

## Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία

Τόμ. 16, Αρ. 1 (2020)

Open Education: The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology



**Τα MOOCs ως Πολύπλοκο Σύστημα: Πρόταση  
Ενός Υβριδικού Μοντέλου Στηριζόμενο στην Αρχή  
της Διαθεματικότητας / MOOCs as a Complex  
System: A proposal of a Hybrid Model Based on the  
Principle of Interdisciplinarity**

*Θεοδώρα Κουβαρά, Χριστόφορος Καραχρήστος,  
Θεοφάνης Ορφανουδάκης, Ηλίας Σταυρόπουλος*

doi: [10.12681/jode.23066](https://doi.org/10.12681/jode.23066)

Βιβλιογραφική αναφορά:

**Τα MOOCs ως Πολύπλοκο Σύστημα: Πρόταση Ενός Υβριδικού Μοντέλου  
Στηριζόμενο στην Αρχή της Διαθεματικότητας**

**MOOCs as a Complex System: A proposal of a Hybrid Model Based on the  
Principle of Interdisciplinarity**

**Θεοδώρα Κ. Κουβαρά**

Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού & Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας  
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο  
[tkouvara@eap.gr](mailto:tkouvara@eap.gr)

**Χριστόφορος Β. Καραχρήστος**

Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού & Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας  
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο  
[karachrist@eap.gr](mailto:karachrist@eap.gr)

**Θεοφάνης Ορφανουδάκης**

Αναπληρωτής Καθηγητής  
Σχολή Θετικών Επιστημών & Τεχνολογίας  
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο  
[fanis@eap.gr](mailto:fanis@eap.gr)

**Ηλίας Κ. Σταυρόπουλος**

PhD  
Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού & Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας  
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο  
[estavrop@eap.gr](mailto:estavrop@eap.gr)

**Summary**

The 20th century is considered the century that was sealed by the technological revolution taking place mainly in the field of information and communication systems. The use of the Internet introduces a new era in the field of information, turning the 21st century into the century of rapid information and social networking. In the field of education, computing devices become basic educational tools, where new tools and methods of upgrading educational quality are being constantly offered and discovered. Additionally, there has been talk about e-learning, while in the last decade more and more universities are led to the adoption of «Massive Open Online Courses», namely MOOCs, aiming to complement the educational and pedagogical quality of their academic work.

The first MOOCs which were adopted were established in the Connectivism Theory. However, although the pedagogical design of the first MOOCs, cMOOCs (Connectivist MOOCs) is still considered by many researchers as more pedagogically appropriate, there has been a shift in the adoption of MOOCs based on more traditional methods. The reason is that the more open and free nature of the first MOOC created obstacles in the implementation of the evaluation process. In 2011 Stanford University developed its first MOOC based on Behavioral Theory. This is the appearance of xMOOCs (eXtended MOOCs).

Connectivism Theory derives its content from Chaos Theory. Today, its application is being explored both in educational research and in the development of teaching

models. According to the application of Chaos Theory in education, knowledge is the product of a complex system. Its complexity is due to the non-linear interactions of a multitude of members that make it up. This interaction is not necessarily bilateral. Therefore, the system cannot be reduced to a simpler one, while its dynamic character abolishes the classical causality. Based on this view, Connectivism describes knowledge as the product of a complex process of continuous interactions between apprentices who are connected, connect, are fed and feed a community with knowledge and information.

This study aims to propose a new hybrid MOOCs' model that will combine the high-quality evaluation of xMOOCs with the basic pedagogical principles of the cMOOCs. The new hybrid model promotes MOOCs as a complex system. It introduces the interdisciplinarity as a key element that promotes autonomy, interconnection and openness which lead to the development of interaction. Interdisciplinarity is achieved through changes related to the layout of MOOCs on the platform and initiatives aimed at developing a different philosophy around the role and goals of MOOCs.

So far, the layout of the MOOCs on the platform is linear. That is, the participant is moving within the platform, motivated to usually complete MOOCs of the same scientific subject. In the hybrid model which we suggest, the MOOC's layout on the platform is in the form of a network. The goal is to provide more options for the participants, as they are encouraged to move to different scientific fields. The interconnection of the scientific disciplines is strengthened not only by the existence of interdisciplinary MOOCs and the introduction of live short interdisciplinary summer courses but also by the introduction of interdisciplinary group projects which will be based on individual and combined operation.

The aim is to raise concerns, initiate dialogue and disagreement and promote discussion between different scientific disciplines. At the same time, high-quality evaluation is deemed a strong option, as the interaction in this model is promoted by its interdisciplinary nature, without removing the possibility of options related to its specialization in a scientific field. In conclusion, the goal of the hybrid MOOCs' model introduced in this work is to create different learning paths, enabling each participant to achieve and set different goals and motives.

### **Keywords**

Chaos Theory and distance learning; cMOOC; xMOOC; Connectivism; hybrid MOOCs; MOOC interdisciplinarity; complex system

### **Περίληψη**

Τα πρώτα Μαζικά Ανοικτά Διαδικτυακά Μαθήματα (Massive Open Online Courses - MOOCs) ήταν εδραιωμένα στη θεωρία του Κονεκτιβισμού. Στόχος ήταν η μάθηση να παρέχεται μέσα από μια διαδικασία αλληπάλληλης δικτύωσης και αλληλεπίδρασης των συμμετεχόντων σε διαφορετικά σημεία στο διαδίκτυο. Ωστόσο, αν και ο παιδαγωγικός σχεδιασμός των πρώτων MOOCs κρίνεται έως σήμερα από πολλούς ερευνητές καταλληλότερος, στην πορεία παρατηρήθηκε στροφή προς την υιοθέτηση MOOCs βάσει πιο παραδοσιακών μεθόδων. Ο λόγος είναι πως η ανοιχτότερη και πιο ελεύθερη φύση των πρώτων MOOCs δημιούργησε εμπόδια στην εφαρμογή της αξιολόγησης. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι μια ανασκόπηση των υβριδικών μοντέλων MOOC και η εισήγηση ενός νέου υβριδικού μοντέλου MOOC το οποίο θα συνδυάζει την υψηλή ποιότητα αξιολόγησης με τις βασικές παιδαγωγικές ιδιότητες των πρώτων MOOCs. Πρόκειται για μία εναλλακτική θεώρηση του Κονεκτιβισμού, εδραιωμένη στην Θεωρία του Χάους από την οποία και γεννήθηκε το συγκεκριμένο

ρεύμα. Το προτεινόμενο μοντέλο προβάλλει τα MOOCs ως πολύπλοκο σύστημα, εισάγοντας τη διαθεματικότητα ως στοιχείο που προωθεί τη διάδραση, την αυτονομία, τη διασύνδεση και την ανοιχτότητα, συμβάλλοντας τοιουτοτρόπως στην ανάδυση ιδεών και στην παραγωγή της γνώσης μέσα από μη γραμμικές ακολουθίες. Στόχος είναι να χαράζει πολλά και διαφορετικά μονοπάτια μάθησης, παρέχοντας τη δυνατότητα στον κάθε συμμετέχοντα να πραγματοποιεί και να θέτει διαφορετικούς στόχους και κίνητρα χωρίς να υποβαθμίζεται η διαδικασία της αξιολόγησης.

### Λέξεις-κλειδιά

Θεωρία του Χάους και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, cMOOC, xMOOC, Κονεκτιβισμός, υβριδικά MOOCs, διαθεματικότητα και MOOC, πολύπλοκα συστήματα

### Εισαγωγή

Με τον όρο MOOC, σύμφωνα με την OpenUpEd / EADTU, ορίζεται το ειδικά σχεδιασμένο μάθημα για μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων στο οποίο ο εκπαιδευόμενος έχει πρόσβαση παντού και πάντα, αρκεί να υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Τα MOOCs είναι ανοικτά σε όλους, χωρίς περιορισμούς συμμετοχής και προσφέρουν πλήρη εμπειρία μαθήματος δωρεάν (Jansen & Schuwer, 2015). Τα πρώτα MOOCs ήταν προσανατολισμένα στην παιδαγωγική του Κονεκτιβισμού (Connectivism) η οποία αντλούσε το περιεχόμενό της από τη Θεωρία του Χάους (Kesim and Altinpulluk, 2015).

Καθώς τα πρώτα MOOCs, τα cMOOCs (Connectivist MOOC), έθεταν την ευθύνη της γνώσης αποκλειστικά στον εκπαιδευόμενο ο οποίος ελεύθερα όριζε τους προσωπικούς μαθησιακούς του στόχους, η αξιολόγηση με γνώμονα την πιστοποίηση των γνώσεων καθίσταντο δύσκολη. Το γεγονός αυτό φάνηκε να έθεσε περιορισμούς στην ανάπτυξή τους, καθώς υιοθετήθηκε σε ευρύτερη κλίμακα ένα νέο μοντέλο MOOC, το xMOOC (eXtension MOOC) (Kesim and Altinpulluk, 2015). Το πρώτο xMOOC διαφοροποιούνταν παιδαγωγικά από τα προηγούμενα MOOCs, καθώς ακολουθούσε το συμπεριφοριστικό μοντέλο (Μπακογιάννη, 2018).

Σήμερα, τα μεγάλα πανεπιστήμια ακολουθούν την υιοθέτηση μοντέλων MOOC (Coursera, edX, Udacity) κυρίως βάσει του συμπεριφοριστικού μοντέλου των xMOOCs (Prpic, Melton, Taeihagh & Anderson, 2017). Ωστόσο, αν και ο Συμπεριφορισμός (Behaviorism) κέρδισε έδαφος, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν πως ο Κονεκτιβισμός ως παιδαγωγική προσέγγιση μπορεί να κινητοποιήσει περισσότερο το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου μέσω της αλληλεπίδρασης που ενισχύεται από την πιο «ανοιχτή» στην επικοινωνία φύση του (Rodriguez, 2013). Για τους Dawson, Joksimović, Kovanović, Gašević, & Siemens (2015), ο Συμπεριφορισμός υποδαυλίζει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία, ενώ για τον Rodriguez (2013) η ευθύγραμμη διαδικασία εκμάθησης στο περιβάλλον των xMOOCs απλά αντικαθιστά το γραπτό κείμενο ενός εγχειριδίου. Μάλιστα, ο Kennedy (2014) υποστηρίζει πως το ποσοστό εγκατάλειψης είναι υψηλότερο στην περίπτωση των xMOOCs.

Το ζήτημα του παιδαγωγικού σχεδιασμού των xMOOCs σε συνδυασμό με την αδυναμία υιοθέτησης ενός μοντέλου μέτρησης της επιτυχίας ή της αποτυχίας των συμμετεχόντων που παρουσιάζουν τα cMOOCs, φαίνεται να απασχόλησε και άλλους σύγχρονους ερευνητές οι οποίοι οδηγήθηκαν στην αναζήτηση νέων υβριδικών μοντέλων, καθώς και στην αναζήτηση ιδεών, ώστε να συγκεράσουν τα θετικά χαρακτηριστικά των cMOOCs με των xMOOCs (Μπακογιάννη, 2018).

Χαρακτηριστικά, οι Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce & García-Peñalvo (2016) οδηγήθηκαν στη μέθοδο της παράλληλης χρήσης δύο πλατφορμών διαφορετικού παιδαγωγικού σχεδιασμού. Ωστόσο τα πρώτα αποτελέσματα από την εφαρμογή του παρόντος μοντέλου έφεραν στην επιφάνεια προβλήματα σχετικά με την πολυπλοκότητά του (εναλλαγή σε δύο πλατφόρμες) τα οποία φαίνεται να οδήγησαν και σε υψηλά ποσοστά αποχώρησης (drop-out). Παράλληλα, οι Stoyanov and Vries (2016) ομαδοποίησαν 79 ιδέες σε κατηγορίες που αφορούν τον σχεδιασμό της μάθησης και των προγραμμάτων σπουδών, τη μεθοδολογία, τα δίκτυα μάθησης, την αυτορυθμιζόμενη μάθηση, την αξιολόγηση, τα τεχνολογικά μέσα, τη συμμετοχή και την οργάνωση, συνιστώντας τρόπους συνδυασμού των βασικών εκπαιδευτικών αρχών που διέπουν τα δύο μοντέλα. Πρόκειται για συνδυασμό διαφορετικών μαθησιακών μονοπατιών μέσω πολλαπλών και πιο διαδραστικών μέσων, τρόπους ευελιξίας στον σχεδιασμό με προσαρμογή των MOOC μαθημάτων στις κατευθυντήριες γραμμές των πανεπιστημίων λαμβάνοντας υπόψη τις μαθησιακές ανάγκες και νέων ομάδων που δεν συμπεριλαμβάνονται σε εκείνες των φοιτητών, προτάσεις για χρήση ανοιχτών εκπαιδευτικών πόρων (OER), ανάγκη ενός ξεκάθαρου ορισμού των μαθησιακών στόχων, προκλήσεις για τους εκπαιδευόμενους σχετιζόμενες με την καθημερινότητα, μεθόδους ανατροφοδότησης, καθώς και εστίαση όχι μόνο στην εξειδίκευση αλλά και σε θέματα γενικού ενδιαφέροντος. Ωστόσο πρόκειται για μία πιλοτική μελέτη που στηρίζεται σε μικρό δείγμα, καθώς στοχεύει να συμβάλει περισσότερο στην περαιτέρω διερεύνηση, παρά στη διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Τέλος, οι DeWaard, Abajian, Gallagher, Hogue, Keskin, Koutropoulos, & Rodriguez (2011) πρότειναν περισσότερη διερεύνηση θεμάτων αναφορικά με τα cMOOCs, όπως η Θεωρία του Χάους και η σύνδεσή της με τον Κονεκτιβισμό, ενώ η Kor (2011) πρότεινε τη συγκρότηση σταδίων τα οποία θα περιορίζουν σε ένα βαθμό τη χαοτική μορφή των cMOOCs με την οποία έρχονται συνήθως αντιμέτωποι οι αρχάριοι.

Καθώς η διερεύνηση του παιδαγωγικού σχεδιασμού των MOOCs απασχολεί έντονα την ερευνητική κοινότητα, σκοπός της παρούσας μελέτης αποτελεί η πρόταση ενός υβριδικού μοντέλου MOOC το οποίο θα υιοθετήσει την παιδαγωγική φιλοσοφία που θεμελιώνουν τα cMOOCs, χωρίς ωστόσο η φυσιολογία του να θέτει ζητήματα διασφάλισης δυνατοτήτων αξιολόγησης. Ως επιμέρους στόχοι θα υιοθετηθούν οι αρχές που προτείνει ο Stracke (2017) για τους μαθητευόμενους (learners) και τους σχεδιαστές (Designers).

Για τους μαθητευόμενους πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα υλοποίησης:

- πολλών και πολλαπλών διαφορετικών προσωπικών στόχων
- πολλών διαφορετικών διαδρομών μάθησης και
- πολλών διαφορετικών προθέσεων αναφορικά με την επιλογή εκμάθησης μέσω MOOC (επαγγελματικές, προσωπικές, πνευματικές).

Οι υπεύθυνοι σχεδιασμού πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα:

- προώθησης και ανάπτυξης της Προσωπικής Μάθησης,
- σχεδιασμού διαφορετικών παιδαγωγικών και εκπαιδευτικών μονοπατιών σε MOOC και
- μέτρησης (αξιολόγηση) της επιτυχίας.

Σε αντίθεση με τα προηγούμενα υβριδικά μοντέλα, το προτεινόμενο μοντέλο εισάγει την αρχή της διαθεματικότητας ως φορέα προώθησης της κοινωνικής αλλά και της επιστημονικής δικτύωσης. Συνεπώς, καθώς το θεωρητικό του υπόβαθρο βασίζεται στη Θεωρία του Χάους, προβάλλει τον Κονεκτιβισμό ως απόρροια της διεπιστημονικότητας-διαθεματικότητας εισάγοντας ολιστικές προσεγγίσεις στη γνώση, χωρίς να καταργείται η δυνατότητα της αξιολόγησης με τη μορφή που

εισήγαγαν τα xMOOCs. Το προτεινόμενο υβριδικό μοντέλο θα παρουσιαστεί στη συνέχεια, αφού προηγηθεί η θεωρητική του πλαισίωση.

Στο θεωρητικό μέρος που ακολουθεί, θα παρουσιαστούν τα χαρακτηριστικά της θεωρίας που θα πλαισιώσει το προτεινόμενο υβριδικό μοντέλο το οποίο επρόκειτο να προταθεί σε συνδυασμό με τους λόγους και τους σκοπούς που μπορεί παιδαγωγικά να υπηρετήσει. Επιπρόσθετα, θα αναλυθούν οι διαφορές των δύο μοντέλων, cMOOC και xMOOC, σε επίπεδο τεχνικών χαρακτηριστικών και παιδαγωγικής προσέγγισης.

### **Θεωρία του Χάους και Εκπαίδευση**

Η επιστημονική Επανάσταση του 16ου και 17ου αιώνα έθεσε τον κόσμο υπό το μικροσκόπιο του αναγωγισμού (reduction), όπου το σύνθετο και πολύπλοκο ανάγεται στο απλό, ενώ το όλον στο μέρος προκειμένου να μελετηθεί. Η εν λόγω σκέψη διαποτίζει ολόκληρο τον Ευρωπαϊκό πολιτισμό έως την εποχή της τεχνολογικής εξέλιξης του 20<sup>ου</sup> αιώνα (Παύλου, 1988). Η έννοια της ποσότητας κεντρίζει τα μαθηματικά, καθώς η μέτρηση ενός συστήματος αφορά τον τρόπο με τον οποίο η ποσότητα ενός μέρους επηρεάζει τις ποσότητες άλλων μερών (Briggs & Peat, 2000). Περίπου για έναν ολόκληρο αιώνα οι ερευνητές υιοθετούν τον αναγωγισμό και τις ποσοτικές προσεγγίσεις στη διερεύνηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς (Hunter & Benson, 1997).

Οι Levin and Jacobson (2017) υποστηρίζουν πως οι ποσοτικές και ποιοτικές ερευνητικές μεθοδολογίες δεν είναι επαρκείς για την παροχή και κατανόηση της εκπαίδευσης. Αναφορικά με τις ποσοτικές προσεγγίσεις, η προσέγγιση των αποτελεσμάτων στηρίζεται στη διαδικασία διάσπασης ενός συστήματος στα συστατικά του (αναγωγισμός) μελετώντας κάθε μέρος ξεχωριστά, ενώ το γενικό σύνολο προκύπτει μέσα από μια διαδικασία αθροίσματος των μερών. Αντίστοιχα, οι ποιοτικές μέθοδοι περιορίζονται στην εξήγηση και κατανόηση θεμάτων που έχουν αναδυθεί ήδη. Ωστόσο οι ερευνητές προσπαθούν να αντιληφθούν και να ερμηνεύσουν πολύπλοκα δυναμικά φαινόμενα όπως τον τρόπο που μαθαίνουν οι μαθητευόμενοι, τη συμπεριφορά που αναπτύσσουν, τον τρόπο που η μάθηση επηρεάζεται από τις προηγούμενες γνώσεις αλλά και από τη διάδρασή τους με τα υπόλοιπα μέλη του συστήματος μάθησης (συμμαθητές-εκπαιδευτικοί-διευθυντές-γονείς-κοινότητα) (Rudolph, 2014). Παράλληλα, διερευνούν το εκπαιδευτικό τοπίο σε συνάρτηση με το ιστορικό, κοινωνικό και πολιτικό πλαίσιο, ώστε να ερμηνεύσουν και να προσεγγίσουν σύγχρονα πολύπλοκα ζητήματα και κρίσεις που προκύπτουν, όπως το ζήτημα της διαπολιτισμικότητας αλλά και της συμπεριληπτικής – πλουραλιστικής εκπαίδευσης. Για το σκοπό αυτό παρατηρείται μια σημαντική μετατόπιση της έρευνας σε μοντέλα που βασίζονται στην πολυπλοκότητα (Baker, 2006).

Αρχικά, ο όρος «Πολύπλοκα Συστήματα» (Complex Systems) συναντάται στις φυσικές επιστήμες. Η πολυπλοκότητά τους έγκειται στον δυναμικό χαρακτήρα της αλληλεπίδρασης μιας πληθώρας μελών που τα συναποτελούν, τα οποία αντιδρούν εντός των ορίων των περιορισμένων πληροφοριών που το καθένα διαθέτει. Μάλιστα, η αλληλεπίδραση αυτή δεν είναι απαραίτητα διμερής (Prigogine, 2003).

Ειδικότερα, ένα μέρος του συστήματος λαμβάνει ανατροφοδότηση, όταν η αλληλεπίδρασή του με τα γειτονικά μέρη του, σε μεταγενέστερο χρονικό διάστημα, εξαρτάται από τον τρόπο της αλληλεπίδρασής του σε προγενέστερη φάση (Ladyman, Lambert & Wiesner, 2013). Οι αλληλεπιδράσεις εμφανίζουν ενισχυτική – διεγερτική ανατροφοδότηση (θετικός βρόχος ανάδρασης) και αποσβεστική – ανασταλτική ανατροφοδότηση (αρνητικός βρόχος ανάδρασης). Το αποτέλεσμα κάθε αλληλεπίδρασης αντανακλάται μέσω αυτής, είτε άμεσα, είτε έμμεσα (ενδιάμεσα

στάδια). Και οι δύο μορφές ανάδρασης είναι αναγκαίες, ώστε να αυτοοργανωθεί το σύστημα. Η αλληλεπίδραση δεν μένει απαραίτητα χρονικά σταθερή, καθώς τα συστήματα αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον (ανοιχτά συστήματα) και μεταβάλλονται με τον χρόνο (Ladyman, Lambert & Wiesner, 2013; Prigogine, 2003). Συνεπώς, το σύστημα δεν μπορεί να αναχθεί σε απλούστερο, καθώς εντός του συστήματος οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ αιτιών και αποτελεσμάτων δεν είναι συνεχείς, δηλαδή γραμμικές (κατάργηση της κλασικής αιτιότητας). Το γεγονός αυτό συνεπάγεται πως αλληλεπιδράσεις μικρής έκτασης δεν οδηγούν απαραίτητα σε αποτελέσματα μικρού βεληνεκού. Για την ακρίβεια, η μη γραμμικότητα στις εξισώσεις σημαίνει πως μικρές διαφορές (απειροελάχιστες) στις αρχικές συνθήκες μπορεί να σημαίνουν χασοτικές διαφορές μακροστατικά (Prigogine, 2003).

Σε αντίθεση με τον αναγωγισμό, καθώς στη Θεωρία της Πολυπλοκότητας μελετάται η συμπεριφορά ενός πολύπλοκου συστήματος σα σύνολο, η προσοχή μας στρέφεται από τη συμπεριφορά κάθε επιμέρους στοιχείου στην πολύπλοκη δομή του (ολιστική προσέγγιση) (Ladyman, Lambert & Wiesner, 2013). Σύμφωνα με τον Rudolph (2014), η υιοθέτηση ερευνητικών μεθόδων, πέραν των ποιοτικών και ποσοτικών, που βασίζονται στην μοντελοποίηση πολύπλοκων συστημάτων, μπορούν να οδηγήσουν στην κατανόηση των αναδυόμενων χαρακτηριστικών που προκύπτουν σε μη γραμμικά συστήματα όπως η εκπαίδευση. Παράλληλα, για να ερμηνευτούν τα αναδυόμενα φαινόμενα απαραίτητο είναι να μελετηθεί όχι μόνο η πορεία εντός της οποίας εξελίσσεται το φαινόμενο, αλλά και να διερευνηθούν όλες οι εν δυνάμει πορείες που θα μπορούσαν να ακολουθηθούν. Χαρακτηριστικά, σε έρευνά τους οι Jacobson and Kapur (2012) προτείνουν μοντελοποίηση του ερευνητικού περιβάλλοντος μέσω συστημάτων πρακτόρων (Agent Based Modeling), ενώ η Seyyedrezae (2014) υποστηρίζει πως η χρήση των ABM στην έρευνα μπορεί να οδηγήσει στο να γίνει αντιληπτή η προσοχή που πρέπει να δοθεί στην υπεργενίκευση αλλά και να αναδειχθεί η σημασία της λεπτομέρειας, καθώς ένας ασήμαντος παράγοντας μπορεί να αποδειχθεί καθοριστικός.

Καθώς η Θεωρία του Χάους μπορεί να μας δώσει απαντήσεις για πολύπλοκα θέματα που αφορούν την εκπαίδευση, παράλληλα μπορεί να αναδείξει νέες μεθοδολογίες αναφορικά με την υιοθέτηση εκπαιδευτικών στρατηγικών πιο ευέλικτων και δυναμικών. Σύγχρονοι ερευνητές υποστηρίζουν πως η συγκεκριμένη θεωρία μπορεί να αποτελέσει μοντέλο για την οικοδόμηση μιας νέας θεωρίας μάθησης (Davis and Sumara, 2007; Davis, Sumara and Luce-Kapler, 2000; Edghill, 2013; Stanley, 2009). Χαρακτηριστικά, η Seyyedrezae (2014) υποστηρίζει πως οι εκπαιδευτικοί στο μέλλον πρέπει να σχεδιάζουν τα παιδαγωγικά τους μοντέλα και τα εκπαιδευτικά τους πλάνα βάσει της θεωρίας της πολυπλοκότητας. Στόχος είναι ο σχεδιασμός κατευθυντήριων γραμμών βάσει εναλλακτικών σεναρίων, ώστε οι εκπαιδευτικοί να προσαρμόζουν τη μάθηση στις ανάγκες του εκάστοτε περιβάλλοντος.

### **cMOOC και xMOOC: Γραμμικές και μη Γραμμικές Προσεγγίσεις**

Η Θεωρία του Χάους (Θεωρία πολυπλοκότητας) εμφανίζεται και στην εξ αποστάσεως ψηφιακή εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, το 2008 με το μάθημα "Connectivism and Connective Knowledge" των George Siemens και Stephen Downes από το Πανεπιστήμιο Μανιτόμπα (Downes, 2008) υιοθετείται το πρώτο MOOC εδραιωμένο στη θεωρία του Κονεκτιβισμού.

Ο Κονεκτιβισμός αντιμετωπίζοντας το MOOC ως πολύπλοκο σύστημα φέρει ως σημείο εκκίνησης για μάθηση τη γνώση που ενεργοποιείται μέσω της διαδικασίας ενός μαθητευόμενου που συνδέει, συνδέεται, τροφοδοτεί και τροφοδοτείται με πληροφορίες εντός μιας μαθησιακής κοινότητας. Η κοινότητα συνιστά έναν κόμβο ο

οποίος συνιστά πεδίο ενός ευρύτερου κόμβου (Siemens 2004; Siemens, 2006). Οι κόμβοι προκύπτουν από τα σημεία σύνδεσης που βρίσκονται σε ένα δίκτυο. Ποικίλουν ως προς το μέγεθος και τη δύναμη ανάλογα με τη συγκέντρωση πληροφοριών και το δυναμικό των ατόμων που πλοηγούνται και αλληλεπιδρούν εντός τους (Kop and Hill, 2008).

Η συγκεκριμένη θεωρία προβάλλει τη συνδεσιμότητα ως προϋπόθεση που αυξάνει τις ικανότητες των μαθητευόμενων να αντιληφθούν τη σύνδεση μεταξύ των γνώσεων. Ταυτόχρονα, αναδύεται ένα περιβάλλον εκμάθησης το οποίο παρέχει τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να επιλέξουν τί να μάθουν, σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους και τους προσωπικούς τους στόχους. Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός αποκτά δυναμικό χαρακτήρα, καθώς φέρει δυνατότητες προσαρμοστικότητας στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητευόμενων (Rudolph, 2014).

Στα cMOOCs η γνώση διανέμεται και χτίζεται με συνεργατικό τρόπο σε πολλαπλά σημεία στο διαδίκτυο, όπως forums, wikis, blogs, και κοινωνικά δίκτυα. Το υλικό στην πλατφόρμα τους είναι καταναμημένο (Kennedy, 2014). Για το λόγο αυτό δεν υπάρχει σωστός ή μοναδικός τρόπος συμμετοχής στο μάθημα αλλά κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να ορίσει το δικό του “μονοπάτι μάθησης” με αποτέλεσμα να καλλιεργούνται νέες ιδέες και να υποστηρίζεται η συνύπαρξη πολλών διαφορετικών απόψεων. Δεν υπάρχει συγκεκριμένη ύλη που πρέπει να κατακτήσει ο συμμετέχων. Οι δραστηριότητες των cMOOCs εντός των οποίων καλούνται να διαδράσουν οι συμμετέχοντες δεν φέρουν τον χαρακτήρα της αξιολόγησης. Ουσιαστικά πρόκειται για αναθέσεις δράσεων (projects) και συζητήσεις που στοχεύουν στη διερεύνηση της γνώσης μέσω της κοινωνικής δικτύωσης (Suen, 2014). Στόχος τους είναι η παραγωγή της γνώσης (Γιασιράνης, Κώστας και Σοφός, 2017). Ο κάθε συμμετέχων συμβάλλει στην ανάδυση της γνώσης βάσει των επιλογών διάδρασης και των στόχων που θέτει.

Τα cMOOCs είναι ανοιχτά και αυτόνομα, τόσο στην πρόσβαση του υλικού (χωρίς να τίγονται ζητήματα πνευματικών δικαιωμάτων), όσο και στην παράλληλη και διαδραστική μετάγχιση των ιδεών από και προς ομότιμους εκπαιδευόμενους και διαμεσολαβητές (Rodriguez, 2013). Η πρόσβαση είναι ελεύθερη και σε επίπεδο δραστηριοτήτων. Μάλιστα, οι δραστηριότητες μπορούν να θέτονται και από τους ίδιους τους συμμετέχοντες και να διαμοιράζονται ελεύθερα (Downes, 2008). Η ανοιχτότητα των cMOOCs προωθεί τις εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες από όλους τους εμπλεκόμενους, καθώς η γνώση μετασχηματίζεται μέσα από μια αναδύομενη και συνεχώς μεταβαλλόμενη διαδικασία (Kennedy, 2014).

Ωστόσο το 2011 το πανεπιστήμιο Stanford ανέπτυξε το πρώτο του MOOC προσφέροντας το διαδικτυακό μάθημα "Introduction to Artificial Intelligence" βασισμένο στη θεωρία του Συμπεριφορισμού. Πρόκειται για την απαρχή των xMOOCs (Μπακογιάννη, 2018).

Ο Συμπεριφορισμός ως θεώρηση έχει τις ρίζες του στη θεωρία του Θετικισμού. Σύμφωνα με το συμπεριφοριστικό μοντέλο ο εκπαιδευόμενος δεν αποτελεί τίποτα άλλο παρά τον δέκτη της μιας και αδιαίρετης πραγματικότητας. Η διαδικασία της μάθησης είναι ευθύγραμμη, ενώ ο εκπαιδευτικός αποτελεί το κέντρο της γνώσης (Boghossian, 2006).

Σύμφωνα με τους Hunter and Benson (2010), ο Συμπεριφορισμός εμπνέεται από τον τρόπο με τον οποίο ο Νεύτωνας αντιλαμβάνονταν το σύμπαν σαν μια τεράστια μηχανή. Για τον Νεύτωνα η φύση διέπεται από νομοτελειακές αρχές οι οποίες την καθιστούν προβλέψιμη, μηχανική και τέλεια (Baker, 2006). Αντίστοιχα, ο μαθητευόμενος προβάλλεται σαν ένα μηχανιστικό αυτόματο (Στασινός, 2013).

Τα xMOOCs έχουν οριοθετημένη δομή (Kennedy, 2014). Η έννοια της ανοιχτότητας είναι πιο περιορισμένη. Η πρόσβαση στα εργαλεία μάθησης λειτουργεί πολλές φορές



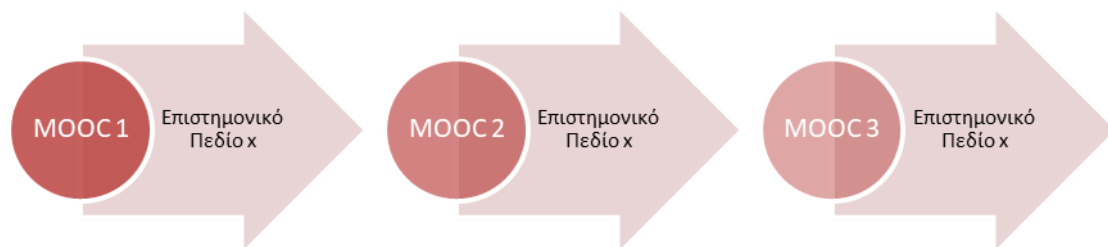
υπό συνθήκες, για παράδειγμα στην περίπτωση της Coursera παρέχεται λαμβάνοντας υπόψη τα πνευματικά δικαιώματα του κατόχου (Rodriguez, 2013). Το μοντέλο xMOOC παρουσιάζει συνήθως χαρακτηριστικά λιγότερης αυτονομίας στη χρήση των επιλεγμένων εκπαιδευτικών εργαλείων (Kennedy, 2014).

Στο προσκήνιο της μάθησης τίθεται ξανά ο εκπαιδευόμενος, ενώ κάθε συμμετέχων ακολουθεί τα βήματα που ορίζονται από τον πρώτο, βασιζόμενος όμως στους δικούς του ρυθμούς. Ωστόσο η ολοκλήρωση του μαθήματος, εφόσον ο εκπαιδευόμενος επιθυμεί την απόκτηση διπλώματος, κάποιες φορές πρέπει να περατωθεί σε προβλεπόμενο χρονικό διάστημα (Kesim and Altinpulluk, 2015).

Η πλατφόρμα των xMOOCs φέρει συγκεντρωτικό χαρακτήρα (Kennedy, 2014). Η επικοινωνία πραγματώνεται εντός του συστήματος διαχείρισης μάθησης του MOOC με σπάνιες εξαιρέσεις, παρέχοντας χώρους με δυνατότητες κοινής συνεργασίας και ανάπτυξης διαλόγου (forum, blogs, video, κοινωνικά δίκτυα, dashboards και podcasts,) (Σοφός, Κώστας και Παράσχου, 2017). Στόχος είναι η μεταφορά της γνώσης και η αξιολόγησή της (Γιασιράνης, Κώστας και Σοφός, 2017). Συνεπώς, τα xMOOCs μπορούν να θεωρηθούν ως συστήματα διαχείρισης και παραγωγής μάθησης, όπου οι μαθητές την αναπαράγουν δηλωτικά μέσω παρακολούθησης τηλεδιαλέξεων και συμπλήρωσης τεστ αυτοαξιολόγησης (e-Assessment) και όχι γενετικά όπως στην περίπτωση των cMOOCs (Γιασιράνης, Κώστας και Σοφός, 2017).

### Το Υβριδικό Μοντέλο και οι Στόχοι του

Η Θεωρία του Χάους αντιμετωπίζει ένα σύστημα (π.χ. σύστημα γνώσης) ως όλον (μη αναστρέψιμη διαδικασία) και όχι με τη μορφή μιας μηχανής η οποία αποτελείται από κομμάτια που μπορούμε να αποσυνθέσουμε και να συνθέσουμε ξανά (αναγωγισμός). Έως σήμερα, η εστίαση των MOOC μαθημάτων σε έναν επιστημονικό τομέα γίνεται αντιληπτή από τη γραμμική παράθεσή τους εντός της πλατφόρμας που τα φιλοξενεί (Γράφημα 1).



Γράφημα 1: Γραμμική κατεύθυνση ολοκλήρωσης MOOCs

Σύμφωνα με το Γράφημα 1, η παράθεση των MOOC μαθημάτων στην πλατφόρμα (π.χ. edX, Coursera, Udacity) φέρει γραμμική κατεύθυνση, παροτρύνοντας έμμεσα τον εκπαιδευόμενο να εξειδικευτεί σε έναν επιστημονικό τομέα (π.χ. Αστροφυσική 1, Αστροφυσική 2,3,4 κ.ο.κ). Η εν λόγω προσέγγιση εξυπηρετεί την εξειδίκευση και την αξιολόγηση των επιδόσεων, ωστόσο η γραμμική εστίαση έμμεσα παροτρύνει τους μαθητευόμενους να ακολουθήσουν επιλογές μιας συγκεκριμένης επιστημονικής κατεύθυνσης. Αντιθέτως, στο νέο υβριδικό μοντέλο που προτείνεται, εισάγονται αλλαγές στον τρόπο οργάνωσης των MOOC μαθημάτων στην πλατφόρμα φιλοξενίας (Γράφημα 2).



**Γράφημα 2:** Πολυδιάστατη κατεύθυνση ολοκλήρωσης των MOOCs

Στο Γράφημα 2 σχηματίζεται η δομή της πλατφόρμας που θα φιλοξενήσει το υβριδικό μοντέλο των MOOCs. Πρόκειται για μια δικτυακή δομή, έναντι της υπάρχουσας ευθύγραμμης διάταξης. Στο κέντρο βρίσκονται διαθεματικά MOOCs, ενώ οι υπόλοιπες τέσσερις περιοχές φιλοξενούν MOOCs του ίδιου επιστημονικού ενδιαφέροντος (π.χ. Φυσική 1, Φυσική 2, Χημεία 1, Χημεία 2 κ.ο.κ.). Παράλληλα, παρατηρείται η διασύνδεση μεταξύ των επιστημονικών πεδίων η οποία προβάλλεται μέσω της δικτυακής οργάνωσης των MOOCs στην πλατφόρμα.

Η διασύνδεση μεταξύ των επιστημονικών περιοχών υποκινεί έμμεσα τη δυνατότητα χάραξης διαφορετικών μονοπατιών παρακολούθησης. Συνεπώς, ο μαθητευόμενος μπορεί να επιλέξει να κινηθεί πολυδιάστατα, δηλαδή ευθύγραμμα αλλά συγχρόνως παράλληλα των επιστημονικών πεδίων. Για παράδειγμα, ένας συμμετέχων παρακινείται να επιλέξει να κινηθεί:

- σε μία διάσταση:  
π.χ. Χημεία 1, Χημεία 2, Χημεία 3
- σε δύο διαστάσεις:  
πχ 1: Χημεία 1, Βιολογία 1 και Χημεία 2, Βιολογία 2 κ.οκ  
π.χ.2: Χημεία 1, Βιολογία 1, Φυσική 1 και Χημεία 1, Βιολογία 2 και Φυσική 2 κ.ο.κ.
- σε τρεις διαστάσεις:  
π.χ. Φυσική 1, Χημεία 1, Βιολογία 1, Διαθεματικό MOOC

Συνεπώς, ο συμμετέχων με την είσοδό του στην πλατφόρμα παρατηρεί ένα περιβάλλον αλληλοσυσχέτισης το οποίο τον παροτρύνει έμμεσα να ακολουθήσει το δικό του μονοπάτι μάθησης. Πρόκειται για την παράθεση μιας διαφορετικής οπτικής για τον τρόπο που μπορούμε να κινηθούμε μεταξύ MOOC μαθημάτων.

Παράλληλα, τα διαθεματικά MOOCs μπορούν να αποτελέσουν, είτε εναρκτήριες βάσεις για τους εκπαιδευόμενους, είτε τελικές απολήξεις, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν περιορισμοί στις όποιες επιλογές. Το περιεχόμενό τους θα αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση των επιστημονικών θεμάτων που πραγματεύονται τα MOOCs,

στοχεύοντας παράλληλα στη διασύνδεση της επιστήμης με την κοινωνία (πλούσια αναφορά σε παραδείγματα). Ο διαθεματικός τους χαρακτήρας βασίζεται στο γεγονός πως το εκπαιδευτικό τους περιεχόμενο (αντικείμενο μάθησης) προτείνεται να είναι διεπιστημονικό με πολλές αναφορές και παραδείγματα προερχόμενα από διαφορετικούς επιστημονικούς κλάδους (χημεία, φυσική, βιολογία).

Αναφορικά με τις κοινότητες συζήτησης (forums), στα διαδεδομένα μοντέλα, κυρίως των xMOOCs, ακολουθείται ένα μοντέλο προδιαγεγραμμένης και οριοθετημένης συμμετοχής σε αυτές. Πολλές φορές ορίζονται ως απαραίτητες ή προαιρετικές, δραστηριότητες (tasks) στις οποίες ζητείται από τον εκπαιδευόμενο να εκφέρει τη γνώμη του ή να σχολιάσει τις απαντήσεις ή τις θέσεις κάποιου άλλου συμμετέχοντα. Η συγκεκριμένη διαδικασία περιορίζει το σύστημα σε ζητήματα αυτονομίας και ελευθερίας, ενώ ο διάλογος που παράγεται δεν υποκινεί τη διάθεση για γνώση, καθώς φέρει διεκπεραιωτικό χαρακτήρα.

Ωστόσο, σύμφωνα με τους DeWaard et. al. (2011), οι συζητήσεις εντός των forums μεταξύ των συμμετεχόντων πρέπει να στηρίζονται σε μία αυθόρμητη διαδικασία με στόχο και σκοπό, είτε την από κοινού επίλυση ενός προβλήματος, είτε την παράθεση απόψεων για την πολύπλευρη ανάλυσή τους. Πρόκειται για έναν χώρο δημιουργίας, αλλαγής και συνειδητοποίησης.

Στο υβριδικό μοντέλο τα forums των διαθεματικών MOOCs ακολουθούν τη φιλοσοφία του Κονεκτιβισμού προσφέροντας όμως και μία νέα μορφή δικτύωσης, τη διεπιστημονική. Ειδικότερα, προτείνεται να λειτουργήσουν ως κοινές δεξαμενές αναζήτησης και ανταλλαγής πληροφοριών, με στόχο τον ελεύθερο διάλογο πάνω σε κοινά επιστημονικά θέματα, μέσα όμως από πιο ολιστικές και πολύπλευρες προσεγγίσεις. Για να ενισχυθεί μάλιστα η διάδραση εντός των διαδικτυακών κοινοτήτων, προτείνεται στα διαθεματικά MOOCs η εισαγωγή project προαιρετικού χαρακτήρα των οποίων η διαδικασία της περάτωσης θα υποκινεί την ομαδική αλλά και την ατομική δράση.

Ως καταλληλότερη προσέγγιση προτείνεται το μοντέλο των Small-Groups Problem-Based Learning (PBL) που προτείνει ο Mennin (2007). Το PBL εδραιωμένο στη θεωρία της πολυπλοκότητας και των δυναμικών συστημάτων βασίζεται στη θεώρηση πως οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τον κόσμο μέσω της διάδρασης μαζί του και σε συνάρτηση με τη γνώση που ήδη έχουν κατακτήσει (Davies, Sumara και Luce-Kapler, 2000). Στόχος του PBL είναι οι εκπαιδευόμενοι να δουλεύουν σε δύο επίπεδα, ατομικό και συνεργατικό.

Γενικά τα διαθεματικά MOOC μαθήματα θα παρουσιάζουν μια πιο χαλαρή δομή, όπου οι δραστηριότητές τους θα αποτελούν αναθέσεις κυρίως δράσεων (projects) και συζητήσεων οι οποίες θα έχουν οριστεί κατά το στάδιο του εκπαιδευτικού σχεδιασμού (instructional designing). Ωστόσο δεν αποκλείεται η περίπτωση κάποιες αναθέσεις να θέτονται και από τους ίδιους τους συμμετέχοντες. Παράλληλα, μέσω των αναθέσεων, οι συμμετέχοντες θα καλούνται να ανασύρουν υλικό από το διαδίκτυο και να μοιραστούν μαθησιακές εμπειρίες και απόψεις. Η θεματική των δράσεων θα στοχεύει στην εμπλοκή σε συζητήσεις που αφορούν θέματα διεπιστημονικού περιεχομένου. Στόχος είναι το διαθεματικό MOOC να αποτελέσει διεπιστημονικό κόμβο μεταξύ συμμετεχόντων με διαφορετικό επιστημονικό υπόβαθρο.

Αναφορικά με τα MOOCs τα οποία είναι προσανατολισμένα σε μία επιστημονική κατεύθυνση (μη διαθεματικά), η πολυδιάστατη επιλογή που προωθεί η δικτυακή οργάνωση των MOOCs στην πλατφόρμα δεν καταργεί τη δυνατότητα μιας ευθύγραμμης πλοήγησης εντός τους. Αντίθετα, ο συμμετέχων που επιθυμεί να εξειδικευτεί σε έναν επιστημονικό τομέα μπορεί να επιλέξει MOOC μαθήματα ενός

επιστημονικού αντικειμένου, ολοκληρώνοντάς τα και εξασφαλίζοντας, εάν το επιθυμεί, βεβαίωση παρακολούθησης κατόπιν αξιολόγησης βάσει των προδιαγραφών που ορίζουν τα xMOOC.

Τέλος, με την εισαγωγή διαθεματικών καλοκαιρινών μαθημάτων όπου οι συμμετέχοντες μπορούν να λάβουν μέρος σε δια ζώσης συζητήσεις με επαίοντες των επιστημονικών θεμάτων, τροφοδοτείται επιπρόσθετα η διασύνδεση μεταξύ των επιστημονικών πεδίων. Στόχος είναι να κινητοποιηθεί το ενδιαφέρον, ώστε ο συμμετέχων να εμβαθύνει. Το μοντέλο της υιοθέτησης δια ζώσης μαθημάτων (εκλαϊκείωση της επιστήμης και μεταφορά της στην κοινωνία) με παράλληλη παροχή όμως μόνο MOOCs μη διαθεματικών μαθημάτων, βασισμένα στο κλασικό συμπεριφοριστικό μοντέλο των xMOOCs, το έχει ήδη υιοθετήσει το Santa Fe Institute (<https://www.santafe.edu/engage/learn/courses>).

Συνοψίζοντας, το προτεινόμενο υβριδικό μοντέλο των MOOCs εισάγει την καινοτομία της διαθεματικής διασύνδεσης μέσω:

- της δικτυακής διάταξης των MOOC μαθημάτων στην πλατφόρμα φιλοξενίας έναντι της ευθύγραμμης (έμφαση στο γεγονός πως δεν υπάρχει μία προτεινόμενη διαδρομή αλλά πολλές δυνατές διαδρομές),
- των διαθεματικών MOOCs με παιδαγωγικό υπόβαθρο εστιασμένο στον Κονεκτιβισμό,
- της παροχής MOOC μαθημάτων συμπεριφοριστικού τύπου (xMOOCs) με στόχο την αξιολόγηση,
- των ομαδικών projects βάσει του PBL μοντέλου εντός των διαθεματικών MOOCs
- της οργάνωσης καλοκαιρινών μαθημάτων με διαθεματικό περιεχόμενο και φυσική παρουσία κατά τα οποία θα μπορούν να συμμετέχουν όλοι όσοι επιθυμούν και ολοκλήρωσαν τον ελάχιστο απαιτούμενο κύκλο σπουδών στα MOOCs της πλατφόρμας.

Καταληκτικά, είναι σημαντική και η εισαγωγή ενός σύντομου βίντεο, ώστε να κεντρίσει το ενδιαφέρον του συμμετέχοντα, να τον κατατοπίσει για τον τρόπο περιήγησής του στην πλατφόρμα, τη φιλοσοφία και τον ιδιαίτερο παιδαγωγικό σχεδιασμό των συγκεκριμένων MOOCs, για τα εργαλεία εκμάθησης και αξιολόγησης, καθώς και για τις καινοτομίες που εισάγουν στον χώρο.

### **Θεωρητική Θεμελίωση των Στόχων και του Σκοπού**

Το υβριδικό μοντέλο, όπως απεικονίζεται στο Γράφημα 3, δομήθηκε βάσει των αρχών που διέπουν τη θεωρία της πολυπλοκότητας, καθώς η διαθεματικότητα στοχεύει να προωθήσει την ανάδυση της γνώσης μέσα από τη διαδραστικότητα των συμμετεχόντων με πολλούς τρόπους. Η αυτονομία που προσφέρει, παρακινεί τον εκπαιδευόμενο να χαράξει το δικό του μονοπάτι μάθησης, όσον αφορά το περιεχόμενο της γνώσης, την εμβάθυνση και την προσέγγιση (διαθεματική ή μη ή και τα δύο). Παράλληλα, αναδεικνύει την επιλογή χάραξης και διαφορετικών παιδαγωγικών διαδρομών όσον αφορά τον σχεδιασμό (instructional designing), καθώς η δικτύωση που προκύπτει από τη διαθεματική μορφή δίνει τη δυνατότητα στον συμμετέχοντα να μάθει μέσα από διαφορετικά παιδαγωγικά μοντέλα (ευθύγραμμη διδασκαλία σε συνδυασμό όμως με ομαδικές δράσεις στα διαθεματικά forums, διάλογο, ατομική αλλά και συλλογική διερεύνηση). Συνεπώς, στόχος είναι η δικτύωση να καταστήσει τα διαθεματικά MOOCs σε βρόχους ανάδρασης που από τη μία θα τροφοδοτούν (γεννούν ερωτήματα, προωθούν τη διερεύνηση, παρακινούν τη δικτύωση και την είσοδο σε νέα MOOC) και από την άλλη, θα καταστέλλουν το

σύστημα-MOOCs (απαντούν σε ερωτήματα, παράγουν γνώση και χτίζουν διεπιστημονικές γέφυρες).



**Γράφημα 3:** Η ανάπτυξη των ιδεών ως φορέας Μάθησης στο υβριδικό μοντέλο των MOOCs που λειτουργεί ως πολύπλοκο σύστημα

Την παραπάνω θέση αναφορικά με τις δυνατότητες των MOOCs ως πολύπλοκα συστήματα ασπάζονται και άλλοι σύγχρονοι μελετητές. Οι Nakano, Padua & Jorente (2017) υποστηρίζουν πως στα MOOCs η ελευθερία του συστήματος σε συνδυασμό με την ποικιλότητα σε επίπεδο συμμετεχόντων οδηγεί στην εμφάνιση παράξενων διασυνδέσεων και σχηματισμού μη προβλέψιμων ομάδων επικοινωνίας και συνεργασίας. Ωστόσο, για τους Davis & Sumara (2008) βασικές προϋποθέσεις αποτελούν, πέραν της ποικιλότητας και της ανοιχτότητας, η ελευθερία – αυτονομία εντός του συστήματος, οι γειτονικές διασυνδέσεις και ο αποκεντρωτικός έλεγχος της μαθησιακής διαδικασίας από πλευράς των διδασκόντων. Η ποιότητα της συνεργασίας κρίνεται σημαντική.

Η ανοιχτότητα, η ποικιλότητα, η διαδραστικότητα και η αυτονομία ως χαρακτηριστικά που συγκεντρώνει το υβριδικό προτεινόμενο μοντέλο αφήνουν περιθώρια για τη χάραξη διαφορετικών μονοπατιών μάθησης, υλοποίησης διαφορετικών στόχων, ενισχύοντας τα κίνητρα για προσωπική μάθηση, χωρίς να καταργείται ή να υποβιβάζεται η διαδικασία της αξιολόγησης. Συνεπώς, ο παιδαγωγικός σχεδιασμός του υβριδικού μοντέλου ο οποίος ουσιαστικά ενσωματώνει τον Κονεκτιβισμό έμμεσα, ως αποτέλεσμα δηλαδή της διαθεματικότητας, προσδοκάται πως θα φέρει εις πέρας, τόσο τον σκοπό υλοποίησής, όσο και τους επιμέρους στόχους που τέθηκαν στην εισαγωγή της παρούσας μελέτης.

### **Επίλογος**

Η ανοιχτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση στοχεύει στο να συμπληρώσει και να εμπλουτίσει τις παραδοσιακές συνθήκες μάθησης. Συνεπώς, η ευελιξία είναι ένα απαραίτητο χαρακτηριστικό το οποίο πρέπει να τη διέπει, ώστε να προσφέρει ουσιαστικές λύσεις στις προκλήσεις που καλείται η εκπαίδευση να απαντήσει. Το προτεινόμενο υβριδικό μοντέλο στοχεύει στην εξασφάλιση της ευελιξίας μέσω των πολλών επιλογών που διαθέτει, δημιουργώντας και χτίζοντας περιβάλλοντα μάθησης για όλους.

Εν κατακλείδι, η παρούσα μελέτη βασίζεται σε προηγούμενες έρευνες για να εδραιώσει τα επιχειρήματά της αναφορικά με το μοντέλο ανάπτυξης που προτείνει. Δεν παρέχει αποτελέσματα και συμπεράσματα που προέκυψαν από την αποτίμηση του προτεινόμενου μοντέλου, καθώς η παρούσα πρόταση βρίσκεται στο στάδιο της σύλληψης. Μελλοντική ερευνητική δραστηριότητα αποτελεί η υλοποίηση του μοντέλου σε πιλοτικό στάδιο, όπου θα αναπτυχθεί ένας πυρήνας μαθημάτων και άνοιγμα αυτών σε ομάδες εκπαιδευομένων. Η αξιολόγηση του μοντέλου μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο από ειδικούς αλλά και από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους,

με καταγραφή των παρατηρήσεων αυτών και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Επίσης, μελλοντικός στόχος αποτελεί και η διερεύνηση περισσότερων υβριδικών μοντέλων εδραιωμένα στη θεωρία της πολυπλοκότητας, καθώς και των τρόπων υλοποίησής τους. Παράλληλα, η παρούσα μελέτη ανοίγει μονοπάτια για την προώθηση του διαλόγου μέσω της ανάπτυξης συμφωνιών και διαφωνιών με στόχο πάντα τη βελτίωση της ποιότητας της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

### Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Baker, S. (2006). *Chaos Theory in Educational Systems: Principals' Perceptions of Sensitive Dependence on Initial Conditions*(Phd dissertation).The Faculty of the Department of Educational Leadership and Policy, East Tennessee State University
- Boghossian, P. (2006). Behaviorism, constructivism, and Socratic pedagogy. *Educational Philosophy and Theory*, 38(6), 713-722.
- Briggs, J. and Peat, D. F. (1991). *Ο Ταραγμένος Καθρέφτης*. Αθήνα: Εκδόσεις Κάτοπτρο
- Γιασιράνης, Σ., Κώστας, Α., & Σοφός, Α. (2017). Αντιλήψεις μεταπτυχιακών φοιτητών για τα MOOCs: Ανάλυση περιεχομένου δημοσιεύσεων σε φόρουμ συζητήσεων. 9ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Ο Σχεδιασμός της Μάθησης, 23-26 Νοεμβρίου 2017 (σσ136-149).Αθήνα:Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.
- Davis, B., & Sumara, D. (2007). Complexity science and education: Reconceptualizing the teacher's role in learning. *Interchange*, 38(1), 53-67.
- Davis, B., Sumara, D. J., & Luce-Kapler, R. (2000). *Engaging minds: Changing teaching in complex times*. Routledge.
- Dawson, S., Joksimović, S., Kovanović, V., Gašević, D., & Siemens, G. (2015). Recognising learner autonomy: Lessons and reflections from a joint x/c MOOC. *Proceedings of Higher Education Research and Development Society of Australia 2015*.
- DeWaard, I., Abajian, S., Gallagher, M. S., Hogue, R., Keskin, N., Koutropoulos, A., & Rodriguez, O. C. (2011). Using mLearning and MOOCs to understand chaos, emergence and complexity in education. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(7), 94-115.
- Downes, S. (2008). Places to go: Connectivism & connective knowledge. *Innovate: Journal of Online Education*, 5(1), 6.
- Edghill, E. (2013). *Toward a new progressive theory of learning: a critical deconstruction and synthesis of three learning theories* (Master dissertation). The University of Texas, Austin.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2016). From massive access to cooperation: lessons learned and proven results of a hybrid xMOOC/cMOOC pedagogical approach to MOOCs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 24.
- Hunter, W. J., & Benson, G. D. (1997). Arrows in time: The misapplication of chaos theory education. *Journal of curriculum studies*, 29(1), 87-100.
- Jacobson, M. J., & Kapur, M. (2012). 13 Learning Environments as Emergent Phenomena. *Theoretical foundations of learning environments*, 303.
- Jacobson, M. J., Levin, J. A., & Kapur, M. (2019). Education as a Complex System: Conceptual and Methodological Implications. *Educational Researcher*, 48(2), 112–119. <https://doi.org/10.3102/0013189X19826958>
- Jansen, D. & Schuwer, R. (2015). *Institutional MOOC strategies in Europe*. Retrieved April 6, 2020, from <https://www.surfspace.nl/media/bijlagen/artikel-1763-22974efd1d43f52aa98e0ba04f14c9f3.pdf>
- Kennedy, J. (2014). Characteristics of massive open online courses (MOOCs): A research review, 2009-2012. *Journal of Interactive Online Learning*, 13(1)
- Kesim, M., & Altınpulluk, H. (2015). A theoretical analysis of MOOCs types from a perspective of learning theories. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 15-19.
- Kop, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course. *The International Review of Research in Open and Distance Learning, Special Issue-Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning*, 12(3).
- Kop, R., & Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past? *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(3).

- Ladyman, J., Lambert, J., & Wiesner, K. (2013). What is a complex system? *European Journal for Philosophy of Science*, 3(1), 33-67.
- MacPherson, E. D. (1995) Chaos in the curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 27(3): 263–79.
- Mennin, S. (2007). Small-group problem-based learning as a complex adaptive system. *Teaching and Teacher Education*, 23(3), 303-313.
- Μπακογιάννη, Ε. (2018). *Τα MOOCs στην Επαγγελματική Ανάπτυξη των Εκπαιδευτικών: Διερεύνηση της Ετοιμότητας* (Μεταπτυχιακή εργασία). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Επιστημών Προσχολικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη
- Nakano, N., Padua, M. C., & Jorente, M. J. V. (2017). MOOC as a Complex System. In *First Complex Systems Digital Campus World E-Conference 2015* (pp. 125-131). Springer, Cham.
- Παύλου, Γ. (2012). Ο αναγωγισμός και τα όριά του στην επιστήμη και στη φιλοσοφία. *Ελληνική Φιλοσοφική Επιθεώρηση*, 5(14), 156-173. doi:<https://doi.org/10.26220/efe.1671>
- Prigogine, I. (2003). Το Τέλος της Βεβαιότητας. Αθήνα: Εκδόσεις Κάτοπτρο
- Prpic, J., Melton, J., Taeihagh, A., & Anderson, T. (2017). MOOCs and crowdsourcing: Massive courses and massive resources. *arXiv preprint arXiv:1702.05002*
- Rodriguez, O. (2013). The concept of openness behind c and x-MOOCs (Massive Open Online Courses). *Open Praxis*, 5(1), 67-73.
- Rudolph, J. L. (2014). Why understanding science matters: The IES research guidelines as a case in point. *Educational Researcher*, 43(1), 15-18.
- Seyyedrezae, S. H. (2014). The application of chaos/complexity theory in classroom teaching, task design and lesson planning. *Journal of Language Sciences & Linguistics*, 2(2), 27-32.
- Siemens, G. (2006). Connectivism: Learning and knowledge today. *Global summit*, 20.
- Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. (2015). *Online Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου, 2019, από <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/182>
- Stanley, D. (2009). *What complexity science tells us about teaching and learning*. Retrieved April 6, 2020, from [http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/complexscience\\_en.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/complexscience_en.pdf)
- Στασινός, Δ. (2016). Η Ειδική εκπαίδευση 2010 plus. *Για μια συμπεριληπτική ή ολιστική εκπαίδευση στο νέο ψηφιακό σχολείο με ψηφιακούς πρωταθλητές*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση
- Stracke, C. M. (2017, July). The Quality of MOOCs: How to improve the design of open education and online courses for learners? In *International Conference on Learning and Collaboration Technologies* (pp. 285-293). Springer, Cham.
- Stoyanov, S., & De Vries, F. (2016). MOOCs pedagogical and didactical approaches. *in Europe*, 10, 155.
- Suen, H. K. (2014). Peer assessment for massive open online courses (MOOCs). *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(3), 312-327.