

# Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Τόμ. 13, Αρ. 5 (2026)

ICODL2025



**ΠΡΑΚΤΙΚΑ**

**13ο** Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

ISBN: 978-618-5335-31-1

Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση:

**Οι Δεξιότητες του 21ου Αιώνα & η Πρόκληση της Τεχνητής Νοημοσύνης**

ΤΟΜΟΣ 5

5-7/12 2025

ΕΑΠ Πάτρα & Εξ Αποστάσεως



Μια θεωρητική πρόταση μικτής μάθησης για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με χρήση ChoiCo και MaLT2

Μαρία Κυριακίδου

doi: [10.12681/icodl.8223](https://doi.org/10.12681/icodl.8223)

Copyright © 2026, Μαρία Κυριακίδου



Άδεια χρήσης [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**Αποτύπωμα ChoicEco: Μια θεωρητική πρόταση μικτής μάθησης για την  
Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με χρήση ChoiCo και MaLT2 στην  
ΣΤ' Δημοτικού**

**ChoicEco Footprint: A Theoretical Blended Learning Proposal for Environmental  
Education Using ChoiCo and MaLT2 for the Sixth Grade**

**Μαρία Κυριακίδου**

Εκπαιδευτικός ΠΕ70

ΜEd "Digital Transformation and Educational Practice"

Ε.Κ.ΠΑ, ΠΑ. ΔΑ, Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.

[mariakyr28@gmail.com](mailto:mariakyr28@gmail.com)

### **Περίληψη**

Η παρούσα εργασία αποτελεί θεωρητική πρόταση εκπαιδευτικού σεναρίου στο πεδίο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, βασισμένη στις αρχές της μικτής μάθησης και εναρμονισμένη με τη φιλοσοφία της Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΑεξΑΕ). Το σενάριο απευθύνεται σε μαθητές Στ' Δημοτικού και ενσωματώνει τις αρχές της συνεργατικής, βιωματικής και διερευνητικής μάθησης, ενώ υιοθετεί τη Μεθοδολογία της Σχεδιαστικής Σκέψης (Design Thinking) ως κεντρική στρατηγική παιδαγωγικού σχεδιασμού. Η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων ChoiCo και MaLT2 υποστηρίζει δραστηριότητες τόσο δια ζώσης όσο και εξ αποστάσεως, προωθώντας την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η υπολογιστική σκέψη, η ενσυναίσθηση και η κριτική ανάλυση. Μέσα από το παιχνίδι ChoicEco, οι μαθητές ενθαρρύνονται να προτείνουν περιβαλλοντικά διλήμματα, να προβληματιστούν και να ανασχεδιάσουν σενάρια με βάση τις συνέπειες των αποφάσεων. Αν και η πρόταση δεν έχει υλοποιηθεί στην πράξη, τεκμηριώνεται ως ολοκληρωμένο καινοτόμο μοντέλο ψηφιακά ενισχυμένης Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ανοίγοντας δυνατότητες πιλοτικής εφαρμογής στο σχολικό πλαίσιο.

## **Λέξεις-κλειδιά**

μικτή μάθηση, βιώσιμη ανάπτυξη, περιβαλλοντική εκπαίδευση, περιβαλλοντική ενσυναίσθηση, προσομοίωση, ChoiCo, MaLT2, σχεδιαστική σκέψη, συνεργατική μάθηση, υπολογιστική σκέψη

## **Abstract**

This paper presents a theoretical proposal for an educational scenario in the field of Environmental Education, grounded in the principles of blended learning and aligned with the philosophy of Open and Distance Learning (ODL). Designed for sixth-grade students, the scenario incorporates collaborative, experiential, and inquiry-based learning strategies and adopts the Design Thinking methodology as a core pedagogical framework. It utilizes digital tools such as ChoiCo and MaLT2 to support both face-to-face and remote activities, fostering 21st-century skills including computational thinking, empathy, and critical analysis. Through the *ChoiEco* game, students are encouraged to create and redesign environmental dilemmas by examining the consequences of various decisions. Although not yet implemented, the scenario is documented as an innovative and digitally supported model for Environmental Education, with potential for future pilot application in school settings.

## **Keywords**

blended learning, sustainable development, environmental education, environmental empathy, simulation, ChoiCo, MaLT2, design thinking, collaborative learning, computational thinking

## **Εισαγωγή**

Η ανάγκη για εκπαίδευση που καλλιεργεί την ενεργό πολιτειότητα, την οικολογική ευαισθησία και τις δεξιότητες του 21ου αιώνα καθιστά επιτακτική την αξιοποίηση καινοτόμων παιδαγωγικών πρακτικών (Trilling & Fadel, 2009). Η μικτή μάθηση, ως συνδυασμός δια ζώσης και εξ αποστάσεως δραστηριοτήτων, εντάσσεται στο πλαίσιο της Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΑεξΑΕ) και προσφέρει δυνατότητες για προσαρμογή, αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και ενεργή εμπλοκή των μαθητών

(Boelens et al., 2017· Garrison & Vaughan, 2008). Παράλληλα, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση προτείνει παιδαγωγικές προσεγγίσεις που ενισχύουν τη σύνδεση των μαθητών με το φυσικό περιβάλλον και την ανάπτυξη στάσεων υπευθυνότητας και δράσης (Κουλουμπαρίτση, 2004· Tilbury, 1995).

Η παρούσα πρόταση αφορά εκπαιδευτικό σενάριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη Στ' Δημοτικού, βασισμένο στη μικτή μάθηση και τη μεθοδολογία Design Thinking. Κεντρικό εργαλείο αποτελεί το ψηφιακό παιχνίδι ChoicoEco, το οποίο αναπτύχθηκε στην πλατφόρμα ChoiCo του ΕΚΠΑ (<http://etl.ppp.uoa.gr/choico/>), με στόχο την κριτική επεξεργασία περιβαλλοντικών διλημάτων και την καλλιέργεια της ικανότητας λήψης αποφάσεων με κοινωνικές και ηθικές συνέπειες. Συμπληρωματικά, αξιοποιείται το περιβάλλον MaLT2, το οποίο προάγει την υπολογιστική και δημιουργική σκέψη μέσω γεωμετρικών προγραμματιστικών εφαρμογών.

Η πρόταση ενσωματώνει ψηφιακά και συνεργατικά εργαλεία, αφηγηματικές τεχνικές και βιωματικές δραστηριότητες, ώστε να δημιουργηθεί ένα μαθησιακό περιβάλλον με νόημα και σύνδεση με την πραγματική ζωή. Η μικτή διάσταση εξασφαλίζεται μέσω συνδυασμού δια ζώσης φάσεων (ομαδική εργασία, παιχνίδι ρόλων) και εξ αποστάσεως στοιχείων (Google Forms, ψηφιακή αφήγηση, ασύγχρονη εργασία), ενισχύοντας τη λειτουργικότητα της πρότασης στο πλαίσιο της ΑεξΑΕ.

### **Θεωρητικό πλαίσιο και σύνδεση με την ΑεξΑΕ**

Η παρούσα πρόταση εκπαιδευτικού σεναρίου εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) και της Εκπαίδευσης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (ΕΒΑ), αξιοποιώντας μεθοδολογίες μικτής μάθησης και συμμετοχικής παιδαγωγικής, σε συνδυασμό με την αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων και δυναμικών αναπαραστάσεων. Εστιάζει στην καλλιέργεια υπολογιστικής και κριτικής σκέψης, τη μαθητική αυτενέργεια και την ενεργή πολιτειότητα, επιχειρώντας μια διεπιστημονική σύνθεση περιβαλλοντικού και τεχνολογικού εγγραμματισμού (Sterling, 2001· Gee, 2005· Kynigos, 2015· Geisinger, 2016).

Σε θεωρητικό επίπεδο, το σενάριο αντλεί στοιχεία από τη μεθοδολογική προσέγγιση της Design-Based Research (Barab & Squire, 2004· Wang & Hannafin, 2005), όχι ως εμπειρική εφαρμογή, αλλά ως εργαλείο μετασχηματισμού και αναστοχαστικού

σχεδιασμού. Το ψηφιακό παιχνίδι ChoiCo και το μαθηματικό περιβάλλον MaLT2 αξιοποιούνται στο πλαίσιο μικτής μάθησης, εναρμονιζόμενα με τις αρχές της Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΑεξΑΕ), καθώς προάγουν την ενεργό συμμετοχή, τη μεταγνωστική ενδυνάμωση και την ευελιξία στη μάθηση (Graham, 2013· Hrastinski, 2019).

Η πρόταση επιδιώκει να γεφυρώσει την ανάγκη για παιδαγωγική καινοτομία στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη χρήση σύγχρονων ψηφιακών εργαλείων, υπηρετώντας τις αρχές της εξατομικευμένης, βιωματικής και κοινωνικά υπεύθυνης μάθησης — πυλώνες της ΑεξΑΕ σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία (Boelens et al., 2017· UNESCO, 2017· Anderson & Dron, 2011).

### ***Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη***

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ), ως βασικό πεδίο της Εκπαίδευσης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (ΕΒΑ), αποσκοπεί στην καλλιέργεια οικολογικής συνείδησης, κριτικής σκέψης και υπεύθυνης στάσης απέναντι στα περιβαλλοντικά ζητήματα (Sterling, 2001· UNESCO, 2017). Η παρούσα πρόταση αξιοποιεί την ΕΒΑ όχι ως αφηρημένη θεωρητική σύλληψη, αλλά ως αφετηρία για βιωματικές και ψηφιακές δραστηριότητες που συνδέονται με τα ενδιαφέροντα και τις επιλογές των μαθητών. Η εργασία προτείνει τη σύνδεση της ΕΒΑ με σύγχρονες τεχνολογικές πρακτικές, μεταφέροντας τα διλήμματα σε ψηφιακό περιβάλλον και ενισχύοντας την προσωπική εμπλοκή των μαθητών μέσα από το σενάριο ChoiCoEco. Ωστόσο, η ένταξη τέτοιων προσεγγίσεων σε ψηφιακά μαθησιακά περιβάλλοντα παραμένει περιορισμένη στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, στοιχείο που ενισχύει την πρωτοτυπία της παρούσας πρότασης (Tilbury, 2011· Evans, 2019). Η προσέγγιση της ΕΒΑ δεν παραμένει αφηρημένη, αλλά μετασχηματίζεται σε εμπειρική, ψηφιακή και συνεργατική μάθηση, εστιασμένη στα ενδιαφέροντα και τις αξίες των ίδιων των μαθητών.

### ***Η Μικτή Μάθηση στο Σχολικό Πλαίσιο.***

Η μικτή μάθηση (blended learning) αποτελεί μια δυναμική παιδαγωγική προσέγγιση που συνδυάζει δια ζώσης και ψηφιακές μορφές διδασκαλίας, προάγοντας την ευελιξία, τη διαφοροποίηση και τη μεταγνωστική ενδυνάμωση των μαθητών

(Graham, 2013· Hrastinski, 2019). Στο σχολικό πλαίσιο, η μικτή μάθηση δεν περιορίζεται στην απλή εναλλαγή χώρων και εργαλείων, αλλά επαναπροσδιορίζει τον ρόλο του μαθητή και του εκπαιδευτικού μέσα από πρακτικές ενεργητικής συμμετοχής, στοχασμού και αυτενέργειας (Boelens et al., 2017).

Η παρούσα πρόταση αξιοποιεί τη μικτή μάθηση ως μεθοδολογική βάση για τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων που ενοποιούν τον φυσικό και τον ψηφιακό χώρο μάθησης. Το παιχνίδι *ChoiCo* εντάσσεται ως διαλογικό περιβάλλον προσομοίωσης σεναρίων με περιβαλλοντικές και ηθικές προεκτάσεις, ενώ το *MaLT2* αξιοποιείται για οπτικό προγραμματισμό και αναπαράσταση δυναμικών μαθηματικών εννοιών, διευρύνοντας τη διαθεματικότητα και ενισχύοντας την ανακαλυπτική μάθηση.

Παράλληλα, η εξ αποστάσεως διάσταση περιλαμβάνει δραστηριότητες ασύγχρονης αλληλεπίδρασης, εργασία σε ψηφιακά μέσα, και ευκαιρίες συνεργασίας μέσω διαδικτυακών εργαλείων, προάγοντας τον ψηφιακό γραμματισμό και την εξατομικευμένη πρόοδο των μαθητών (Anderson & Dron, 2011). Η μικτή μάθηση, με αυτόν τον τρόπο, δεν αντιμετωπίζεται ως τεχνική προσθήκη αλλά ως μετασχηματιστικό εργαλείο ενσωμάτωσης παιδαγωγικής, τεχνολογίας και βιωματικής εμπειρίας.

### ***Παιδαγωγική Αξιοποίηση Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών και Προσομοιώσεων***

Η αξιοποίηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών και προσομοιώσεων αποτελεί μια καινοτόμα διδακτική πρακτική που ευνοεί την ενεργό εμπλοκή των μαθητών, την αυτενέργεια και τον αναστοχασμό. Ιδιαίτερα τα παιχνίδια που ενσωματώνουν κοινωνικά και ηθικά διλήμματα, όπως το *ChoiEco*, προσφέρουν τη δυνατότητα αναστοχαστικής μάθησης μέσα από την ανάληψη ρόλων, την πλοήγηση σε πολλαπλές εκβάσεις και τη λήψη αποφάσεων με συνέπειες (Gee, 2005· Bogost, 2007).

Η παρούσα πρόταση δεν αξιοποιεί το παιχνίδι ως στατικό μέσο μετάδοσης, αλλά ως ανοικτό μαθησιακό περιβάλλον με δυνατότητα *modding* — δηλαδή ανασχεδιασμού από τους ίδιους τους μαθητές. Αυτή η προσέγγιση συνδέεται με την κατασκευαστική μάθηση (constructionism) του Papert (1980), που τονίζει τη σημασία της δημιουργίας ψηφιακών artefacts για τη βαθύτερη κατανόηση εννοιών. Οι μαθητές καλούνται να

προγραμματίσουν, να τροποποιήσουν σενάρια και να νοηματοδοτήσουν τη δική τους εκδοχή παιχνιδιών που πραγματεύονται περιβαλλοντικά ζητήματα.

Το *ChoicEco* λειτουργεί ως ένα «μικρόκοσμος σε εξέλιξη» (Κυπρίος, 2015), όπου οι μαθητές εμπλέκονται στον προγραμματισμό κανόνων, την ανάλυση συνεπειών και τη λήψη αποφάσεων. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, αναπτύσσονται δεξιότητες κριτικής σκέψης, ενσυναίσθησης και κοινωνικής υπευθυνότητας, ενώ ενισχύεται η μαθησιακή αυτενέργεια σε ένα συνεργατικό και δημιουργικό πλαίσιο (Bekker et al., 2015· Κυπρίος & Grizioti, 2020). Το modding, ως διαδικασία επανανοηματοδότησης των παιχνιδιών από τους μαθητές, προσφέρει ευκαιρίες για ουσιαστική ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σε ψηφιακό πλαίσιο, ιδιαίτερα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, όπου τέτοιες πρακτικές παραμένουν περιορισμένες



Εικόνα 1: ChoicEco interface

### Τα “Wicked Problems” στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Το σενάριο αξιοποιεί την έννοια των wicked problems, δηλαδή των σύνθετων, αλληλοεξαρτώμενων και ασαφώς ορισμένων προβλημάτων που χαρακτηρίζουν τις σύγχρονες κοινωνίες (Rittel & Webber, 1973). Στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, τέτοια προβλήματα σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, την υπερκατανάλωση και την περιβαλλοντική ανισότητα – θεματικές που δεν επιδέχονται απλές ή μοναδικές λύσεις.

Μέσα από την παιγνιώδη προσομοίωση του ChoicEco, οι μαθητές καλούνται να λάβουν αποφάσεις με συνέπειες, να αναστοχαστούν πάνω στις επιλογές τους και να αναγνωρίσουν την πολυπλοκότητα και τις ηθικές διαστάσεις των περιβαλλοντικών

ζητημάτων. Η προσέγγιση αυτή προωθεί τη μετασχηματιστική μάθηση (Mezirow, 1991) και συμβάλλει στην καλλιέργεια κριτικής περιβαλλοντικής συνείδησης ήδη από την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Jickling & Wals, 2008).

### ***Design Thinking, Modding και Συνεργατική Μάθηση***

Η μεθοδολογία του *Design Thinking* αξιοποιείται στο σενάριο ως παιδαγωγικό πλαίσιο που ενισχύει τη συνεργασία, τη δημιουργικότητα και την επίλυση προβλημάτων (Carroll et al., 2010). Οι φάσεις της εμπάθειας, του ιδεασμού, της κατασκευής πρωτοτύπου και της ανατροφοδότησης ενεργοποιούν γνωστικές και κοινωνικοσυναισθηματικές δεξιότητες, ενισχύοντας την ενεργό εμπλοκή των μαθητών.

Η υιοθέτηση αυτής της μεθοδολογίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση προσφέρει νέα ερευνητικά πεδία, καθώς μέχρι σήμερα εφαρμόζεται περιορισμένα σε σχολικά περιβάλλοντα. Το σενάριο ενθαρρύνει τη συνεργατική κατασκευή νοήματος, την καλλιέργεια ενσυναίσθησης και την ανάληψη ευθύνης μέσα από την τροποποίηση του παιχνιδιού (*modding*), προτείνοντας έναν παιδαγωγικό μετασχηματισμό που ενσωματώνει τη φαντασία στη στοχαστική πράξη.

### ***Υπολογιστική Σκέψη, Μαθηματικός Προγραμματισμός και Οπτικοποίηση του Αποτυπώματος***

Το σενάριο αξιοποιεί τη δυναμική του λογισμικού MaLT2 και του ChoiCo, συνδέοντας την υπολογιστική σκέψη με την περιβαλλοντική θεματική, μέσα από ένα δημιουργικό πλαίσιο γεωμετρικής αναπαράστασης και μαθηματικού προγραμματισμού (Kynigos & Grizioti, 2020).

Στο MaLT2, οι μαθητές παράγουν γεωμετρικά μοτίβα βασισμένα στη *Γεωμετρία της Χελώνας*, πειραματίζονται με παραμέτρους (όπως απόσταση, γωνία, χρώμα) και συνδέουν τα αποτελέσματα με περιβαλλοντικές μεταβλητές. Η έννοια του "αποτυπώματος" (ενεργειακού, οικολογικού κ.λπ.) αποκτά χειροπιαστή μορφή: η κάθε απόφαση "χαράζει" στο περιβάλλον ένα οπτικό ίχνος. Το λογισμικό επιτρέπει έτσι μεταφορική αναπαράσταση σύνθετων εννοιών με απλή προγραμματιστική γλώσσα και γεωμετρική λογική.

Παράλληλα, στο ChoiCo, οι μαθητές σχεδιάζουν προσομοιωτικά σενάρια βασισμένα σε περιβαλλοντικά διλήμματα. Το περιβάλλον modding του ChoiCo, σε μορφή διαλόγου, λειτουργεί με βάση κανόνες αν-τότε (if-then) που δημιουργούν διακλαδώσεις ανάλογα με τις επιλογές. Το παραγόμενο "παιχνίδι" είναι μια διαλογική εφαρμογή στην οποία ενσωματώνεται το μαθητικό σκεπτικό και οι αξιακές τους επιλογές, με δυνατότητα αποθήκευσης, βελτίωσης και παρουσίασης. Η διαδικασία αυτή καλλιεργεί δεξιότητες αλγοριθμικής σκέψης, κριτικής επίγνωσης και μεταγνωστικής ανάλυσης.

Η συνδυασμένη αξιοποίηση των δύο εργαλείων προσφέρει διεπιστημονική εμπειρία: συνδυάζει τις Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά και την Πληροφορική με την Κοινωνική και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, δημιουργώντας πλαίσιο ενσώματης, διαλογικής και συμβολικής μάθησης.

### **Ταξινομία Bloom και Δεξιότητες του 21ου Αιώνα**

Η προτεινόμενη παρέμβαση ευθυγραμμίζεται με την αναθεωρημένη Ταξινομία του Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001), ενισχύοντας ανώτερες γνωστικές διεργασίες όπως η ανάλυση, η αξιολόγηση και η δημιουργία. Η στοχοθεσία και οι δραστηριότητες οργανώνονται ώστε να ενεργοποιούν τη μεταγνώση και τον αναστοχασμό των μαθητών. Παράλληλα, καλλιεργούνται βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα — συνεργασία, επίλυση προβλήματος, δημιουργικότητα και ψηφιακή εγγραμματοσύνη — οι οποίες αποτελούν θεμέλιο για την ανάπτυξη ενεργών, υπεύθυνων πολιτών (Geisinger, 2016· Trilling & Fadel, 2009· UNESCO, 2017). Η εκπαιδευτική χρήση εργαλείων όπως το ChoiCo και το MaLT2 εντάσσεται σε ένα πλαίσιο ψηφιακής μάθησης που δεν εστιάζει απλώς σε τεχνικές δεξιότητες, αλλά σε γνωσιακή ενδυνάμωση, στοχασμό και αξιακή καλλιέργεια.

### **Σκοπός και Δομή του Σεναρίου**

Το παρόν σενάριο επιδιώκει την ενεργή εμπλοκή των μαθητών σε ζητήματα περιβαλλοντικής ηθικής και βιωσιμότητας, ενισχύοντας την περιβαλλοντική τους συνείδηση μέσα από την αξιοποίηση μικτής μάθησης, παιχνιδιοκεντρικών δραστηριοτήτων και εργαλείων δημιουργικού σχεδιασμού, όπως το ChoiCo και το MaLT2 (Kynigos & Grizioti, 2020· Daskolia & Kynigos, 2023). Σκοπός είναι η

καλλιέργεια δεξιοτήτων υπεύθυνης λήψης αποφάσεων, συνεργασίας και αναστοχασμού, με άξονα τη σύνδεση των ατομικών επιλογών με τις συλλογικές επιπτώσεις, στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (UNESCO, 2017· Geisinger, 2016).

Η παιδαγωγική δομή του σεναρίου βασίζεται σε τέσσερις διακριτές φάσεις:

1. Εντοπισμός και κατανόηση ενός οικείου περιβαλλοντικού ζητήματος.
2. Παιγνιώδης εμπάθυση μέσα από το *ChoicEco*, ένα παιχνίδι ψηφιακών επιλογών σχεδιασμένο με βάση την έννοια των "wicked problems" (Rittel & Webber, 1973).
3. Επανασχεδιασμός του παιχνιδιού (modding) από τους μαθητές, ενισχύοντας τη φαντασία, την ενσυναίσθηση και την προσωπική έκφραση (Carroll et al., 2010).
4. Οπτικοποίηση της έννοιας του αποτυπώματος (π.χ. περιβαλλοντικό, ενεργειακό) στο *MaLT2*, μέσω γεωμετρικού προγραμματισμού, ενδυναμώνοντας την υπολογιστική σκέψη σε βιωματικό πλαίσιο (Kynigos & Grizioti, 2020).

Η δομή αυτή συνδέει θεωρία με πράξη και στηρίζεται στη μαθητοκεντρική φιλοσοφία της βιωματικής μάθησης. Παρότι θεωρητικό, το σενάριο έχει σχεδιαστεί με βάση την εφικτότητα ένταξής του σε πραγματικά μαθησιακά περιβάλλοντα, αρκεί να εξασφαλιστούν βασικές τεχνολογικές και παιδαγωγικές προϋποθέσεις (Laurillard, 2012). Συνιστά πρόταση ενσωμάτωσης της ΕΒΑ με τρόπο παιγνιώδη, συμμετοχικό και διαθεματικό, όπου η τεχνολογία λειτουργεί ως καταλύτης αυθεντικής μάθησης.

### **Οργάνωση και Διδακτικά Βήματα**

Η εκπαιδευτική πρόταση οργανώνεται σε τέσσερις διακριτές φάσεις, με στόχο τη σταδιακή εμπλοκή των μαθητών σε περιβαλλοντικά διλήμματα, τον αναστοχασμό και τον επανασχεδιασμό ψηφιακού περιεχομένου:

- **Φάση 1 – Εισαγωγή στο θέμα και ενεργοποίηση πρότερης γνώσης:** Η διδασκαλία ξεκινά με αφηγηματικά σενάρια και πολυτροπικό υλικό (φωτογραφίες, βίντεο, άρθρα), τα οποία αξιοποιούνται ως ερεθίσματα για ενεργοποίηση των πρότερων γνώσεων των μαθητών και δημιουργία κοινού πλαισίου κατανόησης. Μέσω κατευθυνόμενων ερωτήσεων αναγνωρίζεται

ένα υπαρκτό περιβαλλοντικό πρόβλημα και εισάγεται η έννοια του οικολογικού αποτυπώματος. Η φάση αυτή ακολουθεί αρχές της εποικοδομητικής μάθησης, όπου οι μαθητές οικοδομούν νέες γνώσεις μέσα από την αλληλεπίδραση με πραγματικά προβλήματα και κοινωνικά συμφραζόμενα (Laurillard, 2012· Sterling, 2001· Bloom, 1956).

- **Φάση 2 – Παιγνιώδης εμπάθυση μέσω ChoicEco και βιωματική εμπλοκή:** Στη δεύτερη φάση, οι μαθητές αλληλεπιδρούν με το ψηφιακό παιχνίδι *ChoicEco*, το οποίο περιλαμβάνει σενάρια με περιβαλλοντικά διλήμματα και άμεση ανατροφοδότηση. Το παιχνίδι προσφέρεται στους μαθητές ως *half-baked microworld* (Kynigos, 2007· Yiannoutsou & Kynigos, 2016), δηλαδή ηθελημένα «μισοτελειωμένο» ή με σφάλματα, ενισχύοντας τον ηθικό προβληματισμό και την ενσυναίσθηση. Μέσα από την ομαδική συζήτηση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, οι μαθητές βιώνουν τις συνέπειες των αποφάσεών τους και ενεργοποιούν συναισθηματικά στοιχεία, χαρακτηριστικά μιας παιδαγωγικής της εμπλοκής (Gee, 2005· Boelens et al., 2017).
- **Φάση 3 – Επανασχεδιασμός παιχνιδιού με στοιχεία σχεδιαστικής σκέψης:** Σε αυτή τη φάση, οι μαθητές καλούνται να επανασχεδιάσουν το παιχνίδι δημιουργώντας νέα σενάρια, επιλογές και εναλλακτικές καταλήξεις. Το *ChoicEco* λειτουργεί ως εκπαιδευτικό boundary object (Kynigos, 2007) που επιτρέπει στους μαθητές να τροποποιήσουν τη δομή του παιχνιδιού (modding), εκφράζοντας αξίες και προσωπικές ανησυχίες. Εφαρμόζονται βασικές αρχές της σχεδιαστικής σκέψης (design thinking), όπως η ενσυναίσθηση, ο προσδιορισμός του προβλήματος, η ιδεοθύελλα και ο πρωτοτυπικός σχεδιασμός (Carroll et al., 2010· Design Council, n.d.· Scheer et al., 2012). Η ομαδική εργασία προάγει τις δεξιότητες του 21ου αιώνα – συνεργασία, δημιουργικότητα και υπευθυνότητα (Geisinger, 2016· UNESCO, 2017).
- **Φάση 4 – Ψηφιακή αναπαράσταση μέσω MaLT2 και μεταγνωστικός αναστοχασμός:** Η μαθησιακή διαδρομή ολοκληρώνεται με τη χρήση του MaLT2, ενός δυναμικού περιβάλλοντος για τη δημιουργία τρισδιάστατων ψηφιακών αναπαραστάσεων. Οι μαθητές οπτικοποιούν τις περιβαλλοντικές

επιπτώσεις των επιλογών τους, εμβαθύνοντας στη σχέση αιτίας–αποτελέσματος και ενισχύοντας τον μεταγνωστικό αναστοχασμό (Kynigos, 2011· Laurillard, 2008). Η διαδικασία λειτουργεί ως **ψηφιακό portfolio σκέψης**, που προάγει την αυτορρύθμιση και την αυτό-αξιολόγηση της μάθησης (Bekker et al., 2015· Hrastinski, 2019).

Η πρόταση μπορεί να εφαρμοστεί είτε σε συμπυκνωμένη μορφή τετραήμερης δραστηριότητας εντός του ωρολογίου προγράμματος είτε ως δίμηνο project στο πλαίσιο των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων. Παρότι δεν έχει υλοποιηθεί στην πράξη, η σχεδίαση των φάσεων βασίζεται σε ρεαλιστικά παιδαγωγικά σενάρια και δυνατότητες της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

### **Εκπαιδευτικά Εργαλεία και Πλατφόρμες**

Το σενάριο αξιοποιεί μια σειρά από ψηφιακά εργαλεία που ενισχύουν τη μικτή, συνεργατική και διερευνητική μάθηση:

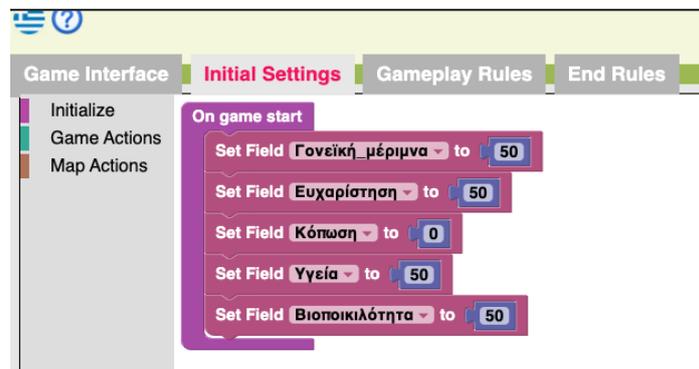
- ChoiCo & ChoicEco: αφηγηματική πλατφόρμα με διλήμματα τύπου *branching*, όπου οι μαθητές αλληλεπιδρούν με ηθικά και περιβαλλοντικά σενάρια. Υποστηρίζει *modding*, επιτρέποντας τον επανασχεδιασμό του παιχνιδιού από τους ίδιους τους μαθητές.
- MaLT2: συμβολικό περιβάλλον βασισμένο στη γλώσσα Turtle, κατάλληλο για μαθηματική οπτικοποίηση και γεωμετρικό προγραμματισμό, με εφαρμογή στην έννοια του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.
- Whimsical: εργαλείο οπτικής χαρτογράφησης, που υποστηρίζει τη φάση ιδεασμού στο πλαίσιο του Design Thinking.
- Plickers: διαδραστικό εργαλείο αξιολόγησης χωρίς την ανάγκη ατομικών συσκευών, χρήσιμο για συλλογική ανατροφοδότηση στην τάξη.
- Google Forms: φόρμες για μεταγνωστική αποτύπωση, αυτοαξιολόγηση και συλλογή δεδομένων σε σύγχρονο ή ασύγχρονο πλαίσιο.



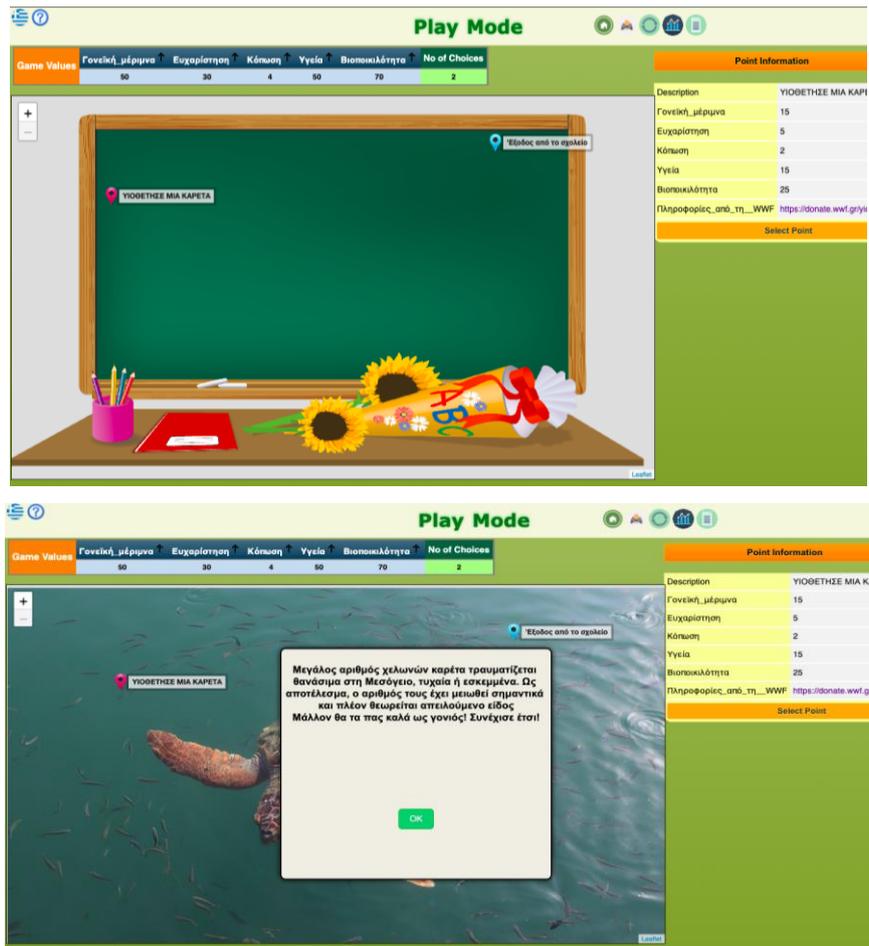
Εικόνα 2 : Στιγμιότυπο από την έναρξη του «χαλασμένου» ChoiCeco



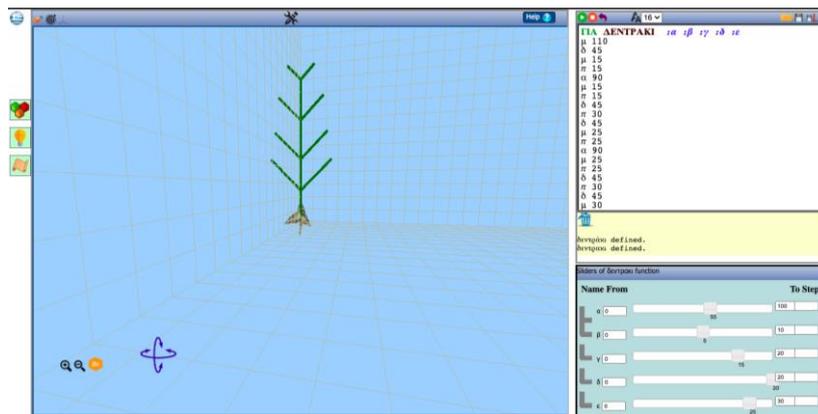
Εικόνα 3. Διαδικασία modding του παιχνιδιού



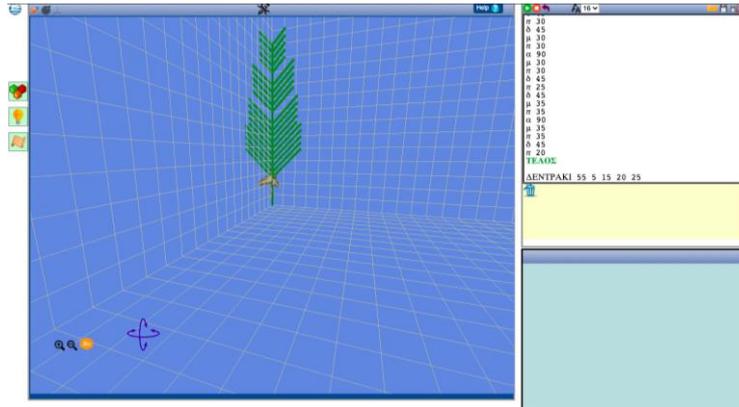
Εικόνα 4. Ενδεικτικές αρχικές ρυθμίσεις του «χαλασμένου» ChoiCeco



Εικόνα 5. Ενδεικτική πορεία εργασιών



Εικόνα 6. Μισοψημένο δέντράκι στο MaLt2



Εικόνα 7:Υπόδειγμα των εργασιών των μαθητών για την ανάπτυξη δομήματος στο MaLT2

### Παιδαγωγικά Οφέλη και Προοπτικές

Η προτεινόμενη διδακτική πρόταση ευθυγραμμίζεται με τις βασικές αρχές της ΑεξΑΕ, αξιοποιώντας δυνατότητες της μικτής μάθησης για την ενίσχυση της αυτονομίας, της εξατομίκευσης και της συμμετοχικότητας (Hrastinski, 2019· Boelens et al., 2017). Οι μαθητές δρουν σε περιβάλλοντα που συνδυάζουν τον ηθικό στοχασμό με την τεχνολογικά υποστηριζόμενη διερεύνηση, καλλιεργώντας:

- Κριτική και υπολογιστική σκέψη, μέσω αλληλεπίδρασης με ηθικά διλήμματα και προγραμματιστικά περιβάλλοντα (Wing, 2006· Resnick, 2017).
- Μεταγνωστική επίγνωση, καθώς αναλύουν τις επιλογές τους και εντοπίζουν τα αποτελέσματα των αποφάσεων (Flavell, 1979· Bransford et al., 2000).
- Περιβαλλοντική συνείδηση και αξιακή στάση, μέσω παιγνιώδους ενασχόλησης με σύγχρονα προβλήματα (UNECE, 2012· Sterling, 2001).
- Συνεργασία και αυθεντική μάθηση, μέσα από την ομαδική διαμόρφωση περιεχομένου και την κοινωνικά διαμεσολαβημένη μάθηση (Laurillard, 2012· Fullan, 2013).

Η διαμορφωτική εμπλοκή των μαθητών στο modding του *ChoicEco* ενισχύει το αίσθημα προσωπικής ευθύνης και δημιουργικής έκφρασης, ενώ η οπτικοποίηση με το MaLT2 προάγει τη σύνδεση της ψηφιακής αναπαράστασης με πραγματικά περιβαλλοντικά δεδομένα. Η συνδυαστική χρήση σύγχρονων και ασύγχρονων δραστηριοτήτων ευνοεί την ευελιξία και διαφοροποίηση της διδασκαλίας, προσδίδοντας ρεαλισμό και προσαρμοστικότητα στις συνθήκες της σχολικής τάξης ή της εξ αποστάσεως μάθησης (Garrison & Vaughan, 2008).

Η πρόταση, παρότι θεωρητική, αποτελεί βάση για πιλοτική διερεύνηση της μαθησιακής εμπλοκής και των κοινωνικο-γνωστικών μετασχηματισμών, στο πλαίσιο ενός μετασχηματιστικού και στοχαστικού μοντέλου blended learning (Laurillard, 2008· Biesta, 2010). Η εστίαση στη βιωματική εμπλοκή και την ηθική κατανόηση προσδίδει ουσιαστικό περιεχόμενο στην έννοια της αειφόρου εκπαίδευσης.

### **Συμπεράσματα**

Η παρούσα θεωρητική πρόταση αναδεικνύει τη μικτή μάθηση ως μετασχηματιστικό παιδαγωγικό πλαίσιο, στο οποίο η τεχνολογία λειτουργεί ως φορέας βιωματικής, αξιακής και ενεργητικής εμπλοκής (Laurillard, 2012· Hrastinski, 2019). Η αξιοποίηση των ChoiCo και MaLT2 εντάσσεται σε ένα περιβάλλον όπου η γνώση δεν διδάσκεται απλώς, αλλά οικοδομείται μέσα από την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων, την ερμηνεία ηθικών διλημμάτων και τη συνεργατική παραγωγή περιεχομένου (Gee, 2003· Resnick, 2017). Το ChoiCo είναι εκπαιδευτική πλατφόρμα δημιουργίας παιχνιδιών που παρέχεται σε εκπαιδευτικούς μέσω της Εθνικής Υπηρεσίας Υποστήριξης eTwinning και δεν είναι προσβάσιμη στο ευρύ κοινό για άμεση χρήση ή εξαγωγή περιεχομένου. Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο αυτής της θεωρητικής πρότασης, παρουσιάζονται μόνο περιγραφές και επιλεγμένα στιγμιότυπα της εκπαιδευτικής αξιοποίησής του.

Η προσέγγιση συνδυάζει ψηφιακό παιχνίδι και οπτικοποίηση δεδομένων, προωθώντας την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η δημιουργικότητα, η υπολογιστική και κριτική σκέψη, η ενσυναίσθηση και η υπευθυνότητα (Fullan, 2013· Wing, 2006· Sterling, 2001). Επιπλέον, η παιδαγωγική αξιοποίηση των αφηγηματικών στοιχείων και της πολυτροπικής έκφρασης συνδέεται με αυξημένη συναισθηματική εμπλοκή και βαθύτερη κατανόηση (Bruner, 1990· Kress, 2003).

Η πρόταση δεν περιορίζεται σε τεχνολογικό εμπλουτισμό του αναλυτικού προγράμματος, αλλά προτείνει μια εναλλακτική κουλτούρα μάθησης, όπου ο μαθητής είναι δημιουργός, ερευνητής και ηθικά στοχαστικός πολίτης (Papert, 1980· UNECE, 2012). Ταυτόχρονα, διατηρεί την απαιτούμενη ρεαλιστικότητα για εφαρμογή στην πράξη, συνδυάζοντας σύγχρονες και ασύγχρονες μορφές της ΑεξΑΕ, και προσφέρεται για ερευνητική διερεύνηση σε φυσικά ή υβριδικά περιβάλλοντα (Graham, 2006· Boelens et al., 2017).

Καταλήγοντας, το σενάριο αποτελεί μια στοχαστική, τεκμηριωμένη πρόταση που εστιάζει όχι απλώς στη μετάδοση γνώσης, αλλά στη διαμόρφωση κοινωνικά ευαισθητοποιημένων και ηθικά τοποθετημένων μαθητών, σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον με νόημα, αξίες και συλλογικό προσανατολισμό.

### **Θεωρητική Παιδαγωγική Αποτίμηση και Αναστοχασμός**

Η παρούσα πρόταση εντάσσεται στο πλαίσιο της Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΑεξΑΕ), αξιοποιώντας τις αρχές της μικτής μάθησης για να ενισχύσει τη γνωστική και συναισθηματική εμπλοκή των μαθητών. Μέσα από την ευέλικτη χρήση των ChoiCo και MaLT2, επιτυγχάνεται σύνδεση με πραγματικά δεδομένα και ηθικά διλήμματα, παρέχοντας χώρο για συνεργατική μάθηση, προσωπική έκφραση και βιωματικό αναστοχασμό (Laurillard, 2012· Graham, 2006· Hrastinski, 2019).

Η πρόταση καλλιεργεί κριτική και μεταγνωστική σκέψη (Bransford et al., 2000· Flavell, 1979), ενισχύει την περιβαλλοντική ενσυναίσθηση (UNECE, 2012· Sterling, 2001) και αναδεικνύει τον ρόλο του εκπαιδευτικού ως αναστοχαστικού σχεδιαστή (Laurillard, 2008). Παράλληλα, εμπλουτίζει τον παιδαγωγικό σχεδιασμό της ΑεξΑΕ με αφηγηματικά και πολυτροπικά στοιχεία, προωθώντας δεξιότητες του 21ου αιώνα (Fullan, 2013· Kress, 2003).

Η στοχαστική αποτίμηση αναγνωρίζει τη μετασχηματιστική δυναμική της πρότασης και προτείνει την πιλοτική της εφαρμογή, με τη χρήση εργαλείων τεκμηρίωσης όπως ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις και ανάλυση ψηφιακών ιχνών. Ως πρόπλασμα blended learning σεναρίου, ανταποκρίνεται στις παιδαγωγικές απαιτήσεις της ΑεξΑΕ, δίνοντας έμφαση στην αυτονομία, την εξατομίκευση και την κοινωνικο-συναισθηματικά εμπλουτισμένη μάθηση (Boelens et al., 2017· Mezirow, 2000).

Η επιλογή χρήσης ψηφιακών εργαλείων όπως το ChoiCo βασίζεται σε σύγχρονες προσεγγίσεις εκπαιδευτικής τεχνολογίας που ενισχύουν τη βιωματική και συνεργατική μάθηση, σε αντιδιαστολή με παραδοσιακές μετωπικές προσεγγίσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

### **Πρακτικές Προοπτικές Εφαρμογής και Προσαρμογής**

Η προτεινόμενη δράση, παρότι θεωρητική, διαθέτει σαφές παιδαγωγικό υπόβαθρο και τεχνολογική υποστήριξη που επιτρέπουν άμεση προσαρμογή και εφαρμογή σε

μαθησιακά περιβάλλοντα μικτής μάθησης, εντός του πλαισίου της ΑεξΑΕ (Boelens et al., 2017). Μπορεί να αξιοποιηθεί ως ετήσιο ή βραχυπρόθεσμο project στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ή σε Σχέδια Δράσης.

Η προσαρμοστικότητά της, μέσω του ChoiCo και του MaLT2, επιτρέπει διαθεματική ένταξη σε ποικίλες ηλικιακές βαθμίδες και γνωστικά αντικείμενα (Kynigos & Grizioti, 2020). Η συνεργασία ειδικοτήτων και η χρήση αφηγηματικών–παιγνιδιών εργαλείων ενισχύουν τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και τη βιωματική κατανόηση, βασικές αρχές της ανοικτής και συμμετοχικής μάθησης (Laurillard, 2012· Fullan, 2013).

Η πρόταση συνάδει με τις αρχές της Εκπαίδευσης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη και του ψηφιακού μετασχηματισμού, ενώ δύναται να ενταχθεί σε προγράμματα όπως το eTwinning ή το Erasmus+ για διαπολιτισμική και ερευνητική επέκταση. Η βιώσιμη εφαρμογή της προϋποθέτει στοχευμένη επιμόρφωση εκπαιδευτικών και ενίσχυση των ψηφιακών υποδομών.

Η εμπλοκή των μαθητών ως σχεδιαστών παιχνιδιών προσφέρει εμπειρίες υψηλής παιδαγωγικής αξίας που υπερβαίνουν τη συμβατική εξ αποστάσεως μάθηση, ενισχύοντας ουσιαστικά την ενεργή συμμετοχή και την κριτική σκέψη (Boelens et al., 2017· Laurillard, 2012).

### **Προκλήσεις και Περιορισμοί Υλοποίησης**

Η εφαρμογή της πρότασης μικτής μάθησης στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, αν και παιδαγωγικά υποσχόμενη, συνοδεύεται από συγκεκριμένες προκλήσεις.

Πρώτον, η περιορισμένη διαθεσιμότητα τεχνολογικών υποδομών — ιδιαίτερα σε σχολεία της περιφέρειας — ενδέχεται να αναστείλει τη χρήση εργαλείων όπως τα ChoiCo και MaLT2, παρά τη χαμηλή τους τεχνική απαίτηση (Koukis & Jimoyiannis, 2019· OECD, 2021).

Δεύτερον, η δημιουργία αφηγηματικών και υπολογιστικών έργων απαιτεί περισσότερο χρόνο έναντι παραδοσιακών προσεγγίσεων, καθιστώντας απαραίτητο έναν ευέλικτο θεσμικό σχεδιασμό (π.χ. Εργαστήρια Δεξιοτήτων) (Laurillard, 2012· Hattie, 2009).

Τρίτον, η έλλειψη επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στη μικτή μάθηση και τα ψηφιακά εργαλεία αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα (Boelens et al., 2017· Kynigos & Grizioti, 2020), υπονομεύοντας την αξιοποίηση των δυνατοτήτων της ΑεξΑΕ.

Τέλος, η ενασχόληση με ηθικά και περιβαλλοντικά ζητήματα απαιτεί ώριμο κοινωνικό-συναισθηματικό υπόβαθρο εκ μέρους των μαθητών και κατάλληλο παιδαγωγικό πλαίσιο, κάτι που δεν είναι δεδομένο σε κάθε τάξη (Bruner, 1996· Vygotsky, 1978).

Παρά τα παραπάνω, η πρόταση αναδεικνύεται σε ένα δυναμικό και ευπροσάρμοστο πλαίσιο μάθησης, ενισχύοντας τον αναστοχασμό, τη δημιουργικότητα και την ενεργή συμμετοχή, αξίες που βρίσκονται στον πυρήνα της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

### **Ο Ρόλος του Εκπαιδευτικού και η Επαγγελματική του Ενδυνάμωση**

Στο πλαίσιο της ΑεξΑΕ και της μικτής μάθησης, ο ρόλος του εκπαιδευτικού επαναπροσδιορίζεται ουσιαστικά. Από παροχέα γνώσης μετατρέπεται σε εμπυχωτής, σχεδιαστής και συντονιστής συμμετοχικών μαθησιακών εμπειριών (Laurillard, 2012· Salmon, 2002). Η παρούσα πρόταση αξιοποιεί ψηφιακά εργαλεία όπως το ChoiCo και το MaLT2, τα οποία απαιτούν από τον εκπαιδευτικό ικανότητες αφηγηματικού σχεδιασμού, διαθεματικής σκέψης, τεχνολογικής επάρκειας και παιδαγωγικής ευελιξίας (Kynigos & Grizioti, 2020).

Η εμπλοκή με τέτοια σενάρια ενισχύει τη στοχαστική δράση του εκπαιδευτικού και λειτουργεί ως πλαίσιο συνεχούς επαγγελματικής μάθησης, σύμφωνα με τις αρχές της κοινωνικο-επικοινωνιακής προσέγγισης (Vygotsky, 1978) και της εκπαίδευσης ενηλίκων (Jarvis, 2004). Επιπλέον, ενθαρρύνει την ανάπτυξη μετασχηματιστικών δεξιοτήτων, όπως ο ψηφιακός γραμματισμός, η κριτική σκέψη, η ηγεσία αλλαγής και η ικανότητα ένταξης της τεχνολογίας με νόημα στη διδακτική πράξη (Redecker, 2017). Η πρόταση συνάδει με τη φιλοσοφία της ΑεξΑΕ, προωθώντας μια ευέλικτη, εξατομικευμένη και συνεργατική προσέγγιση στη μάθηση, στην οποία ο εκπαιδευτικός έχει ρόλο μεσολαβητή και συντονιστή της μαθησιακής πορείας (Boelens et al., 2017). Η σύνδεση του σεναρίου με πλαίσια όπως τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, τα σχέδια δράσης και τα ευρωπαϊκά προγράμματα (π.χ. eTwinning, Erasmus+) ενισχύει τη συστημική συμβολή του εκπαιδευτικού στη σχολική αλλαγή.

Τέλος, η ενδυνάμωση του εκπαιδευτικού συνδέεται με την ικανότητά του να καινοτομεί εντός των υπάρχουσών θεσμικών και κοινωνικών πλαισίων, ενισχύοντας τον ρόλο του ως ενεργού δρώντα της εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης και του ψηφιακού μετασχηματισμού (Koukis & Jimoyiannis, 2019· Δασκολιά & Κυνηγός, 2021).

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 80–97. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.890>
- Bekker, T., Bakker, S., Douma, I., Van der Poel, J., & Scheltenaar, K. (2015). Teaching children digital literacy through design-based learning with digital toolkits in schools. *\*International Journal of Child-Computer Interaction*, 5\*, 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2015.12.001>
- Biesta, G. (2010). *Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy*. Paradigm Publishers.
- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). \*Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain\*. Longmans, Green.
- Boelens, R., De Wever, B., & Voet, M. (2017). The design of blended learning in response to student diversity in higher education: Instructors' views and use of differentiated instruction in blended learning. *Computers & Education*, 120, 197–212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.009>
- Bogost, I. (2007). *Persuasive games: The expressive power of videogames*. The MIT Press.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.
- Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.
- Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37–53. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2010.01632.x>
- Conklin, J. (2010). *Wicked Problems and Social Complexity*. CogNexus Institute. <http://cognexus.org/wpf/wickedproblems.pdf>
- Δασκολιά, Μ. (2020). *Εκπαίδευση και μάθηση για το περιβάλλον και την Αειφορία στην ψηφιακή εποχή*. Σημειώσεις μαθήματος, ΔΠΜΣ «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη».
- Design Council. (n.d.). The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process. <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process>
- Evans, N. (2019). *Education and sustainability: Reorienting learning for a changing world*. Springer.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Fullan, M. (2013). *Great to excellent: Launching the next stage of Ontario's education agenda*. Ministry of Education, Ontario.

- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. Jossey-Bass.
- Gee, J. P. (2005). Learning by design: Good video games as learning machines. \*E-learning and Digital Media, 2\*(1), 5–16. <https://doi.org/10.2304/elea.2005.2.1.5>
- Gee, J. P. (2005). *Why video games are good for your soul: Pleasure and learning*. Common Ground Publishing.
- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them? \*Applied Measurement in Education, 29\*(4), 245–249. <https://doi.org/10.1080/08957347.2016.1209207>
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21). Pfeiffer
- Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of Distance Education* (3rd ed., pp. 333–350). Routledge.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hrastinski, S. (2019). What do we mean by blended learning? *TechTrends, 63*(5), 564–569. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5>
- Jickling, B., & Wals, A. E. J. (2008). *Globalization and environmental education: Looking beyond sustainable development*. *Journal of Curriculum Studies, 40*(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/00220270701684667>
- Kangas, K., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K. (2013). Design thinking in elementary students' collaborative lamp designing process. \*Design and Technology Education: An International Journal, 18\*(1), 30–43.
- Koukis, N., & Jimoyiannis, A. (2019). Designing and implementing a blended-learning course for teacher professional development in STEM education. *Education and Information Technologies, 24*(1), 1–25.
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. Routledge.
- Kynigos, C. (2007). Half-baked Logo microworlds as boundary objects in integrated design. \*Informatics in Education, 6\*(2), 1–24.
- Kynigos, C. (2007). Half-baked Logo microworlds as boundary objects in integrated design. *Informatics in Education, 6*(2), 335–358. <https://doi.org/10.15388/infedu.2007.22>
- Kynigos, C. (2007). Using half-baked microworlds to challenge teacher educators' knowing. *International Journal of Computers for Mathematical Learning, 12*(2), 87–111. <https://doi.org/10.1007/s10758-007-9114-2>
- Kynigos, C. (2011). \*Το μάθημα της διερεύνησης: Παιδαγωγική αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών για τη διδακτική των μαθηματικών\*. Τόπος.
- Kynigos, C. (2015). Constructionism: Theory of learning or theory of design? In S. J. Cho (Ed.), \*Selected regular lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education\* (pp. 417–438). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6_24)

- Kynigos, C., & Grizioti, M. (2020). Modifying games with ChoiCo: Integrated affordances and engineered bugs for computational thinking. *British Journal of Educational Technology*, 51\*(6), 2254–2272. <https://doi.org/10.1111/bjet.12898>
- Laurillard, D. (2008). The teacher as action researcher: Using technology to capture pedagogic form. *Studies in Higher Education*, 33\*(2), 139–154. <https://doi.org/10.1080/03075070801915908>
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology\**. Routledge.
- Mezirow, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. Jossey-Bass.
- OECD. (2021). *21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT Press.
- Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). *Dilemmas in a general theory of planning*. *Policy Sciences*, 4(2), 155–169. <https://doi.org/10.1007/BF01405730>
- Salmon, G. (2002). *E-tivities: The key to active online learning*. Kogan Page.
- Scheer, A., Noweski, C., & Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17\*(3), 8–19.
- Sterling, S. (2001). *Sustainable education: Re-visioning learning and change\**. Green Books.
- Tilbury, D. (2011). *Education for Sustainable Development: An expert review of processes and learning*. Paris: UNESCO.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- UNECE. (2012). *Learning for the future: Competences in Education for Sustainable Development*. United Nations Economic Commission for Europe.
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives\**. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- WWF Ελλάς. (n.d.). *Απειλούμενα Είδη στην Ελλάδα*. [https://www.wwf.gr/ti\\_kanoume/fysh/apeiloumena\\_eidh/](https://www.wwf.gr/ti_kanoume/fysh/apeiloumena_eidh/)
- WWF Ελλάς. (n.d.). *Υιοθέτησε ένα άγριο ζώο*. <https://donate.wwf.gr/yiothetise>
- WWF Europe. (2020). *Biodiversity and financial sustainability*. <https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/biodiversity-financial.pdf>

WWF Europe. (2020). *Biodiversity: Factsheet*.

<https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/biodiversity-factsheet.pdf>

WWF Europe. (2020). *Living Planet Report 2020 – Youth Edition*.

[https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/lpr2020\\_youth.pdf](https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/lpr2020_youth.pdf)

WWF Ελλάς. (n.d.). *Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας – Εισαγωγή*.

<https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/red-book-intro.pdf>

Yiannoutsou, N., & Kynigos, C. (2016). Children challenging the design of half-baked games: Expressing values through the process of game modding. *Learning, Media and Technology*.

<https://doi.org/10.1080/17439884.2016.1237445>

#### **Όροι Έκδοσης, Πνευματικά Δικαιώματα και Ακαδημαϊκή Δεοντολογία**

Η παρούσα έκδοση περιλαμβάνει τις εισηγήσεις που παρουσιάστηκαν στο πλαίσιο των εργασιών του Συνεδρίου. Οι απόψεις που διατυπώνονται στα κείμενα είναι αποκλειστικά προσωπικές απόψεις των συγγραφέων και δεν εκφράζουν απαραίτητα τις θέσεις της Οργανωτικής ή της Επιστημονικής Επιτροπής.

**Ευθύνη Συγγραφέων & Πνευματικά Δικαιώματα:** Κάθε συγγραφέας φέρει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για το περιεχόμενο του κειμένου του. Οι συγγραφείς εγγυώνται ότι τα κείμενά τους αποτελούν προϊόν πρωτότυπης επιστημονικής εργασίας και ότι έχουν εξασφαλίσει όλες τις απαραίτητες γραπτές άδειες για τη χρήση υλικού (εικόνες, διαγράμματα, εκτενή αποσπάσματα κ.λπ.) που υπόκειται σε πνευματικά δικαιώματα τρίτων.

**Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης (TN):** Στο πλαίσιο της ακαδημαϊκής ακεραιότητας, οι συγγραφείς δηλώνουν ότι η χρήση εργαλείων Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (GenAI), όπου αυτή πραγματοποιήθηκε, περιορίστηκε αποκλειστικά σε υποστηρικτικό επίπεδο (π.χ. γλωσσική επιμέλεια, οργάνωση δομής). Η τελική επιστημονική κρίση, η επαλήθευση των πηγών και η αυθεντικότητα των συμπερασμάτων παραμένουν αποκλειστική ευθύνη των φυσικών προσώπων-συγγραφέων.

Οι επιμελητές/τριες της έκδοσης και οι διοργανωτές του Συνεδρίου δεν φέρουν καμία ευθύνη για τυχόν παραβιάσεις πνευματικών δικαιωμάτων τρίτων ή για την επιστημονική ακρίβεια των στοιχείων που παρατίθενται από τους συγγραφείς.