

Από τη Σύλληψη στην Υλοποίηση: Η Καινοτομία στα Κέντρα Καινοτομίας δεν Σχεδιάζεται Μόνη της

Μαρία Φουντάνα¹, Ζαχαρούλα Σμυρναίου², Ιωάννης Κωστίκας¹
fountana@cti.gr, zsmyrnaiou@cti.gr, ikostikas@cti.gr

¹Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων "Διόφαντος"

²Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων "Διόφαντος"/Παιδαγωγικό Τμήμα
Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Η εργασία αυτή παρουσιάζει ένα εκπαιδευτικό σενάριο για τα Κέντρα Καινοτομίας (<http://ic.cti.gr/el/>), ως προϊόν μιας συνεργατικής διαδικασίας σχεδιασμού. Εστιάζει στην πρόκληση σχεδιασμού εκπαιδευτικών παρεμβάσεων που συνδυάζουν παιδαγωγική ποιότητα, τεχνολογική αρτιότητα, πρωτοτυπία, ελκυστικότητα για τους μαθητές και πρακτική υλοποισιμότητα από τους εκπαιδευτικούς - στοιχεία που συγκροτούν την προστιθέμενη αξία τόσο του ίδιου του σεναρίου όσο και του ρόλου των Κέντρων Καινοτομίας στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα. Μέσα από τη συνοπτική παρουσίαση ενδεικτικού σεναρίου με τίτλο "Ρομποτική Υποκλοπή Δεδομένων και Ηθική Χρήση Τεχνολογιών", αναδεικνύεται η σημασία της διαθεματικής προσέγγισης, της διάστασης της ηθικής χρήσης των τεχνολογιών και της καλλιέργειας της κριτικής σκέψης. Το άρθρο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η εκπαιδευτική καινοτομία προϋποθέτει στρατηγικό σχεδιασμό, συνεργασία και συνεχή ενίσχυση των ανθρώπων που τη φέρνουν στην τάξη.

Λέξεις κλειδιά: Κέντρα Καινοτομίας, σχεδιασμός σεναρίων, Τεχνητή Νοημοσύνη, ψηφιακή ηθική, ψηφιακός γραμματισμός

Εισαγωγή

Τα Κέντρα Καινοτομίας (Κ.Κ.) (<http://ic.cti.gr/el/>) θεσμοθετήθηκαν ως ειδικά διαμορφωμένα περιβάλλοντα μάθησης για την ενίσχυση της δημιουργικότητας, του πειραματισμού και της διεπιστημονικής μάθησης στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Νόμος 3840, 2025· Νόμος 5094, 2024), στο πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού της εκπαίδευσης στην Ευρώπη και την Ελλάδα. Λειτουργούν ως κόμβοι παιδαγωγικής και τεχνολογικής καινοτομίας, συνδέοντας σχολεία, πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα και τοπικές κοινωνίες (Σμυρναίου κ.ά., 2025).

Μαθητές και εκπαιδευτικοί θα έχουν τη δυνατότητα να επισκέπτονται τους χώρους αυτούς, να χρησιμοποιούν τις υποδομές και να εμπλουτίζουν γνώσεις και δεξιότητες μέσα από εκπαιδευτικά προγράμματα που ενσωματώνουν έννοιες όπως ο ψηφιακός γραμματισμός, η ψηφιακή ηθική και η υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) (Σμυρναίου et al., 2023). Τα εκπαιδευτικά σενάρια των Κ.Κ. αποτελούν βασικά εργαλεία μάθησης, συνδυάζοντας τεχνολογία με παιδαγωγική, και μετατρέπουν τη θεωρητική γνώση σε πρακτική εμπειρία. Η ποιότητά τους είναι καθοριστική για την αποτελεσματικότητα των δράσεων, καθώς η καινοτομία δεν προκύπτει μόνο από την υλικοτεχνική υποδομή, αλλά από τον στοχευμένο παιδαγωγικό σχεδιασμό (Σμυρναίου κ.ά., 2023).

Από την ιδέα στην εφαρμογή: Μοντέλο σχεδιασμού

Η έννοια της καινοτομίας στην παρούσα προσέγγιση συνδέεται με ένα λειτουργικό μοντέλο σχεδιασμού με επίκεντρο τη διεπιστημονική συγγραφική ομάδα των Κ.Κ., που αποτελείται από εν ενεργεία εκπαιδευτικούς, ερευνητές και μέλη ΔΕΠ από διάφορα επιστημονικά πεδία

με θεωρητική και πρακτική εμπειρία στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Η ομάδα αυτή αποτελεί το αναγκητήριο σχήμα μιας διευρυνόμενης κοινότητας πρακτικής, η οποία πρόκειται να ενισχυθεί με την Παιδαγωγική Ομάδα των Κέντρων Καινοτομίας το 2025-2026, που θα επιμορφωθεί τόσο στην εφαρμογή όσο και στην παραγωγή σεναρίων σε βάθος χρόνου, βάσει του προτεινόμενου μοντέλου.

Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών σεναρίων ακολουθεί μια σύνθετη, δομημένη και επαναληπτική διαδικασία έξι σταδίων: (1) ανίχνευση αναγκών και διερεύνηση διαθέσιμου εξοπλισμού, (2) επιλογή θεματικής και διαμόρφωση αρχικής ιδέας, (3) τεκμηρίωση εργαλείων και μεθοδολογίας, (4) διπλή εσωτερική ανατροφοδότηση, (5) πιλοτική εφαρμογή και οριοτικοποίηση, και (6) διάθεση μέσα από την κεντρική υποδομή. Το σενάριο που παρουσιάζεται στο συγκεκριμένο πλαίσιο λειτουργεί ως μελέτη περίπτωσης (design case) που αποτυπώνει το αποτέλεσμα μιας επαναληπτικής σχεδιαστικής πρακτικής (Goodyear & Retalis, 2010· Laurillard, 2012) χωρίς να παρουσιάζει αντιστοίχιση κάθε σταδίου αυτής με τα επιμέρους σημεία του σεναρίου. Το σενάριο δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη σε μαθητές.

Μελέτη περίπτωσης: "Ρομποτική υποκλοπή δεδομένων και ηθική χρήση τεχνολογιών"

Το σενάριο εμπλέκει τους μαθητές σε μια βιωματική αποστολή διερεύνησης της Τεχνητής Νοημοσύνης και της ψηφιακής ηθικής. Μέσα από τον προγραμματισμό ενός ανθρωπόμορφου ρομπότ με δυνατότητες οπτικής αναγνώρισης, καλούνται οι συμμετέχοντες να εντοπίσουν ένα ψηφιακό κλειδί - όπως, για παράδειγμα, μια κάρτα εισόδου - να το υποκλέψουν και να το αναπαραγάγουν μέσω 3D εκτυπωτή. Η τεχνολογία αξιοποιείται όχι μόνο μέσω πειραματισμού αλλά και ως αφετηρία ηθικού αναστοχασμού πάνω σε κρίσιμα ερωτήματα, όπως ο έλεγχος της τεχνολογίας και τα όριά της (Smyrniotou et al., 2023). Το σενάριο αντλεί από τη φιλοσοφία της "Ηθικής της Πληροφορίας" (Floridi, 2013) και ευθυγραμμίζεται με τις προβλέψεις του Γενικού Κανονισμού για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) (European Parliament and Council, 2016).

Οι στόχοι του σεναρίου περιλαμβάνουν την καλλιέργεια δεξιοτήτων προγραμματισμού και την ανάπτυξη ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής, την εξοικείωση με έννοιες ψηφιακής ασφάλειας, την ενίσχυση της κριτικής σκέψης μέσω ηθικών διλημάτων, καθώς και τη συνεργασία μέσω καθορισμένων ρόλων ομάδας. Η μεθοδολογική προσέγγιση αντλεί από τις αρχές της διερευνητικής και βιωματικής μάθησης, ενσωματώνοντας τη φιλοσοφία του "μαθαίνω φτιάχνοντας" (Papert, 1980), και την ανάπτυξη "μισοψηφισμένων" τεχνουργημάτων (Kyriakos, 2007), που επιτρέπουν τη συμμετοχή ακόμη και χωρίς εμπειρία στον προγραμματισμό. Το σενάριο ακολουθεί τη μεθοδολογία του σεναριακού σχεδιασμού (Laurillard, 2012), όπως εφαρμόζεται στα Κέντρα Καινοτομίας, ενώ η ενσωμάτωση ΤΝ ενισχύει την ανάγκη για παιδαγωγικό σχεδιασμό βασισμένο σε τεχνολογικά και διδακτικά τεκμηριωμένες στρατηγικές (Russell & Norvig, 2020).

Η εμπειρία της υλοποίησης του σεναρίου οργανώνεται σε διακριτές φάσεις που περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, εισαγωγή με συζήτηση για την έννοια της υποκλοπής, ρομποτική πλοήγηση και σάρωση δεδομένων, επεξεργασία εικόνας με Python, 3D εκτύπωση του αντικειμένου, αναστοχασμό και αξιολόγηση. Ο τεχνολογικός εξοπλισμός περιλαμβάνει ρομπότ με δυνατότητα ΤΝ, προγραμματιστικά εργαλεία και 3D εκτυπωτές. Το καινοτόμο στοιχείο του σεναρίου έγκειται στη χρήση της τεχνολογίας όχι μόνο ως εργαλείο δεξιοτήτας, αλλά και ως αφορμή για ηθική διερεύνηση και υπεύθυνη συμμετοχή.

Το σενάριο εφαρμόζεται με ευελιξία: δια ζώσης, εξ αποστάσεως (σε εικονικό περιβάλλον μέσω εξομοίωσης ρομπότ και εκτυπωτή) ή σε μικτό μοντέλο (Zagouras et al., 2022), και

προσαρμόζεται ανάλογα με την ηλικία και τα μαθησιακά χαρακτηριστικά των ομάδων. Προτείνεται ως πρότυπο για τον συνδυασμό τεχνολογικής καινοτομίας με κοινωνική υπευθυνότητα στο σύγχρονο σχολείο, ενισχύοντας τις βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης.

Συζήτηση: Πώς ο σχεδιασμός γίνεται κουλτούρα

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Goodyear & Retalis, 2010· Laurillard, 2012· Conole, 2013), ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών σεναρίων θεωρείται αποτελεσματικότερος όταν βασίζεται σε συνεργατική διαδικασία μεταξύ εκπαιδευτικών, παιδαγωγών, τεχνολόγων και άλλων ειδικών. Η ομαδική εργασία προάγει τον αναστοχασμό, ενισχύει τη διεπιστημονική εγκυρότητα των παρεμβάσεων και προετοιμάζει σενάρια με μεγαλύτερη λειτουργικότητα και παιδαγωγική αξία. Αντίστοιχα, στα Κ.Κ. ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών σεναρίων δεν είναι αποτέλεσμα αποκλειστικά ατομικής προσπάθειας, καθώς περιλαμβάνει τη συμμετοχή συγγραφικής ομάδας εκπαιδευτικού υλικού που απαρτίζεται από παιδαγωγούς, εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων, και τεχνολόγους - μηχανικούς.

Η προώθηση της καινοτομίας στα Κ.Κ. δεν βασίζεται απλώς στην τεχνολογική υποδομή, αλλά διαμορφώνεται μέσα από τη σύνθεση παιδαγωγικής τεκμηρίωσης, συνεργατικού σχεδιασμού και στρατηγικής υποστήριξης της αλλαγής (Fullan, 2013· Voogt et al., 2015). Η προσέγγιση αυτή ευθυγραμμίζεται με το μοντέλο της διεκπεραιούμενης μάθησης (*expansive learning*), το οποίο προκρίνει την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευτικών στη διαμόρφωση του περιβάλλοντος μάθησης, καθώς και με την έρευνα που βασίζεται τον σχεδιασμό (*design-based research*), που συνδυάζει θεωρία και πράξη σε πραγματικά πλαίσια (Conole, 2013). Η σύνδεση αυτών των θεωριών με την παιδαγωγική πρακτική στα Κ.Κ. αντανακλά μια ευρύτερη οργανωσιακή στρατηγική αλλαγής, που προτάσσει τη δημιουργία βιώσιμων, εξελισσόμενων δομών μάθησης. Επιπλέον, η μεθοδολογική αυτή κατεύθυνση συντονίζεται με τις κατευθύνσεις του πλαισίου DigCompOrg (Kampylis et al., 2015), το οποίο αναδεικνύει την ανάγκη για εκπαιδευτικό σχεδιασμό που ενσωματώνει τεχνολογική καινοτομία, παιδαγωγική εγκυρότητα και οργανωσιακή προσαρμοστικότητα.

Συνοψίζοντας, τα Κέντρα Καινοτομίας και η διαδικασία σχεδιασμού των σεναρίων τους δημιουργούν μια δυναμική, όπου η καινοτομία δεν είναι ένα στατικό αποτέλεσμα, αλλά μια συνεχής κουλτούρα σχεδιασμού που βασίζεται στη συλλογική προσπάθεια, τη συστηματική υποστήριξη, τη διάχυση βέλτιστων πρακτικών και την προσαρμογή σε νέα τεχνολογικά και κοινωνικά δεδομένα. Αυτή η κουλτούρα επιδιώκει να μετατρέψει τα Κ.Κ. σε ουσιαστικούς φορείς αλλαγής στην εκπαιδευτική πραγματικότητα.

Συμπεράσματα

Η μέχρι τώρα παρατήρηση της διαδικασίας σχεδιασμού και προετοιμασίας της εκπαιδευτικής εμπειρίας που παρέχεται κατά τη συντονισμένη και επαρκώς προετοιμασμένη επίσκεψη στα Κ.Κ. οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η καινοτομία δεν προκύπτει τυχαία αλλά απαιτεί ένα συστηματικό πλαίσιο σχεδιασμού, εφαρμογής και διάχυσης (Kampylis et al., 2015). Προϋποθέτει συνειδητή, επίπονη, συλλογική προσπάθεια που, όταν εκτελείται σωστά μέσω καλά σχεδιασμένων σεναρίων, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικό μετασχηματισμό.

Μέσω του συνεργατικού σχεδιασμού σεναρίων που απαντούν σε αυθεντικές προκλήσεις και υποστηρίζονται από ψηφιακές τεχνολογίες, δημιουργείται ένα βιώσιμο μοντέλο αξιοποίησης της καινοτομίας στην πράξη. Τα σενάρια υψηλής ποιότητας μπορούν να λειτουργήσουν ως πολλαπλασιαστές αλλαγής στην εκπαιδευτική πράξη καθώς ο σχεδιασμός αποτελεί στις μέρες μας σημαντική παράμετρο της εκπαιδευτικής εμπειρίας (Laurillard, 2012).

Τα Κέντρα Καινοτομίας δημιουργούν τις προϋποθέσεις, αλλά απαιτείται συνεχής συνεργασία για να παραχθεί εκπαιδευτικό νόημα. Το προτεινόμενο μοντέλο μπορεί να λειτουργήσει ως υπόδειγμα για άλλες εκπαιδευτικές δομές που στοχεύουν σε αλλαγή κουλτούρας και πρακτικής.

Χρηματοδότηση δράσης



Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της δράσης "Κέντρα Καινοτομίας σε 13 ΠΔΕ" που είναι ενταγμένη στο Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας "Ελλάδα 2.0" και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση - NextGenerationEU. Όταν κρίνεται σκόπιμο, κάθε σχετική ανακοίνωση ή δημοσίευση αναφέρει ότι εκφράζει την άποψη και γνώμη του συντάκτη αυτής και δεν αντικατοπτρίζει απαραίτητα τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν ευθύνονται για οποιαδήποτε πιθανή χρήση της πληροφορίας αυτής.

Αναφορές

- Conole, G. (2013). *Designing for learning in an open world*. Springer.
- European Parliament and Council. (2016). *General data protection regulation (GDPR) (EU) 2016/679*.
- Floridi, L. (2013). *The ethics of information*. Oxford University Press.
- Fullan, M. (2013). *Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge*. Pearson.
- Goodyear, P., & Retalis, S. (2010). *Technology-enhanced learning: Design patterns and pattern languages*. Sense Publishers. <https://doi.org/10.1163/9789460910623>
- Kampylis, P., Punie, Y., & Devine, J. (2015). *Promoting effective digital-age learning: A European framework for innovating learning*. JRC Science and Policy Report. <http://dx.doi.org/10.2791/54070>
- Kynigos, C. (2007). Using half-baked microworlds to challenge teacher educators' knowing. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 12, 87-111.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203125083>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Smyrniou Z, Liapakis A, Bougia A (2023). Ethical use of artificial intelligence and new technologies in education 5.0. *Journal of Artificial Intelligence Machine Learning & Data Science*, 1(4), 119-124.
- Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R., Hickey, D., & McKenney, S. (2015). Collaborative design as a form of professional development. *Instructional Science*, 43(2), 259-282.
- Zagouras, C., Egarchou, D., Skiniotis, P., Fountana, M. (2022). Face to face or blended learning? A case study: Teacher training in the pedagogical use of ICT. *Education and Information Technologies*, 27, 12939-12967. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11144-y>
- Νόμος 5094 (2024). Ενίσχυση του Δημόσιου Πανεπιστημίου - Πλαίσιο λειτουργίας μη κερδοσκοπικών παρατηρημάτων ξένων πανεπιστημίων και άλλες διατάξεις. <https://search.et.gr/el/fek/?fekId=763374>
- Νόμος 3840 (2025). Στελέχωση και λειτουργία των Κέντρων Καινοτομίας. <https://search.et.gr/el/fek/?fekId=784502>
- Σμυρναιού Ζ., Βαγγελάτος Α., Κωστικός Ι. (2023). Κέντρα καινοτομίας: αξιοποίηση του Ευρωπαϊκού πλαισίου για τον ψηφιακό μετασχηματισμό στην εκπαίδευση. *Πρακτικά 15ου Διεθνούς Συνεδρίου Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση* (σσ. 350-360). Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Σμυρναιού, Ζ., Κωστικός, Ι., Φουντάνα, Μ., Ζαγούρας, Γ., Κωνσταντάκος, Δ., & Βαγγελάτος, Α. (2025). Βασικές επιλογές στο σχεδιασμό των κέντρων καινοτομίας στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση [υπό δημοσίευση].