

# Σχεδιασμός, δημιουργία & πιλοτική χρήση διδακτικού πακέτου για τη διδασκαλία της ενότητας της Γενετικής στη Βιολογία Γ' Γυμνασίου

## Περίληψη

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται διδακτική παρέμβαση που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε πιλοτικά στο πλαίσιο διδακτορικής διατριβής. Η διδακτική παρέμβαση αφορούσε διδακτικό πακέτο που χρησιμοποιήθηκε για τη διδασκαλία της ενότητας της γενετικής σε μαθητές Γ' Γυμνασίου και αξιολογήθηκε θετικά από αυτούς. Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του πακέτου χρησιμοποιήθηκε δοκιμασία γνώσεων με τη μορφή ερωτηματολογίου. Τα ερωτηματολόγια δόθηκαν στην πειραματική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου για συμπλήρωση πριν και μετά τη διδασκαλία της ενότητας. Πριν τη διδασκαλία δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων. Μετά τη διδασκαλία παρατηρήθηκε αύξηση στο σκορ και των δύο ομάδων, όμως η αύξηση ήταν μεγαλύτερη στην πειραματική ομάδα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική.

## Abstract

The didactic intervention described was designed and implemented in the context of a Ph.D. thesis. It regarded a teaching package which was used to teach the unit of genetics to 9<sup>th</sup> grade students and was positively evaluated by them. A knowledge test in the form of a questionnaire was used to evaluate the effectiveness of the package. The questionnaires were given for completion by the experimental and the control group before and after the teaching. No statistically significant difference was observed between the two groups before teaching. After teaching there was an increase in the score of both groups. This increase, however, was greater in the experimental group and this difference was statistically significant.

## 1. Εισαγωγή

Αν και η εκμάθηση εννοιών γενετικής είναι αναγκαία για τη διαμόρφωση επιστημονικά εγγράμων πολιτών, πλήθος ερευνών (Γιασεμής, 2011; Κουμπάρου κ.α., 2011; Cisterna et al., 2013; Kiliç et al., 2016; Lewis et al, 2000; Lewis & Wood-Robinson, 2000; Newman et al., 2012; Wood-Robinson et al., 2000), μεταξύ των οποίων και η δική μας (Παπαδέλη κ.ά, 2015), έχουν δείξει ότι η γενετική είναι ένα δύσκολο θέμα αφενός να διδάξει και αφετέρου να μάθει κανείς και ότι η πλειονότητα των μαθητών δεν είναι εξοικειωμένοι ή παρουσιάζουν δυσκολίες στο να κατανοήσουν βασικές έννοιες γενετικής, όπως γονίδιο, χρωμόσωμα κλπ. Οι έννοιες αυτές είναι δύσκολο να γίνουν κατανοητές μόνο με λεκτική παρουσίαση από τον εκπαιδευτικό και ως εκ τούτου η χρήση κατάλληλου εποπτικού υλικού διευκολύνει την κατανόησή τους. Είναι αλήθεια ότι τα τελευταία χρόνια στο διαδίκτυο υπάρχει άφθονο υλικό, που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη διευκόλυνση της διδασκαλίας και μάθησης δύσκολων εννοιών. Σε αυτό το πλουραλιστικό ψηφιακό περιβάλλον ο ρόλος του εκπαιδευτικού μετατοπίζεται από την παροχή της γνώσης στη σχεδίαση της μάθησης (Mor & Craft, 2012), με τέτοιο τρόπο ώστε τα διάφορα ψηφιακά εργαλεία να μην χρησιμοποιούνται μεμονωμένα, αλλά να οργανώνονται σε εκπαιδευτικά σενάρια και να συνδυάζονται με τις κατάλληλες δραστηριότητες. Με δεδομένο ότι τον μέσο καθηγητή τον χαρακτηρίζει η έλλειψη χρόνου για την προετοιμασία κατάλληλων δραστηριοτήτων και σεναρίων για το μάθημά του, το πακέτο που παρουσιάζεται στην εργασία αυτή συγκεντρώνει υλικό κατάλληλο για την εξοικείωση μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με βασικές έννοιες

γενετικής, φιλοδοξώντας να βοηθήσει όσους διδάσκοντες θα επιθυμούσαν να εφαρμόσουν μια έτοιμη πρακτική στην τάξη τους.

## **2. Μεθοδολογία**

Το πακέτο, που περιλαμβάνει πολυμεσική εφαρμογή, φύλλα εργασίας και βιβλίο εκπαιδευτικού, σχεδιάστηκε για την ηλικία και το επίπεδο των μαθητών της Γ' Γυμνασίου, όμως με τις κατάλληλες τροποποιήσεις θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για μεγαλύτερες τάξεις. Η πολυμεσική εφαρμογή περιλαμβάνει τις εξής ενότητες: Πρωτεΐνες, Νουκλεϊκά οξέα, Ροή γενετικής πληροφορίας, Χρωμοσώματα, Κυτταρική διαφοροποίηση, Κυτταρική διαίρεση, Κληρονομικότητα, Μεταλλάξεις. Τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν δραστηριότητες με ερωτήσεις τόσο κλειστού όσο και ανοιχτού τύπου αλλά και πρακτικές και εργαστηριακές δραστηριότητες, οι οποίες πραγματοποιούνται είτε στην ολομέλεια είτε σε ομάδες και συνάδουν με την διερευνητική, βιωματική και εποικοδομητική μάθηση. Το βιβλίο του εκπαιδευτικού περιλαμβάνει συνολικά 10 σενάρια. Η ολοκλήρωση της προτεινόμενης προσέγγισης απαιτεί περίπου 21 διδακτικές ώρες.

Το πακέτο χρησιμοποιήθηκε πιλοτικά για τη διδασκαλία της ενότητας της γενετικής σε 4 τμήματα της Γ' Γυμνασίου σε αστικό Γυμνάσιο κατά το σχολικό έτος 2015-2016 (μεταξύ Δεκεμβρίου και Μαΐου). Για την αξιολόγηση του διδακτικού πακέτου χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια αξιολόγησης αλλά και ερωτηματολόγια γνώσεων γενετικής. Τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης του πακέτου δόθηκαν στο τέλος της διδασκαλίας της ενότητας στους μαθητές που διδάχτηκαν με τη χρήση του πακέτου. Το ερωτηματολόγιο γνώσεων δόθηκε στους μαθητές που θα διδάσκονταν γενετική με τη χρήση του πακέτου (πειραματική ομάδα) πριν την έναρξη της διδασκαλίας της ενότητας της γενετικής τον Δεκέμβριο. Το ίδιο ερωτηματολόγιο δόθηκε και σε μαθητές της Γ' Γυμνασίου ενός άλλου σχολείου της ίδιας περιοχής, που θα διδάσκονταν την ενότητα της γενετικής με τον παραδοσιακό τρόπο (ομάδα ελέγχου), ώστε να επιβεβαιωθεί ότι αρχικά οι δύο ομάδες ήταν ισότιμες ως προς τις γνώσεις τους σε έννοιες, φαινόμενα και διαδικασίες, που θα προσεγγίζονταν στην ενότητα της γενετικής. Με τη λήξη της διδασκαλίας της ενότητας τον Μάιο δόθηκε ξανά το ερωτηματολόγιο στις δύο ομάδες, ώστε να συγκριθούν οι βαθμολογίες κάθε ομάδας χωριστά στη δοκιμασία γνώσεων πριν την έναρξη της διδασκαλίας της ενότητας της γενετικής και μετά την ολοκλήρωσή της. Έπειτα, έγινε σύγκριση των βαθμολογιών και των δύο ομάδων στο ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν τον Μάιο.

## **3. Αποτελέσματα**

Στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης που δόθηκε στους μαθητές μετά το πέρας της διδασκαλίας της ενότητας της γενετικής με ανώτατη βαθμολογία το 5 βαθμολόγησαν κατά μέσο όρο τα φύλλα εργασίας, το πολυμεσικό υλικό, τις πρακτικές δραστηριότητες, τις εργαστηριακές ασκήσεις και τη διδασκαλία συνολικά με 4,44, 3,86, 4,11, 4,51 και 4,71 αντίστοιχα. Αναφορικά με τα ερωτηματολόγια γνώσεων γενετικής η ελάχιστη θεωρητικά βαθμολογία που θα μπορούσε να πετύχει κανείς ήταν 0 και η μέγιστη 20. Ο μέσος όρος των σκορ των μαθητών της ομάδας ελέγχου τον Δεκέμβριο ήταν 10,70 και της πειραματικής ομάδας 11,18. Το t-test έδειξε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ( $t = 1,671$ ,  $df = 116,532$ ,  $p = 0,097$ ). Τον Μάιο ο μέσος όρος των σκορ των μαθητών της ομάδας ελέγχου ήταν 12,10 και της πειραματικής ομάδας 13,65. Φαίνεται ότι και στις δύο ομάδες παρατηρήθηκε αύξηση στο σκορ τους μεταξύ Δεκεμβρίου και Μαΐου ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας της ενότητας της γενετικής. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικά σημαντική και στην ομάδα έλεγχου ( $t = 3,443$ ,  $df = 53,369$ ,  $p = 0,001 < 0,005$ ) και στην πειραματική ομάδα ( $t = 5,189$ ,  $df = 127$ ,  $p = 0,00 < 0,001$ ). Η αύξηση του σκορ ήταν μεγαλύτερη στην

πειραματική ομάδα (μέσος όρος = 13,65) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (μέσος όρος = 12,10) και το t-test έδειξε ότι η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική ( $t = 2,684$ ,  $df = 107$ ,  $p = 0,008 < 0,01$ ) στη σύγκριση με την ομάδα ελέγχου τον Μάιο.

#### 4. Συμπεράσματα

Το γεγονός ότι το διδακτικό πακέτο αξιολογήθηκε θετικά από τους μαθητές που διδάχτηκαν με αυτό μετά το πέρας της διδασκαλίας της ενότητας της γενετικής αλλά και τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια γνώσεων που μοιράστηκαν πριν και μετά τη διδασκαλία στην ομάδα ελέγχου και την πειραματική ομάδα μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το διδακτικό πακέτο δύναται να λειτουργήσει συμπληρωματικά με το σχολικό εγχειρίδιο και να διευκολύνει τη διδασκαλία και μάθηση της ενότητας της γενετικής της βιολογίας Γ' γυμνασίου.

#### 5. Βιβλιογραφία

Γιασεμής, Η. (2011). Μελέτη γνώσεων και στάσεων μαθητών λυκείου έναντι θεμάτων βιοτεχνολογίας και γενετικής. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κουμπάρου, Ε., Κυριακούδη, Μ., Αθανασίου, Κ. (2011). Εξέλιξη των ιδεών των Ελλήνων μαθητών για τη γενετική και την κληρονομικότητα. Στο Γ. Παπαγεωργίου & Γ. Κουντουριώτης (Επιμ.), *Αλληλεπιδράσεις Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πράξης στις Φυσικές Επιστήμες, Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 414-421).

Παπαδέλη, Ε., Τσακρίδου, Ε., Μαυρικάκη, Ε. (2015). Μελέτη γνώσεων γενετικής μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: Πρώτα αποτελέσματα. Στο Α. Πολύζος, Δ. Σχίζας, Π. Στασινάκης και Γ. Βαρδακώστας (Επιμ.). *Πρακτικά εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Η Βιολογία στην Εκπαίδευση»*, (σσ. 196-205). Κατερίνη: Πανελλήνια Ένωση Βιοεπιστημόνων.

Cisterna, D., Williams, M., Merritt, J. (2013). Students' understanding of cells & heredity: Patterns of understanding in the context of a curriculum implementation in fifth & seventh grades. *The American Biology Teacher*, 75 (3), 178-184.

Kiliç, D., Taber, K.S., Winterbottom, M. (2016). A cross-national study of students' understanding of genetics concepts: Implications from similarities and differences in England and Turkey, *Education Research International*, 16, 1-14.

Lewis, J., Leach, J., Wood-Robinson, C. (2000γ). Chromosomes: the missing link Young people's understanding of mitosis, meiosis, and fertilisation. *Journal of Biological Education*, 34 (4), 189-199.

Lewis, J. & Wood-Robinson, L. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritance - do students see any relationship?. *International Journal of Science Education*, 22 (2), 177-195.

Mor, Y. & Craft, B. (2012). Learning design: reflections on a snapshot of the current landscape. *Research in Learning Technology*, 20, 85-94.

Newman, D.L., Catavero, C., Wright, L.K. (2012). Students fail to transfer knowledge of chromosome structure to topics pertaining to cell division. *CBE - Life Sciences Education*, 11, 425-436.

Wood-Robinson, C., Lewis, J., Leach, J. (2000). Young people's understanding of the nature of genetic information in the cell of an organism. *Journal of Biological Education*, 35 (1), 29-36.