

# Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

**13<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες**

**10 -12 Νοεμβρίου 2023**

**Διοργάνωση**  
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Τόπος διεξαγωγής**  
Παιδαγωγικό Τμήμα  
Δημοτικής Εκπαίδευσης

**Πληροφορίες**  
synedrio2023.enephet.gr



**Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών**  
Επιμέλεια έκδοσης:  
Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Σπύλος, Ελευθερία Τσιούρη, Έλλη Γκαλιτέμη, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Λεωνίδας Γαβριλάς, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακαράου

Ιωάννινα  
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



**ENEΦΕΤ**  
Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης  
Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης  
Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης

**Διαχείριση απορριμμάτων: Σχεδιασμός, ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός ψηφιακού σεναρίου διακλάδωσης (branching scenario) για μαθητές/τριες Δημοτικού σχολείου**

*Κυριακή Ευθυμίου, Γεώργιος Μαλανδράκης*

doi: [10.12681/codiste.5486](https://doi.org/10.12681/codiste.5486)

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΟΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ (BRANCHING SCENARIO) ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

Κυριακή Ευθυμίου<sup>1</sup>, Γεώργιος Μαλανδράκης<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια ΠΤΔΕ ΑΠΘ, <sup>2</sup>Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΔΕ ΑΠΘ

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

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της εργασίας είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η αξιολόγηση ενός ψηφιακού Σεναρίου Διακλάδωσης (Branching Scenario) για μαθητές/τριες Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Ειδικότερα, το σενάριο αναφέρεται στο πρόβλημα των απορριμμάτων και στα στάδια που πρέπει να ακολουθούνται για την κατάλληλη διαχείρισή τους, μέσα από τη χρήση των αρχών «9R». Στην ανάπτυξη του σεναρίου εφαρμόζονται τα πέντε στάδια της διαδικασίας ADDIE (Ανάλυση, Σχεδιασμός, Ανάπτυξη, Εφαρμογή, Αξιολόγηση). Για την αξιολόγηση του ψηφιακού Σεναρίου ελήφθησαν συνεντεύξεις από 170 μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης τάξεων Β', Γ', Ε', ΣΤ' και από τους/τις 19 εκπαιδευτικούς τους, όπως επίσης ποσοτικά δεδομένα από την εφαρμογή του. Τα αποτελέσματα αναμένεται να εμπλουτίσουν τις γνώσεις μας για την ποιότητα και χρησιμότητα των ψηφιακών Σεναρίων Διακλάδωσης στην εκπαίδευση για τη διαχείριση απορριμμάτων.

Λέξεις κλειδιά: Διαχείριση απορριμμάτων, Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, Ψηφιακό σενάριο διακλάδωσης

## WASTE MANAGEMENT: DESIGN, DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A DIGITAL BRANCHING SCENARIO FOR PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Kyriaki Efthymiou<sup>1</sup>, Georgios Malandrakis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Post Graduate Student, Aristotle University of Thessaloniki, <sup>2</sup>Associate Professor, School of Primary Education Aristotle University of Thessaloniki

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

## ABSTRACT

The goal of this study is the design, development and evaluation of a digital Branching Scenario aimed at Primary Education students. In particular, the scenario refers to the waste problem and the steps to be followed for its proper management, through the use of the "9R" principles. The five stages of the ADDIE process (Analysis, Planning, Development, Implementation, Evaluation) were applied for the development of the Scenario. To evaluate the digital Scenario, interviews from 170 primary school students and their 19 teachers were conducted, while quantitative data from its implementation were also retrieved. The results are

*expected to enrich our knowledge about the quality and usefulness of digital Branching Scenarios in waste management education.*

*Keywords: Waste management, Primary education, Branching scenario*

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, περίπου το 20% των πρώτων υλών καταλήγουν στα απορρίμματα (OECD, 2015). Με την αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και της οικονομίας, γίνεται πιο επιτακτικό και το ζήτημα της εύρεσης ενός αποτελεσματικού τρόπου διαχείρισης των απορριμμάτων (Khaw-ngern, Peuchthonglang, Klomkul & Khaw-ngern, 2021), πρόβλημα που εντείνεται και από την «αδιαφορία» για το περιβάλλον (Rudiyanto, Kurniati, Fitriani, Rengganis, Mirawati & Justicia, 2021). Επίσης, μέσα από τις αρχές των «9R» για τη διαχείριση των απορριμμάτων, δίνεται η δυνατότητα να προωθηθούν διάφοροι τρόποι διαχείρισής τους, που δεν εστιάζουν μόνο στην ανακύκλωση, αλλά και σε τρόπους μείωσης της κατανάλωσης και επαναχρησιμοποίησης διαφόρων προϊόντων κ.α. (Rudiyanto et al., 2021). Ο αριθμός και το περιεχόμενο των αρχών «R» ποικίλλει ανάλογα με το επίπεδο ανάλυσης που κάθε φορά έχουμε (Khaw-ngern et al., 2021). Στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκαν τα 9R προκειμένου, με βάση αυτά, να αναπτυχθεί το σενάριο.

Από την άλλη πλευρά, οι Fauville, Lantz-Andersson και Säljö (2014) τονίζουν ότι η χρήση των ΤΠΕ στην περιβαλλοντική εκπαίδευση συμβάλλει στην ανάπτυξη δράσης των μαθητών/τριών και στην προώθηση πρακτικών επίλυσης προβλήματος. Ένα τέτοιο παράδειγμα, όπου αξιοποιούνται οι ΤΠΕ, είναι το ψηφιακό Σενάριο Διακλάδωσης (Branching Scenario). Ειδικότερα, ένα Σενάριο Διακλάδωσης είναι ένας ενεργός και διαδραστικός τρόπος μάθησης, όπου δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά –συνήθως μέσα από παιχνίδια ρόλων– να επιλέγουν και να αποφασίζουν για το πώς θα εξελιχθεί ένα σενάριο-ιστορία, ενισχύοντας την κριτική τους σκέψη (Dalziel, 2014· Interactive Skills Academy, 2022· Sider, Maich, Specht, Treadgold & Winger, 2021· Valente & Marchetti, 2019). Πρόκειται για μια μη γραμμική ιστορία (Dalziel, 2014· Valente & Marchetti, 2019), όπου συνήθως χρησιμοποιείται πολυμεσικό υλικό (κείμενο, εικόνα, ήχος, βίντεο), αυθεντικό περιεχόμενο (Sider et al., 2021) και έχει άμεση ανατροφοδότηση στον χρήστη (Interactive Skills Academy, 2022).

Με βάση τα παραπάνω, αναπτύχθηκε ένα ψηφιακό Σενάριο Διακλάδωσης με θέμα τη διαχείριση των απορριμμάτων, κατάλληλο για μαθητές/τριες Δημοτικού.

## **ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ**

Επομένως, τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας είναι:

1. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του Σεναρίου Διακλάδωσης που το κάνουν αποτελεσματικό;
2. Κατά πόσο μπορεί να ενσωματωθεί ένα Σενάριο Διακλάδωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία και υπό ποιες προϋποθέσεις;

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Για την ανάπτυξη του ψηφιακού Σεναρίου Διακλάδωσης αξιοποιήθηκαν τα στάδια της διαδικασίας ADDIE (Branch, 2009), δηλαδή (i) Ανάλυση, (ii) Σχεδιασμός, (iii) Ανάπτυξη, (iv) Εφαρμογή, και (v) Αξιολόγηση. Κατά την Ανάλυση καθορίστηκαν οι αρχικοί στόχοι και το θέμα του σεναρίου (διαχείριση απορριμμάτων μέσα από αρχές των «9R»), η αναγκαιότητα ενασχόλησης με το θέμα (πρόβλημα στη διαχείριση

απορριμμάτων) και οι ηλικιακές ομάδες που απευθύνεται και θα εφαρμοστεί το σενάριο (τάξεις Β', Γ', Ε', ΣΤ' δημοτικού). Στο Σχεδιασμό διαμορφώθηκε το σενάριο, το οποίο συνιστά μια «συνεχή ιστορία με βαθμολογημένο τέλος» (Interactive Skills Academy, 2022: 6), και στην Ανάπτυξη παρήχθη το σενάριο σε μια ψηφιακή πλατφόρμα (Google Forms). Ειδικότερα, το ψηφιακό Σενάριο Διακλάδωσης διακρίνεται σε έξι (6) αυτοτελείς μικρές ιστορίες εμπνευσμένες από καθημερινές οικογενειακές καταστάσεις, τι οποίες θα μπορούσαν να συναντήσουν τα παιδιά. Σε κάθε μία από τις ιστορίες αυτές, τα παιδιά συναντούν κάποια/ες από τις αρχές των «9R», αλλά και διλήμματα, βάσει των οποίων επιλέγουν πώς θα συνεχίσουν την κάθε ιστορία. Συνοδοιπόρος σε αυτές τις ιστορίες με τα παιδιά είναι και ο χαρακτήρας της 'Ριμμή', ένας κάδος ανακύκλωσης, η οποία στο τέλος κάθε ιστορίας τα ανατροφοδοτεί και τα συμβουλεύει για τις επιλογές που έκαναν σε κάθε ιστορία. Στο στάδιο της Εφαρμογής, το Σενάριο Διακλάδωσης εφαρμόστηκε σε 201 μαθητές/τριες τεσσάρων τάξεων δημοτικού (Β', Γ', Ε', ΣΤ') δύο σχολικών μονάδων στα προάστια της Θεσσαλονίκης. Τέλος, στην Αξιολόγηση, διεξήχθησαν ημιδομημένες συνεντεύξεις σε 170 μαθητές/τριες και 19 εκπαιδευτικούς των τάξεων που εφαρμόστηκε, και, επίσης, αντλήθηκαν ποσοτικά δεδομένα από τα σκορ των μαθητών/τριών κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του, καθώς μέσα από την πλατφόρμα δίνεται η δυνατότητα καταγραφής των απαντήσεων των χρηστών.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα φάση της έρευνας έχει ολοκληρωθεί η συλλογή των δεδομένων και έχει ξεκινήσει η ανάλυσή τους. Ωστόσο, μπορούν να αναφερθούν ορισμένα πορίσματα μέσα από το ημερολόγιο της ερευνήτριας που καταγράφηκε κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων (εκπαιδευτικοί, μαθητές/τριες) και της παρατήρησης (εφαρμογή Σεναρίου Διακλάδωσης), καθώς και μέσα από μια πρώτη επεξεργασία των απαντήσεων των παιδιών από την εφαρμογή του Σεναρίου.

Ειδικότερα, από όλα τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από εκπαιδευτικούς και μαθήτριες/ές παρατηρήθηκαν θετική άποψη για το Σενάριο Διακλάδωσης. Σε εκπαιδευτικούς και παιδιά φάνηκε ευχάριστο, ενδιαφέρον, παιγνιώδες και με εκπαιδευτικό χαρακτήρα, ιδιαίτερα εάν ενταχθεί μέσα σε ένα ευρύτερο πρόγραμμα-project. Οι συμμετέχοντες/ουσες δεν σημείωσαν κάποια δυσκολία στο σενάριο. Μόνο ορισμένα παιδιά και εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι για το κείμενο, ίσως χρειαστεί περισσότερος χρόνος, για τα παιδιά των μικρών τάξεων, στην ανάγνωση, χωρίς, όμως, αυτό να αποτελεί τροχοπέδη να ασχοληθούν με αυτό. Επίσης, από τις συνεντεύξεις προκύπτουν και τα χαρακτηριστικά του ψηφιακού Σεναρίου Διακλάδωσης που το κάνουν αποτελεσματικό (Ερευνητικό Ερώτημα 1), τα οποία συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά του Σεναρίου Διακλάδωσης που το κάνουν αποτελεσματικό

- Είναι πρωτότυπο, ενδιαφέρον και κεντρίζει την περιέργεια του χρήστη για το πώς θα εξελιχθεί η ιστορία
- Έχει παιγνιώδη, αλλά και εκπαιδευτικό χαρακτήρα. Η γνώση δεν δίνεται έτοιμη, αλλά μπορεί να ανακαλυφθεί
- Είναι ευέλικτο, δηλαδή μπορεί να αξιοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο της διδασκαλίας (*αφόρμηση, κατά τη διδασκαλία, αξιολόγηση, μεταγνωστική δραστηριότητα*) και σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα (*π.χ. Γλώσσα, Μελέτη Περιβάλλοντος, κ.α.*)
- Είναι ρεαλιστικό, γιατί προβάλλει καθημερινές καταστάσεις που μπορεί να βιώσουν τα παιδιά
- Προωθεί την κριτική σκέψη, λόγω των διλημάτων-προκλήσεων που περιέχει, αλλά και των επιλογών που διαθέτει
- Δεν επιβάλλει ούτε κατευθύνει απόψεις, αλλά υπάρχει ελευθερία επιλογής, διότι είχε περισσότερες από δύο επιλογές σε κάθε δίλλημα, και προσφέρει συμβουλές. Δεν υποχρεώνει τους χρήστες να γυρίσουν πίσω στις επιλογές τους για να επιλέξουν το 'σωστό'
- Περιέχει πολυμεσικό υλικό (*το συγκεκριμένο ψηφιακό Σενάριο Διακλάδωσης διαθέτει κείμενο και εικόνες*)
- Είναι πολυδιάστατο, δηλαδή, δεν αναφέρεται μόνο στη διαχείριση των απορριμμάτων, αλλά προβάλλει και άλλα θέματα προς συζήτηση, όπως η διάκριση αναγκών από επιθυμίες, ο καταναλωτισμός, η οικονομία, οι κοινωνικές σχέσεις κ.α.
- Η πλατφόρμα που αξιοποιήθηκε για την προβολή του ψηφιακού Σεναρίου Διακλάδωσης (*google forms*) είναι κατάλληλη και εύχρηστη

Ακόμα, από τις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών, έγινε φανερό ότι μπορεί να αξιοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο μιας διδασκαλίας (π.χ., αφόρμηση, κατά τη διάρκεια, στην εμπέδωση-αξιολόγηση, ως μεταγνωστική δραστηριότητα), ανάλογα με τους στόχους που τίθενται από τον εκάστοτε εκπαιδευτικό που το αξιοποιεί, να ενταχθεί σε ποικίλα διδακτικά αντικείμενα όλων των τάξεων (π.χ. Μελέτη Περιβάλλοντος, Γλώσσα, Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά κ.α.) και να αξιοποιηθεί σε όλες τις τάξεις του Δημοτικού (Ερευνητικό Ερώτημα 2).

Τα παιδιά με τη σειρά τους, μέσα από τις συνεντεύξεις, ανέφεραν ότι έμαθαν κάποια θέματα που δεν γνώριζαν ή είχαν ξεχάσει ή έκαναν επανάληψη στις ήδη υπάρχουσες γνώσεις τους. Τα περισσότερα ήταν σε θέση να αναφερθούν σε κάτι που έμαθαν από το σενάριο. Ωστόσο, υπήρχαν και ορισμένα παιδιά, κυρίως μικρών τάξεων, που, ενώ ανέφεραν ότι τους άρεσε πάρα πολύ το σενάριο και έμαθαν από αυτό, δεν ήταν σε θέση να αναφερθούν σε συγκεκριμένα παραδείγματα. Επιπλέον, από μια πρώτη επεξεργασία των απαντήσεων των παιδιών παρατηρήθηκε ότι τα περισσότερα επέλεξαν τη δυνατότητα να ξανασκεφτούν την επιλογή τους πριν την τελική τους απόφαση, έννοια που ανήκει στις αρχές των «9R» (Rethink). Ακόμη, συνήθως έπαιρναν στοτέλος, σωστές αποφάσεις για τη διαχείριση των απορριμμάτων.

Συνεπώς, γίνεται φανερό ότι το συγκεκριμένο Σενάριο Διακλάδωσης αποτελεί ένα ευέλικτο εργαλείο ως προστηνηλικιακή βαθμίδα την οποία στόχευε, τα μαθήματα στα οποία μπορεί να ενταχθεί, αλλά και στους στόχους που μπορεί να επιτύχει, καθιστώντας το ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών, όχι μόνο για τη διδασκαλία εννοιών σχετικών με τη διαχείριση των απορριμμάτων, αλλά και για άλλα θέματα, όπως η ανάδειξη αξιών, η διάκριση αναγκών από επιθυμίες, η οικονομική διάσταση των επιλογών μας, οι κοινωνικές σχέσεις κ.α.. Περισσότερα ποσοτικά και ποιοτικά αποτελέσματα θα παρουσιαστούν κατά τη διάρκεια του συνεδρίου, όπου θα έχει ολοκληρωθεί και η ανάλυση όλων των δεδομένων.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Dalziel, J. (2014). *Implementing Developing Scenario Learning with Branching for Moral Values in Teacher Training*. 9th International LAMS and Learning Design Conference. “Innovation in Learning Design” 26th-27th November 2014, Nanyang Technological University, Singapore. <https://lams2014.lamsfoundation.org/docs/paper3.pdf>
- Fauville, G., Lantz-Andersson, A., & Säljö, R. (2014). ICT tools in environmental education: Reviewing two newcomers to schools. *Environmental Education Research*, 20(2), 248–283. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.775220>
- Interactive Skills Academy. (2022). *Branching Scenario: Swipe File*. [https://files.cdn.thinkific.com/file\\_uploads/458687/attachments/d9a/518/e67/Branching\\_Scenario\\_Swipe\\_File\\_edited.pdf](https://files.cdn.thinkific.com/file_uploads/458687/attachments/d9a/518/e67/Branching_Scenario_Swipe_File_edited.pdf)
- Khaw-ngern, K., Peuchthonglang, P., Klomkul, L., & Khaw-ngern, C. (2021). The 9Rs strategies for the circular economy 3.0. *Psychol. Educ. J*, 58, 1440–1446. <https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.926>
- OECD. (2015) Material Resources, Productivity and the Environment: Key Findings. <https://dx.doi.org/10.1787/9789264190504-en>
- Rudiyanto, R., Kurniati, E., Fitriani, A. D., Rengganis, I., Mirawati, M., & Justicia, R. (2021). Reduce, Reuse, and Recycle (3R) waste activities in the school environment for elementary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1987(1), 012052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1987/1/012052>
- Sider, S., Maich, K., Specht, J., Treadgold, C., & Winger, H. (2021). “Choose Your Own Adventure”: Web-Based Case Studies of Inclusive Education as a Form of Professional Learning for School Principals. *Journal of Research on Leadership Education*, 18(1), 132–154. <https://doi.org/10.1177/19427751211046978>
- Valente, A., & Marchetti, E. (2019). Fables for Teachers and Pupils: Incrementally Defined Scenario-Based, Interactive and Spatial Stories. Στο P. Zaphiris & A. Ioannou (Επιμ.), *Learning and Collaboration Technologies. Designing Learning Experiences* (τ. 11590, σσ. 206–224). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-21814-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-21814-0_16)