



**HAL**  
open science

## Η χρήση των μηχανών παραγωγής παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών εργαλείων σύνθεσης ψηφιακών περιβαλλόντων

Σπύρος Παπαδόπουλος, Αβροκώμη Ζαβιτσάνου, Γιώργος Λουκάκης

### ► To cite this version:

Σπύρος Παπαδόπουλος, Αβροκώμη Ζαβιτσάνου, Γιώργος Λουκάκης. Η χρήση των μηχανών παραγωγής παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών εργαλείων σύνθεσης ψηφιακών περιβαλλόντων. *Ambiances, tomorrow. Proceedings of 3rd International Congress on Ambiances*. Septembre 2016, Volos, Greece, Sep 2016, Volos, Greece. p. 497 - 502. <hal-01414152>

HAL Id: hal-01414152

<https://hal.science/hal-01414152v1>

Submitted on 13 Dec 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Η χρήση των μηχανών παραγωγής παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών εργαλείων σύνθεσης ψηφιακών περιβαλλόντων

Σπύρος ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ<sup>1</sup>, Αβροκώμη ΖΑΒΙΤΣΑΝΟΥ<sup>2</sup>, Γιώργος ΛΟΥΚΑΚΗΣ<sup>3</sup>

1. Τμήμα Αρχιτεκτόνων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ελλάδα, spar@uth.gr
2. Τμήμα Αρχιτεκτόνων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ελλάδα, avzavits@uth.gr
3. Τμήμα Αρχιτεκτόνων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ελλάδα, gloukak@uth.gr

**Abstract.** *This paper investigates the role of game engines as design tools in architectural education and presents the educational practices that took place at the Department of Architecture, University of Thessaly. More specifically, it focuses on the shift towards the liberation from the visual design approach and the exploration of the architectural design process in terms of atmosphere creation and narrative construction. Game engines offer the possibility of constructing digital environments enriched with multiple features, such as interactivity, weather system simulations, real time rendering, artificial intelligence behaviors, etc., thus resulting in the composition of motivational and immersive environments. In this paper, game engines are treated as a powerful tool that evolves along with technological advances being capable of permitting through all levels of architectural design.*

**Keywords:** *architecture, atmosphere, videogames, game engines*

## Εισαγωγή

Τα εικονικά περιβάλλοντα αποτελούν μια μορφή χωρικών και μορφολογικών αναπαραστάσεων με ευρεία εφαρμογή σε ποικίλα πεδία, όπως είναι ο αρχιτεκτονικός και αστικός σχεδιασμός, ο σχεδιασμός τοπίου, ο βιομηχανικός σχεδιασμός, οι εκπαιδευτικές πρακτικές κτλ. Τα περιβάλλοντα αυτά ορίζονται ως μια κατηγορία πολυαισθητηριακών τεχνολογιών της επικοινωνίας, οι οποίες επιτρέπουν περισσότερο εύληπτες αλληλεπιδράσεις με τα δεδομένα καθώς εμπλέκουν τις ανθρώπινες αισθήσεις (McLellan, 1996). Τα τελευταία χρόνια έχει επιτευχθεί σημαντική ερευνητική πρόοδος σχετικά με τη χρήση ειδικών πλατφορμών λογισμικού για τον σχεδιασμό ψηφιακών περιβαλλόντων που προέρχονται και αναπτύσσονται από τη βιομηχανία των βιντεοπαιχνιδιών και είναι ευρύτερα γνωστές με τον όρο *μηχανές παραγωγής παιχνιδιών* (game engines). Η επιστημονική κοινότητα αποδέχεται ολοένα και περισσότερο τις μηχανές αυτές ως πολύτιμο εκπαιδευτικό εργαλείο, λόγω της δυνατότητας αναπαράστασης χωρικών και αφηγηματικών συνθηκών, αλλά κυρίως λόγω της δυνατότητας μετάδοσης δυναμικών και βιωματικών εμπειριών.

Η χρήση των μηχανών παραγωγής παιχνιδιών στο πεδίο της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης ως εργαλείων σχεδιασμού και παραγωγής ψηφιακών περιβαλλόντων

συμβάλλει σε μια πολυαισθητηριακή προσέγγιση και κατανόηση του χώρου, ενώ αποκαλύπτει ποικίλες πτυχές του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, όπως η λήψη αποφάσεων, η ανάλυση της στρατηγικής, η οργάνωση της αφήγησης, η παρατήρηση και η σύνθεση της ατμόσφαιρας κ.ά. Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται εκπαιδευτικές πρακτικές που ακολουθήθηκαν στο Τμήμα Αρχιτεκτόνων του ΠΘ, οι οποίες διερευνούν τη συμβολή των μηχανών παραγωγής παιχνιδιών στον σχεδιασμό, τη σύνθεση και την παραγωγή ψηφιακών περιβαλλόντων.

## Εκτός κάδρου

Οι αρχιτέκτονες σήμερα έχουν στη διάθεσή τους μια μεγάλη ποικιλία εκφραστικών - διερευνητικών μέσων και εργαλείων σύνθεσης, σχεδιασμού και παραγωγής της αρχιτεκτονικής διαδικασίας. Σύμφωνα με τους Pérez Gómez & Pelletier (1997), το μέσο που χρησιμοποιείται κατά τη σχεδιαστική διερεύνηση είναι ικανό να επηρεάσει την ίδια τη σχεδιαστική πράξη. Με αυτήν την έννοια, η χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό δύναται να επηρεάσει το αποτέλεσμα της αρχιτεκτονικής δημιουργίας. Ωστόσο, παρατηρείται συχνά πως ο σχεδιασμός με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών (*Computer Aided Design*) ενισχύει περισσότερο τη σκέψη γύρω από την αρχιτεκτονική και δεν πετυχαίνει τη μεταφορά της σκέψης των αρχιτεκτόνων και των σπουδαστών μέσα στην ίδια την αρχιτεκτονική. Οι αρχές, οι μέθοδοι και οι θεωρίες του σχεδιασμού *CAD* προσομοιώνουν τις παραδοσιακές μεθόδους, ενώ η έννοια του ψηφιακού σχεδιασμού (*Digital Architectural Design*) εισάγει ένα νέο εννοιολογικό μέσο, το οποίο αντικαθιστά τα υπάρχοντα εργαλεία. Η καινοτόμος αυτή σύνδεση μεταξύ της ψηφιακής μορφής και της ψηφιακής διαδικασίας συνεισφέρουν στη δημιουργία ενός νέου λεξιλογίου και πεδίου γνώσης.

Με τη χρήση της τεχνολογίας των μηχανών παραγωγής ηλεκτρονικών παιχνιδιών στη διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού εισάγεται ο παράγοντας της «συνθήκης» (Papadopoulos et al, 2013). Με τον τρόπο αυτό, η σχεδιαστική διαδικασία δεν περιορίζεται στις σκηνογραφικές αποδόσεις του σχεδιασμένου περιβάλλοντος, ή, χρησιμοποιώντας κινηματογραφικούς όρους, στον σχεδιασμό του χώρου «εντός κάδρου», αλλά επεκτείνεται και στον «εκτός κάδρου» χώρο. Έτσι, οι χρήστες μετατρέπονται από απλοί παρατηρητές μιας αμετάβλητης θέας σε κατοίκους, περιπλανητές του ψηφιακού περιβάλλοντος, ικανούς να αντιληφθούν τις συνθήκες και τη δυναμική μιας ατμόσφαιρας και να συνθέσουν περιβάλλοντα εμπλουτισμένα με πολλαπλές χωρικές ποιότητες. Ο φωτισμός, η βαρύτητα, η ισορροπία του χειριστή, η αίσθηση του προσανατολισμού, οι κλιματικές συνθήκες κ.ά., είναι στοιχεία που προσομοιώνονται πλέον από τις τελευταίες τεχνολογίες μηχανής παραγωγής παιχνιδιών και συνδιαμορφώνουν τη συνολική εμπειρία του ψηφιακού κατοίκου.

## Παιχνιδοποιήσεις

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη σύγχρονων εκπαιδευτικών πρακτικών, κυρίως λόγω των ποικίλων χαρακτηριστικών τους, όπως η διάδραση, η κατασκευή μιας εξατομικευμένης κατανόησης του περιβάλλοντος, η δέσμευση σε αυτό, η τοποθέτηση στόχων, η δημιουργία εικονικών ταυτοτήτων κ.ά. Ο McLuhan (1960) αναφέρει πως τα οφέλη της τεχνολογίας των νέων μέσων δεν πρέπει να λογίζονται μόνο ως μια μορφή διασκέδασης, αλλά και ως μια νέα γλώσσα με νέες και

μοναδικές εκφραστικές δυνατότητες, ενώ ολοένα και περισσότεροι ερευνητές αναφέρουν (Malone & Lepper, 1987, Anderson et al, 2010) πως η δημοτικότητα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών τα μετατρέπει σε ιδανικό εκπαιδευτικό μέσο.

Ειδικότερα, η εμπειρία στα τελευταία τεχνολογία ηλεκτρονικά παιχνίδια, λόγω των εξελιγμένων γραφικών αναπαραστάσεων και της δυνατότητας σκηνοθεσίας του παιχνιδιού που προσφέρεται στον χρήστη, χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό εμπύθισης και αποτελεί, έτσι, μια ισχυρή ανάμνηση για τον παίκτη. Η εμπύθιση σε ένα εικονικό περιβάλλον διακρίνεται από τον Ernest W. Adams (2004) σε τακτική, στρατηγική και αφηγηματική, ενώ οι Björk & Holopainen (2004) εισάγουν έναν ακόμη τύπο στη δική τους κατηγοριοποίηση, αυτόν της χωρικής εμπύθισης, η οποία αυξάνεται όσο βελτιώνεται η ποιότητα των γραφικών και εξελίσσονται οι τεχνολογίες. Ο βιωμένος χώρος οργανώνεται ανεξάρτητα από τα όρια του φυσικού χώρου και του χρόνου και αποτελεί συνδυασμό της πραγματικότητας και της νοητικής προβολής.

Με αυτόν τον τρόπο, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια δημιουργούν μια υβριδική συνειδησιακή κατάσταση, η οποία συμπεριλαμβάνει την ατομική εμπειρία, τα εισαγωγικά δεδομένα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και την προσομοίωση του περιβάλλοντος, στοιχεία τα οποία παρουσιάζονται όλα σαν μία ενιαία, αδιαίρετη εμπειρία (Paradopoulos et al, 2013). Ως εκ τούτου, η υιοθέτηση των σύγχρονων πρακτικών παιχνιδοποίησης (gamification) στην αρχιτεκτονική εκπαίδευση, από την οποία προκύπτει η οικειοποίηση της γνώσης μέσω της εμπειρίας και της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, δύναται να αποτελέσει μια νέα μέθοδο προσέγγισης και διερεύνησης της σχεδιαστικής διαδικασίας.

## Εκπαιδευτικές πρακτικές

Στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο Τμήμα Αρχιτεκτόνων του ΠΘ οι μηχανές παραγωγής παιχνιδιών<sup>1</sup> αποτέλεσαν βασικό εκπαιδευτικό εργαλείο στα μαθήματα αρχιτεκτονικού σχεδιασμού (*Τοπία σε κίνηση: The river studio – Cayasta*<sup>2</sup>, *Ψηφιακά Τοπία - Το νησί*<sup>3</sup>, *Συνθήκες Κατοίκησης*<sup>4</sup>) και θεωρίας (*Αφηγήσεις και Χωρικές Αναπαραστάσεις: Αρχιτεκτονική και Βιντεοπαιχνίδια*<sup>5</sup>).

Μέσα από αυτή τη διαδικασία, οι μελλοντικοί αρχιτέκτονες εξοικειώνονται με πρακτικές που προσανατολίζονται προς πιο δυναμικά στοιχεία του σχεδιασμού, όπως είναι η αφήγηση που προκύπτει από τον ίδιο τον χώρο, η περιήγηση μέσα σε αυτόν σε πραγματικό χρόνο, οι δράσεις που δύνανται να πραγματοποιηθούν αλλά και οι σχέσεις των επιμέρους στοιχείων που προκύπτουν. Τέτοιου είδους σχέσεις μεταφράστηκαν σε καινοτόμες ερευνητικές<sup>6</sup> και εκπαιδευτικές πρακτικές. Οι τελευταίες έλαβαν τρεις διαφορετικές μορφές: α) την *παρατήρηση* και την κατανόηση των συνθηκών του περιβάλλοντος χώρου, μέσα από τη διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και τη διαμόρφωση ενός σχεδιαστικού σεναρίου που να λαμβάνει υπόψη τις συνθήκες αυτές, β) τη μελέτη της *κίνησης* εντός του νέου

---

1. Χρησιμοποιήθηκαν οι μηχανές RPG Maker VX Ace, CryEngine 3, Unreal Engine 4

2. <http://theriverstudio-cayasta.tumblr.com>

3. <http://theislandstudio.tumblr.com>

4. <http://intheforeststudio.wix.com/intheforeststudio>

5. <http://www.arch.uth.gr/en/studies/course/815/6>

6. Το ερευνητικό πρόγραμμα "Το αστικό Τοπία στα Βιντεοπαιχνίδια - Αναπαραστάσεις και Χωρικές Αφηγήσεις" αναπτύσσεται από το 2011 στο Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του ΠΘ <http://www.arch.uth.gr/urbanlandscapesinvideogames/>.

αυτού περιβάλλοντος και τον συσχετισμό του με τη λειτουργία της κινούμενης εικόνας και γ) την ενεργό συμμετοχή στον χώρο αυτό, μέσα από τον σχεδιασμό μηχανισμών *διάδρασης*, η οποία μπορεί να μεταφραστεί άμεσα ως ένας εξ ολοκλήρου σχεδιασμός μιας νέας εμπειρίας.

### Παρατήρηση

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής, οι σπουδαστές καλούνται να διαμορφώσουν το ψηφιακό περιβάλλον και τις συνθήκες που το χαρακτηρίζουν και ταυτόχρονα, να εισαγάγουν σε αυτό το σχεδιαστικό τους σενάριο, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες αυτές. Σύμφωνα με τον Gernot Böhme (όπως αναφέρεται από τους Runkel & Wasener, 2012) δεν μπορεί κανείς να καθορίσει τον χαρακτήρα μιας ατμόσφαιρας παρά μόνο εκθέτοντας τον εαυτό του μέσα σε αυτή.

Ο Kengo Kuma χρησιμοποιεί την καθημερινή ρουτίνα του κηπουρού, προκειμένου να αναδείξει την απόσταση που χωρίζει τους σχεδιαστές τοπίου από το ίδιο το τοπίο. «Ο σχεδιαστής στέκεται έξω από το τοπίο και το διαχειρίζεται οπτικά. Από την άλλη, ο κηπουρός δεν κατέχει αυτή τη θέση, από την οποία ένας σχεδιαστής παρατηρεί και επεξεργάζεται το σκηνικό του. Ο κηπουρός βρίσκεται πάντοτε μέσα στον κήπο» (Kuma, 1997: 8). Οι σπουδαστές, μέσα από αυτή την πρακτική σχεδιασμού, ως «ψηφιακοί κηπουροί» που βρίσκονται μέσα στον χώρο που «καλλιεργούν», έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν την απόσταση ανάμεσα σε αυτούς και το περιβάλλον το οποίο συνθέτουν, εμπλουτίζοντας την αντίληπτική τους ικανότητα.

Στην αρχιτεκτονική εκπαίδευση και δραστηριότητα ο σχεδιασμός πραγματοποιείται κατά κανόνα αποσπασματικά, από τις λεπτομέρειες σε μεγαλύτερες ενότητες, με αποτέλεσμα η συνολική συνθετική πράξη να μπορεί να παρατηρηθεί μόνο στην τελική φάση του σχεδιασμού (Pallasmaa, 2014). Με τη χρήση των μηχανών παραγωγής παιχνιδιών και τη δυνατότητα απόδοσης του περιβάλλοντος σε πραγματικό χρόνο (*real time rendering*), η σχεδιαστική διαδικασία συνδέεται με αυτήν της οπτικοποίησης, επιτρέποντας στον χρήστη την παρατήρηση της συνολικής ατμόσφαιρας του παραγόμενου σχεδιαστικού σεναρίου σε πραγματικό χρόνο, και όχι μόνο στην τελική αναπαράσταση του.

### Κίνηση

Οι σπουδαστές καλούνται να διερευνήσουν την κίνηση στο περιβάλλον που έχουν διαμορφώσει, ώστε να αποκαλύψουν και να ερμηνεύσουν τις χωρικές συσχετίσεις και την εναλλαγή των ποιτήτων του, μέσω της παραγωγής μιας οπτικοακουστικής αφήγησης του σχεδιαζόμενου χώρου, κάνοντας χρήση της οπτικοακουστικής γλώσσας και του συντακτικού της.

Σύμφωνα με τον Manovich (2001), ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των σημερινών παιχνιδιών είναι η δυνατότητα να προσομοιώσουν τους κώδικες του παραδοσιακού κινηματογραφικού μέσου προκειμένου να δημιουργήσουν διαθέσιμες και ατμόσφαιρες. Ο ίδιος αναφέρει πως «ο κινηματογραφικός τρόπος της αντίληψης, της σύνδεσης του χώρου και του χρόνου, της αναπαράστασης των αναμνήσεων, των σκέψεων και των συναισθημάτων αποτελεί πλέον τρόπο ζωής και σκέψης για τη σύγχρονη πραγματικότητα» (Manovich, 2001: 90).

Η μετάφραση του κινηματογραφικού συντακτικού σε λογισμικό στα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι ιδιαίτερα εμφανής στη δυνατότητα που παρέχεται στον χρήστη να ελέγξει τη γωνία προβολής και την κάμερα μέσα στο παιχνίδι, άρα και τον τρόπο

που κινείται μέσα σε αυτό, να διαμορφώσει τα σκηνικά, να δημιουργήσει αφηγηματικές συνέχειες και να κατασκευάσει ψηφιακούς πρωταγωνιστές και ήρωες. Επιπλέον, με τη χρήση του μοντάζ και την προσθήκη ηχητικών δομών προσφέρεται η δυνατότητα εκτός της εμπειρίας της κίνησης στον χώρο, και μιας διαφορετικής άρθρωσης, έκφρασης και ρυθμού του σχεδιασμένου χώρου, ουσιαστικά επαναδιατυπώνοντας και ερμηνεύοντας τον.

### Διάδραση

Κατά την εφαρμογή αυτής της πρακτικής, οι σπουδαστές καλούνται να σχεδιάσουν τους μηχανισμούς διάδρασης με το περιβάλλον οι οποίοι θα συμβάλουν στην επικοινωνία, κατανόηση και ερμηνεία του διαμορφωμένου σχεδιαστικού σεναρίου. Τα πολλαπλά επίπεδα διαδραστικότητας των ηλεκτρονικών παιχνιδιών μετατρέπουν τον χώρο σε ένα ενεργό σύστημα αφήγησης, σε ένα είδος επιτελεστικού χώρου, σε ένα τοπίο δράσεων και συμβάντων. Τα χαρακτηριστικά αυτά επιτρέπουν στον χρήστη να αναπτύξει μια προσωποποιημένη θέαση του περιβάλλοντος στο οποίο κινείται με εξατομικευμένους όρους, όπως είναι οι αναμνήσεις του, το πολιτιστικό του υπόβαθρο, η χωρική του αντίληψη κ.ά. (Paradopoulos & Malakasioti, 2014).

Σύμφωνα με τον Rokeby (1996), ένα τεχνολογικό μέσο είναι διαδραστικό στον βαθμό που αντανάκλα τις συνέπειες των επιλογών και των πράξεων του χρήστη και του τις επιστρέφει, όπως ένας καθρέφτης, επιτρέποντας εκτός από την αντανάκλαση και τη διάθλαση. Κατά την αντανάκλαση το μέσο παρέχει μια εικόνα για τον εαυτό, μια νέα αίσθηση εαυτού, ενώ κατά τη διάθλαση επιστρέφει την αίσθηση της σύνδεσης μεταξύ του εαυτού και του βιωμένου περιβάλλοντος. Μέσω αυτής της μεταφοράς του καθρέφτη, η ενεργός συμμετοχή στο ψηφιακό περιβάλλον μετατρέπει τους σπουδαστές σε ψηφιακούς *flaneur* του εικονικού περιβάλλοντος, ικανούς να αλληλεπιδράσουν με αυτό και να αντιληφθούν την εικονική αύρα του, ή αλλιώς την ατμόσφαιρά του.

Με αυτήν την έννοια, η ανθρώπινη συμμετοχή αποτελεί κυρίαρχο συστατικό του εικονικού χώρου, που δρα και αντιδρά όντας κομμάτι της συνεχούς ροής του, παράγοντας μια ατμόσφαιρα που αναπηδά μέσα από την αρχιτεκτονική δημιουργία, και η οποία γίνεται αντιληπτή μόνο βιωματικά: όταν κανείς εισέρχεται σε αυτή, περπατά μέσα σε αυτή και, κυρίως, όταν τη χρησιμοποιεί.

### Συμπεράσματα

Οι δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά των μηχανών παραγωγής παιχνιδιών τις καθιστούν ιδανικά εργαλεία της σχεδιαστικής - συνθετικής διαδικασίας στα πλαίσια της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης. Μέσα από τις εκπαιδευτικές πρακτικές που εφαρμόστηκαν στο Τμήμα Αρχιτεκτόνων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, οι σπουδαστές παρατήρησαν, κατοίκησαν, περιτλανθήκαν και αλληλεπιδράσαν με το ψηφιακό περιβάλλον. Κατανόησαν τις συνθήκες που το χαρακτηρίζουν, σχεδίασαν τα χωρικά του χαρακτηριστικά, οργάνωσαν αφηγηματικές συνέχειες και τελικά, συνέθεσαν την ατμόσφαιρά του. Με αυτήν την έννοια η χρήση μηχανών παραγωγής παιχνιδιών προάγει μια νέα γλώσσα επικοινωνίας, κατανόησης και σχεδιασμού, η οποία απομακρύνει τους εκπαιδευόμενους από την οπτική προσέγγιση της συνθετικής διαδικασίας, ενισχύει τη διέυρυνση της αντίληψής τους και συμβάλλει σε μια βιωματική και πολυαισθητηριακή προσέγγιση του χώρου.

## Βιβλιογραφία

- Adams E. (2004), Postmodernism and the Three Types of Immersion, *Gamasutra* [http://www.gamasutra.com/view/feature/130531/the\\_designers\\_notebook\\_.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/130531/the_designers_notebook_.php) (πρόσβαση 3/5/2016)
- Anderson E.F., McLoughlin L., Liarakapis F., Peters Chr., Petridis P., De Freitas S. (2010), Developing Serious Games for Cultural Heritage: A State-of-the-art Review, *Virtual Reality*, 14(4), pp. 255-275
- Björk S., Holopainen J. (2004), *Patterns In Game Design*, Rockland, USA, Charles River Media
- Kuma K. (1997), Digital Gardening: Kengo Kuma, *Space Design*, No 398, pp. 6-9
- Malone T.W., Lepper M.R. (1987), Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning, in R.E. Snow, M.J. Farr (Eds.) *Aptitude, Learning and Instruction: III. Conative and Affective Process Analyses*, Erlbaum, pp 223–253
- Manovich L. (2001), *The Language of New Media*, Cambridge, Mass, The MIT Press
- McLellan H. (1996), Virtual Realities, in D. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, New York, Macmillan
- McLuhan M. (1960), Classroom without Walls, in Carpenter E., McLuhan M. (Eds.), *Explorations in Communication*, Boston, Beacon Press
- Pallasmaa J. (2014), Space, Place, Atmosphere, Emotion and Peripheral Perception in Architectural Experience, in *Lebenswelt. Aesthetics and Philosophy of Experience*, 4 (1), pp. 230-245
- Papadopoulos S., Malakasioti A., Loukakis G., Kalaouzis G. (2013), Clouds Urban Landscapes in Video Games – Representations and Spatial Narratives, in *International Biennial Conference Hybrid City 2013 Proceedings*, Subtle rEvolutions, University Research Institute of Applied Communication, Athens, pp.451-454
- Papadopoulos S., Malakasioti A. (2014), Double Cities - Rereading the Real-Life Metropolis Behind the Screen, in *EURAU 2014 "Composite Cities" European Symposium on Research in Architecture and Urban Design Proceedings*, Istanbul, Turkey
- Pérez Gómez A., Pelletier L. (1997), *Architectural Representation and the Perspective Hinge*, Cambridge, Mass, MIT Press
- Rokeby D. (1996), Transforming Mirrors: Subjectivity and Control in Interactive Media, in S. Penny (Ed.), *Critical Issues in Electronic Media*, State University of NY Press
- Runkel S., Wesener A. (2012), "Rencontre sur les Lieux": Memory Construction in Urban Ambiances - A Video-based Research Approach, in J.- P. Thibaud, D. Siret (Eds.) *Ambiances in Action - International Congress on Ambiances Proceedings*, Montreal, Canada, International Ambiances Network, pp.121-126

## Authors

Dr. Spiros Papadopoulos is an architect and media artist. He is Professor of Architecture and Time Based Media at the Department of Architecture, UTH. Avrokomi Zavitsanou is an architect and holds a Master's degree in Cultural Management from Panteion University, Athens. Currently she is a PhD Candidate at the Department of Architecture, UTH. Giorgos Loukakis is a geologist (AUTH 2001) and holds a PhD from the Department of Civil Engineering, UTH. He is currently a Post-Doctoral Research Associate in the Department of Architecture, UTH.