Παιχνιδοποιημένη μάθηση και εκτελεστικές λειτουργίες - Μια νευροψυχολογική θεώρηση των ψηφιακών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων

Ελένη Φερεντίνου, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, eferentinou@upatras.gr
Κατσαντώνης Λουκάς, Faculty of Social Sciences, Radboud University, loukas.katsantonis@ru.nl
Αβραμάκης Αντώνιος-Μάριος, Τμήμα Ανθρωπιστικών Επιστημών, Ελληνικό Ανοιχτό Πανεπιστήμιο, antonisavramakis21@gmail.com ,

1 ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ

Οι εκτελεστικές λειτουργίες αποτελούν αλληλένδετες αλλά διακριτές διεργασίες γνωστικού ελέγχου, οι οποίες επιτρέπουν την κατευθυνόμενη προς στόχο συμπεριφορά. Στο εκπαιδευτικό πλαίσιο υποστηρίζουν τη διατήρηση και επεξεργασία πληροφοριών, τον έλεγχο παρορμητικών αποκρίσεων και την ευέλικτη προσαρμογή σε μεταβαλλόμενες απαιτήσεις (Miyake et al., 2000· Miyake & Friedman, 2012).

01 Μνήμη εργασίας

Διατήρηση και ενεργός επεξεργασία πληροφοριών κατά την εκτέλεση μιας δραστηριότητας.

02 Ανασταλτικός έλεγχος

Αναστολή αυτόματων, παρορμητικών ή άσχετων αποκρίσεων και ερεθισμάτων.

03 Γνωστική ευελιξία

Μετάβαση μεταξύ κανόνων, στρατηγικών ή οπτικών ανάλογα με τις απαιτήσεις της δραστηριότητας.

Συναφείς διεργασίες: προσοχή • σχεδιασμός • παρακολούθηση λαθών • αυτορρύθμιση

2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ: ΑΠΟ ΤΟ GAME DESIGN ΣΤΗ ΜΑΘΗΣΗ

Από το στοιχείο του παιχνιδιού στη μάθηση: ένα νευροψυχολογικό πλαίσιο

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΙΧΝΙΔΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η παιχνιδοποίηση αξιοποιεί στοιχεία σχεδιασμού παιχνιδιών σε μη παιγνιώδη περιβάλλοντα. Όταν ενσωματώνονται λειτουργικά στη μαθησιακή δραστηριότητα, μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες ενεργού συμμετοχής, επίλυσης προβλημάτων, προσαρμογής στρατηγικής και συνεχούς ανατροφοδότησης.

- Σαφείς στόχοι και κανόνες
- Προοδευτική / προσαρμοζόμενη δυσκολία
- Άμεση ανατροφοδότηση
- Επανάληψη, δοκιμή και διόρθωση
- Επίλυση προβλημάτων
- Επιλογή και αλλαγή στρατηγικής
- Αίσθηση προόδου και επίτευξης
- Συνεργασία ή κατάλληλος ανταγωνισμός

Gamification ≠ “pointsification”
Η αξία βρίσκεται στη γνωστική δραστηριότητα — όχι απλώς σε πόντους ή badges.

ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Μνήμη εργασίας | Ανασταλτικός έλεγχος | Γνωστική ευελιξία

+

Συναφείς διεργασίες

Προσοχή | Σχεδιασμός | Παρακολούθηση λαθών | Αυτορρύθμιση

Κεντρική ιδέα

Τα στοιχεία ενός παιχνιδιού δεν ενισχύουν αυτομάτως τις εκτελεστικές λειτουργίες. Η σημασία τους βρίσκεται στις γνωστικές διεργασίες που καλούν τον μαθητή να επιστρατεύσει.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ενεργός συμμετοχή | Χρήση στρατηγικών | Επίλυση προβλημάτων | Προσαρμοστική μάθηση | Αυτονομία / αυτορρύθμιση

Η νευροψυχολογικά ενημερωμένη παιχνιδοποιημένη μάθηση απαιτεί τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού να αντιστοιχίζονται σε συγκεκριμένους γνωστικούς και μαθησιακούς στόχους. Το ερώτημα δεν είναι μόνο εάν μια δραστηριότητα είναι «διασκεδαστική», αλλά ποια γνωστική διεργασία απαιτεί από τον μαθητή να χρησιμοποιήσει.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ • ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ • ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ • ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΜΗΝΥΜΑ

Τι δείχνουν τα ερευνητικά δεδομένα;

16 μελέτες

Serious games & executive functions: ενθαρρυντικά αλλά ετερογενή αποτελέσματα για προσοχή, μνήμη εργασίας, γνωστική ευελιξία και ανασταλτικό έλεγχο.

Rodríguez Timaná et al., 2024

90 παρεμβάσεις

Gamification & school engagement: αυξανόμενη χρήση για κίνητρο, συμμετοχή και εμπλοκή, με ανάγκη ευρύτερης αξιολόγησης γνωστικών και μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Ramírez Ruiz et al., 2024

112 άρθρα

VR, gamification & immersive learning: διαδραστικές και εμβυθιστικές μαθησιακές εμπειρίες, αλλά με σημαντική διαφοροποίηση στους σχεδιασμούς και στα μέτρα έκβασης.

Lampropoulos & Kinshuk, 2024

Συνολικά

Τα ευρήματα είναι υποσχόμενα αλλά όχι ομοιόμορφα. Η παιχνιδοποίηση από μόνη της δεν εγγυάται βελτίωση· κρίσιμο ρόλο έχουν ο σχεδιασμός, ο πληθυσμός, ο μαθησιακός στόχος και η αξιολόγηση.

Αρχές σχεδιασμού

Ένας νευροψυχολογικά ενημερωμένος σχεδιασμός ξεκινά από το «ποια γνωστική διεργασία θέλουμε να ενεργοποιήσουμε;»

1. **Στόχοι & διατήρηση κανόνων** → Μνήμη εργασίας
2. **Αναστολή άσχετων ερεθισμάτων (distractors) / πρόωρης απόκρισης** → Ανασταλτικός έλεγχος
3. **Αλλαγή κανόνων ή στρατηγικής** → Γνωστική ευελιξία
4. **Σχεδιασμός διαδοχικών ενεργειών** → Σχεδιασμός (Planning).
5. **Ανατροφοδότηση μετά από λάθος** → Παρακολούθηση λαθών (monitoring) & προσαρμογή
6. **Προσαρμοζόμενη δυσκολία** → Ρύθμιση γνωστικής προσπάθειας
7. **Επιλογή εναλλακτικών στρατηγικών** → Αυτορρύθμιση & στρατηγικός έλεγχος

Προϋποθέσεις αποτελεσματικού σχεδιασμού

Η αυξημένη εμπλοκή δεν συνεπάγεται αυτομάτως βαθύτερη μάθηση ή μεταφορά γνωστικών δεξιοτήτων σε άλλα περιβάλλοντα.

Γνωστική υπερφόρτωση
Υπερβολικά οπτικά, ακουστικά ή ανταγωνιστικά ερεθίσματα μπορεί να αυξήσουν τις απαιτήσεις χωρίς αντίστοιχο όφελος.

Εξωτερική ανταμοιβή
Οι πόντοι και οι επιβραβεύσεις δεν πρέπει να επισκιάζουν τον μαθησιακό στόχο.

Ανάγκη εξατομίκευσης
Ηλικία, γνωστικό προφίλ, νευροδιαφορετικότητα και εμπειρία επηρεάζουν την αλληλεπίδραση.

Η μεταφορά της μάθησης δεν είναι αυτονόητη
Καλύτερη επίδοση μέσα στο παιχνίδι δεν σημαίνει απαραίτητα γενίκευση σε σχολικές ή καθημερινές δραστηριότητες.

Προσβασιμότητα & συμπερίληψη
Τεχνολογική πρόσβαση, ψηφιακές δεξιότητες και συμπεριληπτικός σχεδιασμός πρέπει να εντάσσονται εξαρχής.

TAKE-HOME MESSAGE

+ ≠ απλώς πιο «διασκεδαστική» μάθηση

Η παιχνιδοποιημένη μάθηση μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο όταν τα στοιχεία του παιχνιδιού σχεδιάζονται γύρω από σαφείς γνωστικούς και μαθησιακούς στόχους.

Το κρίσιμο ερώτημα δεν είναι «πόσο παιχνιδιάρικο είναι;», αλλά «τι καλείται να κάνει γνωστικά ο μαθητής;»

Design the game around the cognitive goal — not the cognitive goal around the game.

Ενδεικτικές αναφορές

- Lampropoulos, G., & Kinshuk. (2024). Virtual reality and gamification in education: A systematic review. Educational Technology Research and Development, 72, 1691–1785. https://doi.org/10.1007/s11423-024-10351-3
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. Cognitive Psychology, 41(1), 49–100. https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. Current Directions in Psychological Science, 21(1), 8–14. https://doi.org/10.1177/0963721411429458
- Ramírez Ruiz, J. J., Vargas Sanchez, A. D., & Boude Figueredo, O. R. (2024). Impact of gamification on school engagement: A systematic review. Frontiers in Education, 9, 1466926. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1466926
- Rodríguez Timaná, L. C., Castillo García, J. F., Bastos Filho, T., Ocampo González, A. A., Hincapié Monsalve, N. R., & Valencia Jimenez, N. J. (2024). Use of serious games in interventions of executive functions in neurodiverse children: Systematic review. JMIR Serious Games, 12, e59053. https://doi.org/10.2196/59053
- Romero-Rodríguez, J.-M., Martínez-Menéndez, A., Alonso-García, S., & Victoria-Maldonado, J.-J. (2024). The reality of the gamification methodology in primary education: A systematic review. International Journal of Educational Research, 128, 102481. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102481

Λέξεις-κλειδιά: παιχνιδοποιημένη μάθηση • εκτελεστικές λειτουργίες • ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια • νευροψυχολογία • αυτορρύθμιση