

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

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2026)

Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση


ΠΡΑΚΤΙΚΑ

14°

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
και ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές

Στην μνήμη της Άννας Σπύριου




12-14 Απριλίου 2025

**ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΔΠΘ
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΔΠΘ**

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

synedrio2025.enepht.gr



Το Δράμα Μιας Μόλυνσης: Η Ανοσοβιολογική Απόκριση με Παιχνίδι Ρόλων για τη Β΄ Λυκείου

Ναυσικά Καμαλά

doi: [10.12681/codiste.9854](https://doi.org/10.12681/codiste.9854)

Το Δράμα Μιας Μόλυνσης: Η Ανοσοβιολογική Απόκριση με Παιχνίδι Ρόλων για τη Β' Λυκείου

Ναυσικά Καψαλά

Διδάκτορας Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
nkapsala@gmail.com

Περίληψη

Τα στάδια της ανοσοβιολογικής απόκρισης διδάσκονται στη Β' Λυκείου στο Κεφάλαιο Άνθρωπος και Υγεία. Πρόκειται για ενότητα με πολλές έννοιες και όρους, που συχνά δυσκολεύει τους μαθητές. Προτείνεται η συγκεκριμένη ενότητα να διδαχθεί μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων, στο οποίο οι μαθητές υποδύονται παθογόνους μικροοργανισμούς και κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος και αναπαριστούν τα στάδια της ανοσοβιολογικής απόκρισης. Το παιχνίδι ρόλων αποτελεί μία εναλλακτική βιωματική διδακτική μέθοδο. Το παιχνίδι εφαρμόστηκε σε δύο τμήματα δύο διαφορετικών σχολείων της Αθήνας. Πριν και μετά δόθηκαν στους μαθητές ερωτήσεις ώστε να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα της προσέγγισης.

Λέξεις κλειδιά: ανοσοβιολογική απόκριση, βιολογία, βιωματική μάθηση, εμπλοκή, παιχνίδι ρόλων

The Drama of an Infection: Role Playing the Immune Response with the 14th grade

Nausica Kapsala

PhD, Department of Pedagogy and Primary Education
National Kapodistrian University of Athens
nkapsala@gmail.com

Abstract

The immune response is a complex topic taught in the second year of lyceum in Greece (K14). This is a unit with many concepts and terms, which often proves to be difficult for students. To make this abstract concept more engaging, we propose a role-playing activity. Students will take on the roles of pathogens and immune cells, acting out the stages of the immune response. Role-playing is an alternative experiential teaching method. The activity was tested in two Athens-based lyceums. Pre- and post-activity assessments were used to evaluate the effectiveness of the method.

Keywords: biology, engagement, experiential learning, immune response, role play

Εισαγωγή

Η εισβολή παθογόνων μικροοργανισμών στο ανθρώπινο σώμα, οι γραμμές μη ειδικής και ειδικής άμυνας, και τα στάδια της ανοσοβιολογικής απόκρισης που οδηγούν σε ανοσία διδάσκονται στη Β' Λυκείου στο Κεφάλαιο Άνθρωπος και Υγεία (Αδαμαντιάδου, κ.ά., 2017).

Η εισβολή των παθογόνων εμποδίζεται από την πρώτη γραμμή άμυνας του οργανισμού (δέρμα, βλεννογόνο). Σε περίπτωση που κάποιο μικρόβιο καταφέρει και την περάσει έρχεται αντιμέτωπο με τη δεύτερη γραμμή άμυνας (φλεγμονή, φαγοκυττάρωση, αντιμικροβιακές ουσίες αίματος). Παράλληλα, ενεργοποιείται η τρίτη γραμμή άμυνας, η ειδική ανοσοβιολογική απόκριση. Αρχικά τα μακροφάγα φαγοκύτταρα εκθέτουν τμήμα του

παθογόνου εισβολέα στην επιφάνειά τους (αντιγονοπαρουσίαση) ενεργοποιώντας τα Τ-βοηθητικά λεμφοκύτταρα. Στη συνέχεια τα Τ-βοηθητικά αναζητούν στα δευτερογενή λεμφικά όργανα τα κατάλληλα κύτταρα για την αντιμετώπιση του εισβολέα. Σε περίπτωση που ο εισβολέας είναι βακτήριο, βρίσκουν το Β-λεμφοκύτταρο που στην επιφάνειά του έχει αντίσωμα που ταιριάζει με το αντιγόνο του βακτηρίου, και το ενεργοποιούν. Αυτό πολλαπλασιάζεται και διαφοροποιείται σε πλασματοκύτταρα που εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες των συγκεκριμένων αντισωμάτων (χυμική ανοσία) και σε Β-κύτταρα μνήμης. Σε περίπτωση που ο εισβολέας είναι ιός, ενεργοποιούν τα Τ-κυτταροτοξικά κύτταρα που πολλαπλασιάζονται, αναγνωρίζουν τα κύτταρα που είναι μολυσμένα από τον συγκεκριμένο ιό και τα εξουδετερώνουν (κυτταρική ανοσία), ενώ μερικά από αυτά μετατρέπονται σε Τ-μνήμης. Τέλος τα Τ-κατασταλτικά κύτταρα, όταν ο εισβολέας έχει αντιμετωπιστεί σταματούν την ανοσοβιολογική απόκριση. Σε περίπτωση επόμενης έκθεσης του οργανισμού στο αντιγόνο, τα Τ-βοηθητικά βρίσκουν πολύ πιο γρήγορα εξειδικευμένα κύτταρα για το συγκεκριμένο αντιγόνο, μιας που υπάρχουν κύτταρα μνήμης. Έτσι η απόκριση του οργανισμού είναι άμεση και ο εισβολέας αντιμετωπίζεται δίχως το άτομο να νοσήσει (δευτερογενής απόκριση) (Αδαμαντιάδου, κ.ά., 2017).

Η συγκεκριμένη ενότητα έχει σημειωθεί ως αρκετά δύσκολη στην κατανόησή της από τους μαθητές (Michel da Rosa et al., 2003). Έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχουν πολλές εναλλακτικές ιδέες σχετικά με την ανοσία και την ανοσοβιολογική απόκριση που είναι μάλιστα συχνές σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, από μαθητές σχολείου, έως εργαζόμενους επαγγελματίες (Subari, 2017 και οι εκεί παραπομπές). Για παράδειγμα οι μαθητές συχνά μπερδεύουν τα αντιγόνα με τα αντισώματα, θεωρούν ως αντιγόνα μόνο τα παθογόνα μικρόβια, και δυσκολεύονται να κατανοήσουν πώς αναπτύσσεται η ανοσία σε έναν οργανισμό (Subari, 2017). Οι παραπάνω δυσκολίες έχουν συσχετισθεί με διδακτικές μεθόδους που δεν εμφανίζουν ποικιλία και δεν εμπλέκουν αρκετά τους μαθητές (Nainggolan et al., 2022). Στη βιβλιογραφία έχουν προταθεί ποικίλες εναλλακτικές διδακτικές μέθοδοι για τη διδασκαλία της συγκεκριμένης ενότητας ώστε να ξεπεραστούν τα παραπάνω εμπόδια, όπως είναι η μέθοδος της ανεστραμμένης τάξης (Subari, 2017), η κατασκευή σχετικού επιτραπέζιου παιχνιδιού (Michel da Rosa et al., 2003), το παιχνίδι ρόλων (Dil, 2019).

Το παιχνίδι ρόλων είναι μία βιωματική διδακτική μέθοδος που υποστηρίζει την κατάκτηση γνωστικών, συναισθηματικών και τεχνικών στόχων, ιδίως υψηλότερης τάξης δεξιοτήτων σκέψης όπως η ανάλυση, η σύνθεση και η αξιολόγηση (Dorion, 2009). Στην ξενόγλωσση βιβλιογραφία μπορούν να βρεθούν πλήθος διδακτικών σεναρίων για τη διδασκαλία της συγκεκριμένης ενότητας με παιχνίδι ρόλων. Ενδεικτικά βλέπε Porter (2003) και Kang (2016).

Μετά από βιβλιογραφική επισκόπηση παγκοσμίως βρέθηκε μόνο μία έρευνα που δοκιμάζει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου, σε ένα λύκειο στην Ινδονησία, με στόχο να αξιολογήσει πώς αυτή η μέθοδος επηρεάζει τόσο τις γνωστικές δεξιότητες όσο και τη δημιουργική έκφραση των μαθητών (Nuridah & Partaya, 2019).

Δεν έχει βρεθεί κάποια προσαρμογή σχετικού σεναρίου στο ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα. Θεωρήθηκε ενδιαφέρον λοιπόν να διερευνηθεί η μέθοδος.

Τα ερευνητικά ερωτήματα διαμορφώθηκαν ως εξής:

1. Ποιες εναλλακτικές ιδέες σχετικά με την ανοσοβιολογική απόκριση θα εντοπιστούν;
2. Θα είναι αποτελεσματικό το παιχνίδι ρόλων για την αντιμετώπιση των εναλλακτικών ιδεών;
3. Θα εμπλακούν οι μαθητές της Β' Λυκείου στο παιχνίδι ρόλων;

Μεθοδολογία

Δείγμα

Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε δύο φορές σε δύο τμήματα της Β Λυκείου, σε σχολεία του Περιστερίου (20 μαθητές) και της Πετρούπολης (23 μαθητές). Τα τμήματα είναι μέτριοι γνωστικού επιπέδου και απαιτητικά ως προς τη διαχείρισή τους.

Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν

Κάρτες που αντιστοιχούν σε κύτταρα (5 παθογόνα βακτήρια, 1 ιός, 2 κύτταρα μολυσμένα από ιό, 3 φαγοκύτταρα, 1 Τ-βοηθητικό, 4 Β-λεμφοκύτταρα με αντισώματα που ταιριάζουν με το αντιγόνο του βακτηρίου – 2 ωριμάζουν σε πλασματοκύτταρα και 2 σε Β-μνήμης, 2 Β-λεμφοκύτταρα με αντισώματα που ταιριάζουν με αντιγόνο του ιού, 2 Β-λεμφοκύτταρα με άλλου τύπου αντισώματα, και 2 Τ-κατασταλτικά κύτταρα, Σύνολο: 22 κάρτες). Σε κάθε κάρτα εικονίζεται ο κυτταρικός τύπος, δίνονται πληροφορίες για τη δράση του και σε μερικά υπάρχουν κομμένα χαρτονάκια που αντιστοιχούν σε αντιγόνα ή σε αντισώματα (βλ. Εικόνα 1). Ακόμη μοιράστηκαν στους μαθητές σενάρια που αντιστοιχούν στην κυτταρική και τη χυμική ανοσία και ένα φύλλο εργασίας το οποίο καλούνταν να συμπληρώνουν κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας με ερωτήσεις σχετικές με τα στάδια της ανοσοβιολογικής απόκρισης.



Εικόνα 1. Κάρτες ρόλων των μαθητών με συνοδευτικά χαρτονάκια που αντιστοιχούν σε αντιγόνα, αντισώματα, ή κυτοκίνες.

Οι κάρτες μοιράστηκαν στους μαθητές δίνοντάς τους τους αντίστοιχους ρόλους. Μια περιοχή κοντά στην πόρτα σημάνθηκε ως περιοχή φλεγμονής, και η άλλη άκρη της αίθουσας σημάνθηκε ως τα δευτερογενή λεμφικά όργανα. Η καθηγήτρια ξεκίνησε να διαβάζει το σενάριο και άνοιξε την πόρτα τονίζοντας ότι αντιστοιχεί σε πληγή που ανοίγει στο δέρμα. Στο σώμα – αίθουσα εισήλθαν 3 βακτήρια, τότε ένα μακροφάγο που τυχαία περνούσε από εκεί, φαγοκυττάρωσε ένα από αυτά παίρνοντας το αντιγόνο του και παρουσιάζοντάς το στο Τ-βοηθητικό κύτταρο που το βρήκε στα δευτερογενή λεμφικά όργανα. Στη συνέχεια το Τ-βοηθητικό έψαξε να βρει το κατάλληλο Β-λεμφοκύτταρο που τα αντισώματά του ταιριάζουν με τα αντιγόνα του βακτηρίου. Εντωμεταξύ τα βακτήρια που μείνανε πολλαπλασιάστηκαν. Το Β-λεμφοκύτταρο διαιρέθηκε και διαφοροποιήθηκε σε πλασματοκύτταρα και Β-μνήμης. Τα πλασματοκύτταρα πήγαν στην περιοχή της φλεγμονής και εξουδετέρωσαν με αντισώματα τα βακτήρια. Τέλος τα Τ-κατασταλτικά σταμάτησαν την απόκριση. Η διαδικασία επαναλήφθηκε και δεύτερη φορά παρουσία των Β-μνήμης.

Ερωτηματολόγια

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που αξιολογούσε τις γνώσεις των μαθητών πριν και ένα μήνα μετά την παρέμβαση. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 8 ερωτήσεις κλειστού τύπου (βλ. Παράρτημα Ι) και οι μαθητές καλούνται να αιτιολογήσουν την απάντησή τους. Το ίδιο ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα της Subari (2017).

Ένα μήνα μετά την παρέμβαση οι μαθητές κλήθηκαν ακόμη να συμπληρώσουν ανώνυμα ένα δεύτερο ερωτηματολόγιο κλίμακας στάσεων (Likert με κλίμακα από 1 έως 5) με 12 δηλώσεις (7 θετικές και 5 αρνητικές διατυπώσεις) στις οποίες έπρεπε να δηλώσουν κατά πόσο διαφωνούν ή συμφωνούν.

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν στατιστικά με χρήση του στατιστικού πακέτου IBM SPSS. Τέλος έγινε ποιοτική ανάλυση περιεχομένου των αιτιολογήσεων των απαντήσεων των μαθητών με μονάδα ανάλυσης την έννοια.

Αποτελέσματα

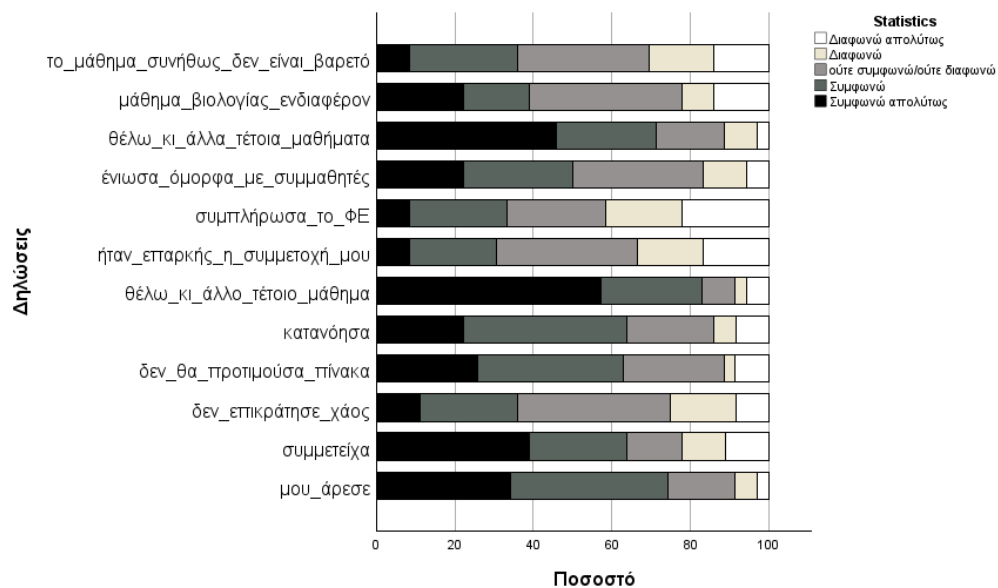
Αξιολόγηση μεθόδου από μαθητές

Το ερωτηματολόγιο της κλίμακας στάσεων συμπληρώθηκε από 36 μαθητές και εμφάνισε επαρκή αξιοπιστία ($\alpha=0,725$) σύμφωνα με την Cortina (1993), και εγκυρότητα (KMO Sig. < ,001).

Το σχολείο φοίτησης δεν επηρεάζει τις απαντήσεις των μαθητών στην αξιολόγηση της μεθόδου (Independent T-test, Sig. > ,05).

Στο Διάγραμμα 1 εικονίζονται τα ποσοστά των συχνοτήτων των απαντήσεων των μαθητών στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου κλίμακας στάσεων όπου αξιολογούν τη μέθοδο. Στους περισσότερους μαθητές άρεσε το μάθημα με το παιχνίδι ρόλων (74,3%) και θέλουν να γίνουν περισσότερα τέτοια μαθήματα (82,8%). Οι περισσότεροι ενεπλάκησαν και συμμετείχαν στο μάθημα (63,9%) αν και 50% των μαθητών θα ήθελαν να έχουν πιο ενεργό ρόλο. 62,8% δηλώνουν ότι προτιμούν το παιχνίδι ρόλων από την παραδοσιακή παράδοση του μαθήματος στον πίνακα, και 63,9% των μαθητών δηλώνουν ότι μέσα από το παιχνίδι ρόλων βοηθήθηκαν να κατανοήσουν τα στάδια της ανοσοβιολογικής απόκρισης. Τέλος 50% δήλωσαν πως ένιωσαν όμορφα με τους συμμαθητές τους κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Μόνο 33,3% δήλωσαν ότι συμπλήρωσαν το Φύλλο Εργασίας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.

Διάγραμμα 1. Ποσοστά συχνότητας απαντήσεων μαθητών στις δηλώσεις της κλίμακας στάσεων



Γνωστικά Αποτελέσματα

Σε σχέση με τα ερωτηματολόγια γνωστικού περιεχομένου, σημειώνεται ότι αν και αποτελούνται από 8 μόλις ερωτήσεις, εκτείνονταν σε 3 σελίδες, γεγονός που προκάλεσε απογοήτευση και αντιδράσεις στους μαθητές. Έτσι συλλέχθηκαν έγκυρα ερωτηματολόγια (pre και post) από 13 μαθητές από το ένα σχολείο, και 16 από το άλλο, σύνολο 29.

Πολλοί μαθητές δεν αιτιολόγησαν τις απαντήσεις τους, έτσι στην κωδικοποίηση των απαντήσεων ακολουθήθηκε διαφορετική στρατηγική από αυτή της Subari (2017). Η λάθος απάντηση βαθμολογήθηκε με 0, η σωστή χωρίς αιτιολόγηση ή με λάθος αιτιολόγηση με 1, και η σωστή με σωστή αιτιολόγηση με 2.

Οι μαθητές των δύο σχολείων δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην επίδοσή τους στα γνωστικά ερωτηματολόγια (Independent T-test, Sig. > ,05). Για τις περισσότερες ερωτήσεις, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1, δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές ούτε στην επίδοσή τους πριν και μετά τις παρεμβάσεις (Paired Samples T-test, Sig. > ,05). Εξαιρεση αποτελούν οι δύο πρώτες ερωτήσεις σχετικά με τα αντιγόνα, στις οποίες παρατηρείται στατιστικά σημαντική βελτίωση στην επίδοση των μαθητών μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Πίνακας 1. Μέσοι όροι των σκορ των μαθητών στις ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου και Paired Samples t test

αα	Θέμα ερώτησης	Σκορ πριν (Μ.Ο.)	Σκορ μετά (Μ.Ο.)	Paired Samples t-test (t / df / p)
1	φύση αντιγόνων	0,60	1,14	-2,824 / 28 / ,004
2	παραδείγματα αντιγόνων	0,75	1,07	-1,907 / 28 / ,033
3	παραδείγματα μολυσματικών ασθενειών	1,03	1,29	-1,426 / 27 / ,083
4	αίτια απλού κρυολογήματος	0,36	0,71	-1,674 / 27 / ,053
5	λειτουργία εμβολίων	1,25	1,43	-1,223 / 27 / ,116
6	μετάδοση κρυολογήματος	1,18	1,21	-0,328 / 27 / ,373
7	Ένας άνθρωπος που έπαθε ανεμοβλογιά όταν ήταν νέος δεν θα μολυνθεί από τον ίδιο ιό στην ενήλικη ζωή του.	0,96	0,79	1,411 / 27 / ,085
8	Η άμυνα του σώματος ενάντια στις ασθένειες περιλαμβάνει μόνο τα λεμφοκύτταρα μέσα στο σώμα.	1,29	1,11	0,926 / 27 / ,181

Η ανάλυση περιεχομένου των αιτιολογήσεων των απαντήσεών τους ανέδειξε ορισμένες εναλλακτικές ιδέες. Οκτώ από τους μαθητές πριν (πριν τις παρεμβάσεις) και τέσσερις μετά έγραψαν ότι «το κρυολόγημα δεν κολλάει» ή «δεν μεταδίδεται». Αντίθετα, 6 μαθητές πριν και 8 μαθητές μετά αναφέρουν ορθά ότι για να νοσήσει κάποιος από απλό κρυολόγημα θα πρέπει αφενός να εκτεθεί στον αντίστοιχο ιό και αφετέρου το ανοσοποιητικό του σύστημα να είναι πεσμένο.

Δύο μαθητές πριν έγραψαν ότι τα λεμφοκύτταρα παράγουν αντιγόνα, συγχέοντας τα αντιγόνα με τα αντισώματα. Πιθανά αυτή η παρανόηση να αντικατοπτρίζεται στις εσφαλμένες απαντήσεις τους στην ερώτηση 1, όμως μόνο δύο το αναφέρουν ρητά στις αιτιολογήσεις τους.

Τέλος στις αιτιολογήσεις δύο μαθητών πριν και τριών μετά αναφέρεται ότι τα εμβόλια αποτρέπουν τις μολύνσεις. Και σε όσους δεν το αναφέρουν ρητά, σε αυτή την εναλλακτική ιδέα οφείλεται η εσφαλμένη αιτιολόγηση της 7^{ης} ερώτησης. Εκτός αν από απροσεξία δεν είδαν ότι η ερώτηση αναφέρεται σε μόλυνση και όχι λοίμωξη. Μόνο 3 μαθητές πριν και 4 μετά

γράφουν ότι μετά το εμβόλιο μπορεί να συμβεί μόλυνση αλλά τα κύτταρα μνήμης αντιμετωπίζουν άμεσα το παθογόνο χωρίς να νοσήσει ο οργανισμός.

Συζήτηση

Οι μαθητές της Β' Λυκείου που συμμετείχαν στο παιχνίδι ρόλου για την ανοσοβιολογική απόκριση κινητοποιήθηκαν και ενεπλάκησαν στο μάθημα, δηλώνοντας στην πλειοψηφία τους ότι τους άρεσε και ότι θέλουν να γίνονται περισσότερα τέτοια μαθήματα. Η συγκεκριμένη μέθοδος στη βιβλιογραφία, ως μέθοδος βιωματικής μάθησης, θεωρείται από τις πλέον αποτελεσματικές για την κινητοποίηση και την εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία (McSharry & Jones, 2000).

Σε αντίστοιχη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ινδονησία παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση της γνωστικής κατανόησης και της ικανότητας εφαρμογής της γνώσης σε πρακτικά προβλήματα, σε αντίθεση με την παθητική απομνημόνευση (Nuridah & Partaya, 2019). Στην παρούσα έρευνα δεν βρέθηκε σημαντική βελτίωση στην απόδοση των μαθητών σε γνωστικό επίπεδο, με εξαίρεση την επίδοσή τους σε ερωτήματα σχετικά με τη φύση των αντιγόνων και των αντισωμάτων. Υπήρξε δηλαδή κάποια βελτίωση. Ίσως το ότι αυτή δεν ήταν γενικότερη να σχετίζεται με το ότι οι μαθητές της Β' Λυκείου ξεκινούν ήδη την προετοιμασία για τις εισαγωγικές πανελλήνιες εξετάσεις στη Γ' Λυκείου και δεν ασχολούνται τόσο με τα μαθήματα της τάξης τους.

Στις απαντήσεις ανοιχτού τύπου των μαθητών, αναδείχθηκαν ορισμένες εναλλακτικές ιδέες που απαντώνται και στη βιβλιογραφία. Μία πολύ συχνή εναλλακτική ιδέα είναι ότι το απλό κρυολόγημα δεν οφείλεται σε παθογόνο παράγοντα και άρα δεν μεταδίδεται, μα οφείλεται στην έκθεση σε άσχημες καιρικές συνθήκες (Cihan et al., 2016 · Johnson & Bungum, 2013). Ακόμη συχνά οι μαθητές συγχέουν τα αντιγόνα με τα αντισώματα (Nainggolan, et al., 2022). Συνολικά η εμφάνιση των εναλλακτικών ιδεών στις απαντήσεις των μαθητών μετά την παρέμβαση είναι μειωμένη, επομένως υπήρξε κάποια πρόοδος στην αντιμετώπισή τους.

Το παιχνίδι ρόλων ως εκπαιδευτικό εργαλείο προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα, όπως η ενίσχυση της συμμετοχής (McSharry & Jones, 2000), η βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Nuridah & Partaya, 2019), η ανάπτυξη δημιουργικότητας (Chan 2012) και κοινωνικών δεξιοτήτων (Rao & Stupans, 2012), η προώθηση της κριτικής σκέψης (Westrup & Planander. 2013) και η μείωση του άγχους (Nestel & Tierney, 2007). Αυτά τα οφέλη το καθιστούν ιδανικό για τη διδασκαλία σύνθετων θεμάτων, όπως η ανοσοβιολογική απόκριση.

Περιορισμοί

Το δείγμα της έρευνας είναι μικρό και δεν μπορούν να γίνουν γενικεύσεις. Για επόμενη εφαρμογή προτείνεται να διαμορφωθούν μικρότερα σύντομα σενάρια, ώστε όλοι οι μαθητές διαδοχικά να παίρνουν ενεργό ρόλο στο παιχνίδι. Ακόμη προτείνεται τα ερωτηματολόγια να συμπτυχθούν σε μία σελίδα.

Βιβλιογραφία

Αδαμαντιάδου, Σ. Μ., Γεωργατού, Μ., Γιαπιτζάκης, Χ., Λάκκα, Α., Νόταρας, Δ., Φλωρεντίν, Ν., Χατζηγεωργίου, Γ., & Χαντηκώντη, Ολ. (2017). Βιολογία (Β' Γενικού Λυκείου - Γενικής Παιδείας). Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Chan, Z. C. Y. (2012). Role-playing in the problem-based learning class. *Nurse Education in Practice*, 12(1), 21-27. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2011.04.008>

Cihan, F. G., Yayla, M. E., & Yavuz, E. (2016). Traditional patient misconceptions about the causes and care of the common cold. *Ankara Medical Journal*, 16(3), 263-269. <https://doi.org/10.17098/amj.88183>

- Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of applied psychology*, 78(1), 98-104.
- Dil, N. (2019). Role-play: An innovative immune response simulation session enhances understanding of abstract principles of immunology. *The FASEB Journal* 33(1) Experimental Biology 2019 Meeting Abstracts 766.29. https://doi.org/10.1096/fasebj.2019.33.1_supplement.766.29
- Dorion, K. R. (2009) Science through Drama: A multiple case exploration of the characteristics of drama activities used in secondary science lessons. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2247–2270. <https://doi.org/10.1080/09500690802712699>
- Johnson, M. L., & Bungum, T. (2013). Identifying and reconstructing common cold misconceptions among developing K–12 educators. *American Journal of Health Education*, 44(3), 169-175.
- Kang, E. (2016). Ready, set, infect! Recreate the epic fight between pathogens and the immune system in your classroom. Science in School. *The European journal for science teachers*, 36. Ανακτήθηκε από: https://www.scienceinschool.org/wp-content/uploads/2016/06/issue36_infect.pdf
- McSharry, G., & Jones, S. (2000). Role-play in science teaching and learning. *School science review*, 82, 73-82. Ανακτήθηκε από: https://secondaryscience4all.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/12/776-sept_2000_73_82-role-play-in-science-teaching.pdf
- Michel da Rosa, A. C., Osowski, L. F., Tocchetto, A. G., Eduardo Niederauer, C., Benvenuto Andrade, C. M., & Scroferneker, M. L. (2003). An Alternative Teaching Method for the Regulation of the Immune Response. *Medical Education Online*, 8(1). <https://doi.org/10.3402/meo.v8i.4335>
- Nainggolan, Y.N., Permadani, K.G., & Prajoko, S. (2022). Analysis of students' misconceptions on the material of the immune system using a three-tier diagnostic test at SMA Negeri 3 Magelang. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 7(2), 158-166. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v7i2.1681>
- Nestel, D., & Tierney, T. (2007). Role-play for medical students learning about communication: Guidelines for maximising benefits. *BMC Medical Education*, 7, 3. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-7-3>
- Porter (2003) *Acting Out the Immune Response: An Activity for the Middle School Life Science Classroom*. The American Association of Immunologists.
- Rao, D., & Stupans, I. (2012). Exploring the potential of role-play in higher education: Development of a typology and teacher guidelines. *Innovations in Education and Teaching International*, 49(4), 427-436. <https://doi.org/10.1080/14703297.2012.728879>
- Subari, K. (2017). Improving Understanding and Reducing Matriculation Students' Misconceptions in Immunity Using the Flipped Classroom Approach. Στο: M. Karpudewan, A. Md Zain, A. Chandrasegaran, (Επιμ.) *Overcoming Students' Misconceptions in Science*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3437-4_14
- Westrup, U., & Planander, A. (2013). Role-play as a pedagogical method to prepare students for practice: The students' voice. *Högskoleutbildning*, 3(3), 199-210. <https://doi.org/10.23865/hu.v3.801>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Ερωματολόγιο γνωστικού περιεχομένου (Subari 2017)

Όνομα: _____

Ημερομηνία: _____

Παρακαλώ απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις, κυκλώνοντας τη σωστή απάντηση, και αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Ερώτηση 1:

Ποιο / ποια από τα παρακάτω είναι αληθές/ή για τα αντιγόνα;

I. Είναι συχνά πρωτεΐνες ή συμπλέγματα πρωτεΐνης – πολυσακχαρίτη

II Ενεργοποιούν την παραγωγή αντισωμάτων

III Παράγονται από τα λεμφοκύτταρα

A. μόνο το I **B.** το I και το II **Γ.** το II και το III **Δ.** Όλα τα παραπάνω

Αιτιολογείστε την απάντησή σας: _____

Ερώτηση 2:

Ποιο ή ποια από τα παρακάτω ενεργοποιεί/ούν την ανοσοβιολογική αντίδραση μέσα στο σώμα;

I. τα βακτήρια II. Οι ιοί III. Το δηλητήριο φιδιού

A. Μόνο το I **B.** I και II **Γ.** II και III **Δ.** όλα τα παραπάνω

Αιτιολογείστε την απάντησή σας: _____

Ερώτηση 3:

Σε ποια από τις παρακάτω ασθένειες ΔΕΝ θα αποκριθεί το ανοσοποιητικό σύστημα;

A. Ελονοσία **B.** Χολέρα **Γ.** Διαβήτης **Δ.** Κανένα από τα παραπάνω

Αιτιολογείστε την απάντησή σας: _____

Ερώτηση 4:

Πώς μπορεί ένας άνθρωπος να πάθει το απλό κρυολόγημα;

I. Αφού εκτεθεί σε συνθήκες περιβάλλοντος με κρυο και υγρασία.

II. Αφού εκτεθεί για σημαντικό χρονικό διάστημα σε άλλο άτομο που πάσχει από κρυολόγημα.

III. Αφού εκτεθεί ξανά σε άλλο άτομο με κρυολόγημα.

A. μόνο το I **B.** I και II **Γ.** II και III **Δ.** όλα τα παραπάνω

Αιτιολογείστε την απάντησή σας: _____

Ερώτηση 5:

Ποια είναι η λειτουργία ενός εμβολίου;

A. Δεν έχει καμία λειτουργία

B. Να καταστρέφει το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού

Γ. Να ιδρύει ανοσία χωρίς να έχει προηγηθεί μόλυνση

Δ. Κανένα από τα παραπάνω

Αιτιολογείστε την απάντησή σας: _____

Ερώτηση 6:

Ένας άνθρωπος που έχει μια φιλική συζήτηση σε ένα καφέ με έναν άλλον άνθρωπο που έχει κρυολόγημα, αυτομάτως θα κολλήσει κρυολόγημα. **ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ**

Αιτιολογείστε την απάντησή σας: _____

Ερώτηση 7:

Ένας άνθρωπος που έπαθε ανεμοβλογιά όταν ήταν νέος δεν θα μολυνθεί από τον ίδιο ιό στην ενήλικη ζωή του. **ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ**

Αιτιολογείστε την απάντησή σας: _____

Ερώτηση 8:

Η άμυνα του σώματος ενάντια στις ασθένειες περιλαμβάνει μόνο τα λεμφοκύτταρα μέσα στο σώμα.

ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ

Αιτιολογείστε την απάντησή σας: _____