realistic and Detailed 3D Modeling: The Antonine Nymphaeum at Sagalassos (Turkey), στο *Beyond the artifact - Digital interpretation of the past. Proceedings of CAA 2004 Conference, 13-17 April 2004, Prato, Italy*, σελ. 221-230, προσβάσιμο δικτυακά στο [ftp://ftp.vision.ee.ethz.ch/publications/proceedings/eth_biwi_00300.pdf](http://ftp.vision.ee.ethz.ch/publications/proceedings/eth_biwi_00300.pdf)

Nunez D. 2006: Learning, Experience, and Cognitive Factors in the Presence Experiences of Gamers: An Exploratory Relational Study, *Presence*, vol. 15, no. 4, σελ. 373-380

Ogleby C. 2007: The 'Truthlikeness' of virtual reality reconstructions of architectural heritage: concepts and metadata, στο F. Remondino & S. El-Hakim (επιμ.), *3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures. Proceedings of the 2nd ISPRS International Workshop 3D-ARCH 2007*, ETH Zurich, Switzerland, 12-13 July 2007, International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XXXVI-5/W47, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://www.commission5.isprs.org/3darch07/pdf/ogleby.pdf>

Pescarin S. 2008: Ancient Landscape Reconstruction: data interpretation, virtual ecosystems and web visualisation and interaction, στο *International Summer School '3D Modeling in Archaeology and Cultural Heritage'*, 9-14 May 2008, Monte Verita, Ascona, Switzerland, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://www.3darchaeology.org/pdf/pescarin.pdf>

Pujol L. 2004: Archaeology, museums and virtual reality, *Digithum, Revista Digital d'Humanitats*, no. 6, May 2004, UOC, ISSN 1575-2275, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf>

Pujol Tost L. 2007: Archaeology, Museums and Virtual Reality. A semiotic approach to the use of VR for the presentation of archaeology in museums, στο Hermon S. & Niccolucci F. (επιμ.), *Communicating Cultural Heritage in the 21st Century. The Chiron Project and its Research Opportunities*, Epoch Publication, σελ. 61-77

Regenbrecht, H., & Schubert, T. 2002: Real and illusory interaction enhance presence in virtual environments, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 11, no 4, σελ. 425-434.

Remondino F. & El-Hakim S. 2006: Image-based 3D modelling: a review. *Photogrammetric Record* 21(115), σελ. 269-291

Roussou M. & Drettakis G. 2003: Photorealism and Non-Photorealism in Virtual Heritage Representation, στο A. Chalmers, D. Arnold & F. Niccolucci (επιμ.), *First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage & VAST 2003*, σελ. 47-56

Ryder G., Flack P. & Day A.M. 2005: A Framework for Real-Time Virtual Crowds in Cultural Heritage Environments, στο M. Mudge, N. Ryan, R. Scopigno (επιμ.), *Proceedings of the 6th International Symposium on VAST 2005*, short papers, προσβάσιμο δικτυακά στο <http://public-repository.epoch-net.org/publications/VAST2005/shortpapers/short1014.pdf>

Sadzak A., Rizvic S. & Chalmers A. 2007: The Influence of Storytelling Quality on the Human Perception of a Computer Animation, στο D. Arnold, A. Chalmers, F. Niccolucci (επιμ.), *Future Technologies to Empower Heritage Professionals, The 8th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage, VAST 2007*, σελ. 32-34

Sanders D. H. 2001: Persuade or Perish: moving virtual heritage beyond pretty pictures of the past, στο H. Thwaites & L. Addison (επιμ.), *Enhanced realities: augmented and unplugged. Proceedings of the 7th International Conference on VSMM, 25-27 October 2001*, IEEE Computer Society: Los Alamitos, California, σελ. 236-245

Schubert T. 2003: The sense of presence in virtual environments. A three-component scale measuring spatial presence, involvement, and realness, *Zeitschrift für Medienpsychologie* 15, σελ. 69-71

Sideris A. & Roussou M. 2002: Making a new world out of an old one: in search of a common language for archaeological immersive VR representation, στο *Creative Digital Culture, Proceedings of the 8th International Conference on VSMM, Gyeongju, Korea 25-27 September 2002*, IEEE Computer Society, σελ. 31-42

Sideris A. 2003: Cultural Heritage and Digitization, *Imeros, An annual journal by FHW for culture and technology* 3, ISSN 1108-8125, σελ. 63-69

Sideris A. 2006: A virtual cradle for democracy. Reconstructing the Ancient Agora of Athens, στο Politis D. (επιμ.), *E-Learning and Computer Applications in Archaeology. Proceedings of the 1st SEEArchWeb Conference, Thessaloniki, 4 December 2006*, Aristotelian University of Thessaloniki, CD-rom

Sideris A., Roussou M. & Gaitatzis A. 2004: The Virtual Reconstruction of the Hellenistic Asklepieion of Messene, *Imeros, An annual journal by FHW for culture and technology* 4, ISSN 1108-8125, σελ. 208-216

Sidiropoulos G. & Sideris A. 2003: Requirements and Assumptions in Visualization Process of Urban and Surrounding Areas (The Case of Greek City in Time), στο Doerr M. & Sarris A. (επιμ.), *The Digital Heritage of Archaeology, Proceedings of CAA 2002 Conference, Heraklion, Crete, Greece, 2-6 April 2002*, Hellenic Ministry of Culture, Athens, σελ. 63-68

Sifniotis M., Mania K., Watten P., White M. 2006: Presenting Uncertainty in Archaeological Reconstructions Using Possibility Theory and Information Visualisation Schemes, στο Arnold, D., Ioannides, M., Niccolucci, F., Mania, K. (επιμ.), *The E-volution of ICTechnology in Cultural Heritage, Papers from the Joint Event CIPA/VAST/EG/EuroMed Event 2006*, short papers, σελ. 198-202

Silberman N. 2004: Beyond Theme Parks and Digitized Data: What Can Cultural Heritage Technologies Contribute to the Public Understanding of the Past?, στο K. Cain, Y. Chrysanthou, F. Niccolucci, N. Silberman (επιμ.), *The 5th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, VAST 2004*, short papers, σελ. 9-12

Tonner T. W.W. 2004: The Giza Plateau Mapping Project Excavation Database, στο K. Cain, Y. Chrysanthou, F. Niccolucci, N. Silberman (επιμ.), *The 5th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, VAST 2004*, short papers, σελ. 21-28

Valinho P., Cerdeira C., Franco I. & Serras B. 2006: Interactive and Real-Time Interpretation: New Boundaries for Cultural Heritage, στο Arnold, D., Ioannides, M., Niccolucci, F., Mania, K. (επιμ.), *The E-volution of ICTechnology in Cultural Heritage, Papers from the Joint Event CIPA/VAST/EG/EuroMed Event 2006*, project papers, σελ. 332-335

Veltman K. H. 2004: Towards a Semantic Web for Culture, *Journal of Digital Information*, vol. 4, issue 4, article no. 255 (15-03-2004), προσβάσιμο δικτυακά στο <http://jodi.tamu.edu/?vol=4&iss=4>

Wallace T. R. 2004: Criticism Begins at Home: Developing a Methodology for Critically Reading 3D/VR Reconstructions, στο K. Cain, Y. Chrysanthou, F. Niccolucci, N. Silberman (επιμ.), *The 5th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, VAST 2004*, short papers, σελ. 72-73

Wendt A. & Fraser C. 2007: Image-based modelling of architectural sites: The iWitness approach, στο F. Remondino & S. El-Hakim (επιμ.), *3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, Proceedings of the 2nd ISPRS International Workshop, 3D-ARCH 2007*, ETH Zurich, Switzerland, 12-13 July 2007, International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XXXVI-5/W47, προσβάσιμο δικτυακά στο http://www.commission5.isprs.org/3darch07/pdf/wendt_fraser.pdf

Wilkinson N., Jennings V. J., Glauert J. R. W. & Elliott R. 2004: A Speaking Avatar Toolkit for Cultural Heritage Applications, στο K. Cain, Y. Chrysanthou, F. Niccolucci, N. Silberman (επιμ.), *The 5th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, VAST 2004*, short papers, σελ. 59-60