



## “Αλήθεια ή Ψέμα; Τι να Πιστέψω, τι;” Επιστήμη και Ψηφιακός Πολίτης: Ένα Διδακτικό Σενάριο με Εφαρμογή στη Χημεία

Κωνσταντίνα Μαλάμου<sup>1</sup> και Σεβαστή Μαλάμου<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Χημικός, <sup>2</sup>Φυσικός, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση Ιωαννίνων

<sup>1</sup>*nmalamou@gmail.com*, <sup>2</sup>*smalamou@gmail.com*

### Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως θέμα της ένα διδακτικό σενάριο στη Χημεία, με στόχο την κινητοποίηση και τον προβληματισμό των μαθητών πάνω σε θέματα ψευδοεπιστήμης ή παραπλάνησης του κοινού σε επιστημονικά θέματα σε έναν ψηφιακό κόσμο γεμάτο υπερπληροφόρηση, προκλήσεις και παραπλάνησεις. Βασισμένο στην ανακαλυπτική-διερευνητική και ομαδοσυνεργατική μέθοδο, χρησιμοποιώντας σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία, το διδακτικό σενάριο έχει ως κύριο στόχο, την εκπαίδευση ενεργών και προβληματιζόμενων μαθητών-ψηφιακών πολιτών σε θέματα επιστήμης και επιστημονικής παραπλάνησης. Το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αποτελέσει οδηγό ώστε να προσαρμοστεί και σε άλλες Φυσικές Επιστήμες όπως τη Βιολογία και τη Φυσική, εξυπηρετώντας αντίστοιχους διδακτικούς στόχους για τους μαθητές της Γ Γυμνασίου και τάξεις Λυκείου.

**Λέξεις κλειδιά:** επιστήμη, επιστημονική παραπλάνηση, φυσικές επιστήμες, ψευδοεπιστήμη, ψηφιακός πολίτης

## "Truth or Lie? What Should I Believe?" Science and the Digital Citizen: An Educational Scenario Applied to Chemistry

Konstantina Malamou<sup>1</sup> and Sevasti Malamou<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chemistry teacher, <sup>2</sup>Physics teacher, Directorate of Secondary Education of Ioannina

<sup>1</sup>*nmalamou@gmail.com*, <sup>2</sup>*smalamou@gmail.com*

### Abstract

The specific project has to do with a teaching scenario in Chemistry, aiming to mobilize and reflect on issues of pseudoscience or misleading the public, on scientific issues in a digital world full of information overload, challenges and deceptions. Based on the discovery-investigation and collaborative group method, using modern digital tools, the teaching scenario has its main goal the education of active and concerned students-digital citizens on issues of science and scientific deception. It can serve as a guide to be adapted to other Science subjects such as Biology and Physics, serving corresponding teaching objectives for students in the 3rd year of middle school and high school classes.

**Keywords:** digital citizen, natural sciences, pseudoscience, science, scientific deception

### Εισαγωγή

Σε έναν κόσμο που συνεχώς αναπτύσσεται, όπου η επιστήμη και η τεχνολογία κάνουν άλματα, η ενημέρωση και η επικοινωνία περιστρέφονται όλο και περισσότερο γύρω από το διαδίκτυο και τις εφαρμογές του, η εκπαίδευση των νέων γύρω από θέματα ψηφιακής πολιτείας, μοιάζει να είναι πιο αναγκαία από ποτέ. Η χρήση των νέων τεχνολογιών αποτελεί σημαντικό

εργαλείο υποστήριξης και ενθάρρυνσης των μαθητών, ώστε να εμπλακούν με μαθησιακές δραστηριότητες που θα παρέχουν προσθετική αξία στην εφαρμογή περισσότερο μαθητοκεντρικών μοντέλων διδασκαλίας (Da Ponte et al., 2002; Polly et al., 2010).

Οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) επί του παρόντος επηρεάζουν κάθε πτυχή της ανθρώπινης ζωής. Παίζουν εξέχοντες ρόλους στους χώρους εργασίας, τις επιχειρήσεις, την εκπαίδευση και την ψυχαγωγία. Επιπλέον, πολλοί άνθρωποι αναγνωρίζουν τις Τ.Π.Ε. ως καταλύτες για την αλλαγή στις συνθήκες εργασίας, το χειρισμό και την ανταλλαγή πληροφοριών, τις μεθόδους διδασκαλίας, τις μαθησιακές προσεγγίσεις, την επιστημονική έρευνα. Σε αυτήν την ψηφιακή εποχή, η χρήση των Τ.Π.Ε. στην τάξη είναι σημαντική για να δώσει στους μαθητές ευκαιρίες να πληροφορηθούν και να εφαρμόσουν τις απαιτούμενες δεξιότητες του 21ου αιώνα (Ratheeswari, 2018).

Τα ψηφιακά εργαλεία για μάθηση στις μέρες μας, εκτείνονται σε ένα μεγάλο εύρος, από τις πλατφόρμες ψηφιακής μάθησης, την εικονική οπτικοποίηση, τα εικονικά εργαστήρια, τις κοινότητες μαθητών και εκπαιδευτικών, τα εκπαιδευτικά βίντεο, τα ηλεκτρονικά περιοδικά και blog (Bruntha et al., 2024). Σε ένα όλο και πιο αυξανόμενο πλήθος τέτοιων εργαλείων, οι μαθητές καλούνται να αναγνωρίσουν τα χρήσιμα και έγκυρα εργαλεία και να απορρίψουν αυτά που δεν είναι επιστημονικά, ή έχουν σα στόχο το κέρδος, την εξαπάτηση και την παραπληροφόρηση.

Λαμβάνοντας υπόψη ένα όλο και πιο ανερχόμενο ρεύμα ψευδοεπιστήμης και διασποράς ψευδών επιστημονικών ειδήσεων, έχοντας ως στόχο την επιστημονική παραπλάνηση και εξαπάτηση των πολιτών, με αρνητικές επιπτώσεις στον αληθινό κόσμο, η εκπαίδευση των μαθητών στην αναζήτηση των σωστών επιστημονικών ειδήσεων κρίνεται ιδιαίτερα απαραίτητη. Η εμπιστοσύνη στην επιστήμη αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα. Επιπλέον, μπορεί να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες για ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης (Hendriks et al., 2016). Σε αυτή την κατεύθυνση και συνδυάζοντας την εκπαίδευση πάνω σε θέματα ψηφιακής πολιτεότητας (Richardson & Milonidou, 2019) και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης πάνω σε επιστημονικά θέματα αναπτύχθηκε το διδακτικό σενάριο “Αλήθεια ή ψέμα; τι να πιστέψω, τι;” με εφαρμογή στην επιστήμη της Χημείας. Η επέκταση του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου μπορεί να γίνει με μικρές προσαρμογές και σε άλλες Φυσικές Επιστήμες όπως η Φυσική και η Βιολογία.

## Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Σκοπός του παρόντος διδακτικού σεναρίου είναι η ενεργός συμμετοχή των μαθητών στην εκμάθηση επιστημονικών θεμάτων, η ανάπτυξη της κριτικής τους ικανότητας κατά τη χρήση των ψηφιακών μέσων στο διαδίκτυο, η χρήση των σωστών εκπαιδευτικών πόρων και εργαλείων καθώς και ο εντοπισμός των ψευδών ειδήσεων. Έτσι οι μαθητές, μέσα από τον προβληματισμό και την κριτική σκέψη, να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν σωστά και με ασφάλεια το διαδίκτυο και τα ψηφιακά εργαλεία, αρχικά σε θέματα επιστήμης, επεκτείνοντας σε κάθε θεματολογία, προστατεύοντας τους ίδιους από ψευδοεπιστημονικές απόψεις. Στο συγκεκριμένο σενάριο διδασκαλίας αξιοποιούνται εκπαιδευτικά λογισμικά και εργαλεία Τ.Π.Ε. με στόχο οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν τη χρησιμότητά τους στη διδασκαλία της Χημείας αλλά ταυτόχρονα να εντοπίσουν τη σπουδαιότητα της ψηφιακής πολιτεότητας, όπως για παράδειγμα να πλοηγούνται και να αναζητούν πληροφορίες στον Παγκόσμιο Ιστό, να διαχειρίζονται ψηφιακό περιεχόμενο και γενικά να αναπτύξουν βασικές ψηφιακές δεξιότητες. Στόχος του σεναρίου είναι οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν ότι ο ψηφιακός πολίτης αποτελεί στις μέρες μας αναγκαιότητα, μιας και το διαδίκτυο και τα ψηφιακά εργαλεία, είναι πλέον ενσωματωμένα στην καθημερινότητά τους.

Οι εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές που εφαρμόστηκε το παρόν διδακτικό σενάριο αφορά στη Χημεία της Γ' Γυμνασίου ή/και Α' Λυκείου και ειδικότερα στις ιοντικές ενώσεις, τα άλατα, το pH, τον περιοδικό πίνακα και θέματα γενικού ενδιαφέροντος που άπτονται της Χημείας. Για την πραγματοποίηση του παρόντος διδακτικού σεναρίου δεν κρίνεται απαραίτητο να έχει

προηγηθεί η διδασκαλία των εννοιών: ιοντικές ενώσεις, άλατα, pH και περιοδικός πίνακας. Ένας από τους στόχους του σεναρίου είναι να φέρει τους μαθητές σε επαφή με τα παραπάνω διδακτικά αντικείμενα είτε για πρώτη είτε για πολλοστή φορά. Πολλοί μαθητές δυσκολεύονται να αντιληφθούν τις παραπάνω έννοιες και η επαφή τους με αυτού του είδους τις εφαρμογές μπορεί να αποτελέσει μια καλή ευκαιρία για επαφή με ένα καινούργιο αντικείμενο ή για καλύτερη εμπέδωση της ύλης (Hafeez, 2021). Ειδικότερα για μαθητές με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες και μαθησιακές δυσκολίες, σημαντική είναι η συμβολή των Τ.Π.Ε. (Adam & Tatnall, 2017).

## Μεθοδολογία

Το διδακτικό σενάριο έχει δημιουργηθεί για να εφαρμοστεί με μία διδακτική ώρα ενώ οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες 2-3 ατόμων, μια ομάδα σε κάθε υπολογιστή στην αίθουσα πληροφορικής. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με έναν υπολογιστή και βιντεοπροβολέα. Τα ψηφιακά εργαλεία και οι ιστότοποι που χρησιμοποιήθηκαν είναι: Αμερικάνικη Χημική Εταιρεία (Φύλλα εργασίας για τον Ιοντικό δεσμό), NOESIS-Τμήμα Χημείας Α.Π.Θ (ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα), Πανεπιστήμιο Κολοράντο (προσομοιώσεις), Εκπαιδευτικός Ιστότοπος-Χρήσιμο εκπαιδευτικό υλικό-επιστημονικά νέα, Περιοδικός Πίνακας (Διαδραστικό Ψηφιακό εργαλείο), Εκπαιδευτικά βίντεο (Πανεπιστήμιο Nottingham), Εκπαιδευτικά βίντεο (Tedex εκπαιδευτική, μη κερδοσκοπική κοινότητα), Science in School, Ευρωπαϊκό επιστημονικό περιοδικό για εκπαιδευτικούς, Commonsense (Μη κερδοσκοπική οργάνωση για την ψηφιακή πολιτότητα), Canva (Σχεδιαστικό ψηφιακό εργαλείο), Google Docs (Συνεργατικά έγγραφα), Linoit (Ψηφιακό εργαλείο κοινής διαμοίρασης).

Το φύλλο εργασίας για την υλοποίηση του παρόντος διδακτικού σεναρίου σχεδιάστηκε με βάση το σχήμα «πρόβλεψη-πειραματικός έλεγχος-εξήγηση», αξιοποιεί τις δυνατότητες πολλών ψηφιακών εργαλείων και εστιάζει στην έρευνα-κριτική σκέψη από τους μαθητές σε επιστημονικά θέματα.

Στην 1η φάση του φύλλου εργασίας, ζητάμε από τους μαθητές να προβλέψουν απαντώντας 4 ερωτήσεις που αφορούν τη χημεία, την ψηφιακή πολιτεία και τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων. Απαντούν σύμφωνα με τις υπάρχουσες αντιλήψεις και εμπειρίες τους. Σε αυτή την φάση του φύλλου εργασίας δε συζητάμε ποιες προβλέψεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες, οι μαθητές ελέγχουν την ορθότητα των απαντήσεών τους στο τέλος της διδακτικής παρέμβασης συγκρίνοντάς τες με τις απαντήσεις τους στο τελευταίο μέρος του φύλλου εργασίας αφού έχει μεσολαβήσει το στάδιο της διερεύνησης.

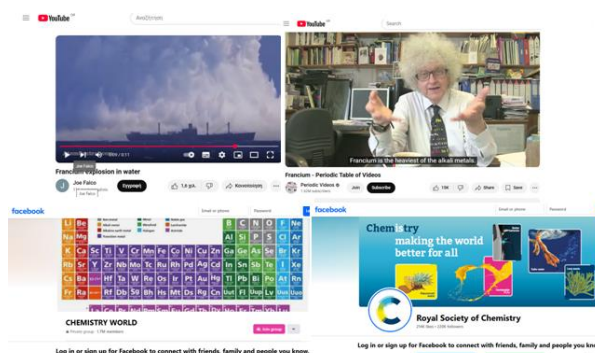
Στη 2η φάση του φύλλου εργασίας, στη φάση της διερεύνησης, οι μαθητές κάνουν τη δική τους έρευνα ακολουθώντας τις οδηγίες που τους δίνονται απαντώντας σε μια σειρά από 7 δραστηριότητες. Στην 1<sup>η</sup> δραστηριότητα οι μαθητές καλούνται να επισκεφθούν μια ιστοσελίδα στην οποία παρουσιάζεται ο ιοντικός δεσμός μέσω μιας σειράς ψηφιακών εργαλείων, εκπαιδευτικό βίντεο, διαδραστικής απεικόνισης, ψηφιακές αναπαραστάσεις κ.α. Οι μαθητές καλούνται να αναγνωρίσουν τα είδη των ψηφιακών εργαλείων, τους δημιουργούς, να εξετάσουν αν πρόκειται για έναν ασφαλή ιστότοπο και αν θα τον εμπιστεύονταν για μελλοντική χρήση. Στην 2<sup>η</sup>-5<sup>η</sup> δραστηριότητα οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν στις ίδιες ερωτήσεις με αυτές της 1<sup>ης</sup> δραστηριότητας για μια σειρά ψηφιακών εργαλείων όπως ιστότοπος εκπαιδευτικού περιεχομένου, προσομοίωση, ιστολόγιο εκπαιδευτικών, ψηφιακός-διαδραστικός περιοδικός πίνακας. Η επιλογή των συγκεκριμένων ψηφιακών εργαλείων έγινε ώστε οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με έγκυρα επιστημονικά εργαλεία που να μπορούν οι ίδιοι να τα αξιολογήσουν, να τα εμπιστεύονται και να τα χρησιμοποιούν μελλοντικά ώστε να ενισχύουν τις επιστημονικές τους γνώσεις και να εμβαθύνουν στη μάθηση επιστημονικών εννοιών (Εικόνα 1).

**Εικόνα 1.** Ψηφιακά εργαλεία 1



Στην 5<sup>η</sup> και 6<sup>η</sup> δραστηριότητα ζητείται από τους μαθητές να παρακολουθήσουν στο διαδικτυο δύο διαφορετικά βίντεο για το ίδιο χημικό στοιχείο, ένα εκ των οποίων περιέχει ψευδή στοιχεία και χρησιμοποιεί την επιστήμη για να προκαλέσει μεγάλη τηλεθέαση με σκοπό το κέρδος, καθώς επίσης και τους ζητείται και η επίσκεψη σε δύο διαφορετικές ομάδες σε μέσο κοινωνικής δικτύωσης, η μια εκ των οποίων ενός έγκυρου επιστημονικού οργανισμού και η άλλη με αμφίβολο σκοπό και περιεχόμενο (Εικόνα 2).

**Εικόνα 2.** Ψηφιακά εργαλεία 2



Οι μαθητές στο σημείο αυτό καλούνται μέσα από τη σύγκριση των δύο ψηφιακών εργαλείων να προβληματιστούν σχετικά με τις αξιόπιστες και αναξιόπιστες πηγές και να σκεφτούν τις συνέπειες της χρήσης των μη αξιόπιστων ψηφιακών εργαλείων. Τον ίδιο στόχο έχει και η 7<sup>η</sup> δραστηριότητα όπου οι μαθητές αρχικά παρακολουθούν ένα βίντεο σχετικά με τις ψευδείς ειδήσεις από έγκυρο εκπαιδευτικό ιστότοπο και στη συνέχεια καλούνται να επισκεφθούν μια ιστοσελίδα σχετικά με την ευεργετική δράση του αλατιού Ιμαλαΐων. Γίνεται αναζήτηση για το δημιουργό της ιστοσελίδας, εξετάζεται αν η ιστοσελίδα έχει εμπορικό σκοπό, τι σκοπό εξυπηρετεί η ιστοσελίδα εν γένει κ.α. Στη συνέχεια γίνεται σύγκριση του περιεχομένου της ιστοσελίδας με έγκυρες πηγές, σχετικά με το αλάτι Ιμαλαΐων, από επιστημονικό άρθρο δημοσιευμένο σε επιστημονικό περιοδικό. Οι μαθητές έρχονται έτσι αντιμέτωποι με έγκυρες και μη έγκυρες πηγές στο διαδικτυο, επιστημονικές και μη επιστημονικές απόψεις σχετικά με θέματα καθημερινής ζωής κάνοντας τη δική τους αναζήτηση καθοδηγούμενοι από τον εκπαιδευτικό (Εικόνα 3).

Στην 3η φάση του φύλλου εργασίας, τη φάση της αξιολόγησης, ζητάμε από τους μαθητές να απαντήσουν ξανά στις ερωτήσεις της 1<sup>ης</sup> φάσης και να συγκρίνουν τις απαντήσεις τους με τις απόψεις που είχαν πριν την εκτέλεση του φύλλου εργασίας. Μέσα από τη συζήτηση οι μαθητές οδηγούνται στα τελικά συμπεράσματα, ανακοινώνοντας τα συμπεράσματα στην

ολομέλεια. Σε αυτή τη φάση, οι δραστηριότητες 1,2 και 6 έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με εύχρηστα, αξιόπιστα και ελεύθερα στη χρήση ψηφιακά εργαλεία, μέσω των οποίων να παρουσιαστούν τα συμπεράσματα του φύλλου εργασίας. Στην περίπτωση έλλειψης χρόνου κάποιες από αυτές τις δραστηριότητες μπορούν να ανατεθούν εναλλακτικά ως εργασία για το σπίτι.

Εικόνα 3. Ψηφιακά εργαλεία 3



Το φύλλο εργασίας, το οποίο παρατίθεται στο Παράρτημα, έχει σχεδιαστεί ώστε να επιτυγχάνονται οι αρχικοί στόχοι της παρούσας εργασίας. Η επιλογή των ιστοτόπων και των ψηφιακών εργαλείων έγινε με βασικό κριτήριο την εγκυρότητα, την επιστημονικότητα και την αναγνώρισή τους από τη διεθνή εκπαιδευτική κοινότητα. Ένας επιπλέον, βασικός παράγοντας, είναι η δωρεάν διάθεση των ψηφιακών εργαλείων από τους δημιουργούς, ώστε οι μαθητές να έχουν ίσες ευκαιρίες στη γνώση. Τέλος η αξιοπιστία των εργαλείων, η συνεχής επικαιροποίηση των γνώσεων και των πληροφοριών, η προσπέλασή τους και η σύνδεση με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών αποτέλεσαν επιπλέον παράγοντες να την επιλογή τους μεταξύ μιας μεγάλης πληθώρας ψηφιακών εργαλείων. Οι υπερσύνδεσμοι των ιστοτόπων και των ψηφιακών εργαλείων (τελευταία προσπέλαση 24/06/2025) που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

1. <https://www.acs.org/>, Αμερικάνικη Χημική εταιρεία-Φύλλα εργασίας για τον Ιοντικό δεσμό
2. <https://chem.noesis.edu.gr/>, 2022 NOESIS - Τμήμα Χημείας Α.Π.Θ – ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα.
3. <https://phet.colorado.edu/>, Colorado Phet- Πανεπιστήμιο Κολοράντο- προσομοιώσεις
4. <https://blogs.sch.gr/smalamou>, Εκπαιδευτικός Ιστοτόπος-Χρήσιμο εκπαιδευτικό υλικό-επιστημονικά νέα
5. <https://ptable.com/>, Περιοδικός Πίνακας-Ψηφιακό εργαλείο
6. [Periodic Videos - YouTube](https://www.youtube.com/@TEDEd), Εκπαιδευτικά βίντεο-Πανεπιστήμιο Nottingham
7. <https://www.youtube.com/@TEDEd>, Εκπαιδευτικά βίντεο-εκπαιδευτική, μη κερδοσκοπική κοινότητα
8. <https://www.scienceinschool.org/>, Ευρωπαϊκό επιστημονικό περιοδικό για εκπαιδευτικούς

9. <https://www.common sense.org/>, Μη κερδοσκοπική οργάνωση για την ψηφιακή πολιτότητα
10. <https://www.canva.com/>, Σχεδιαστικό ψηφιακό εργαλείο
11. <https://docs.google.com/document/u/o/>, Google Docs-Συνεργατικά έγγραφα
12. <https://en.linoit.com/>, Ψηφιακό εργαλείο κοινής διαμοίρασης

## Συμπεράσματα

Μετά την εφαρμογή του διδακτικού σεναρίου οι μαθητές θα είναι ικανοί να: αναγνωρίζουν τα έγκυρα ψηφιακά εργαλεία ώστε να τα χρησιμοποιούν σε μελλοντικές τους αναζητήσεις και εφαρμογές, να συνειδητοποιούν τη χρησιμότητα των έγκυρων ψηφιακών εργαλείων και την προσφορά τους στην κατάκτηση της γνώσης, να παρατηρούν και να εντοπίζουν τα στοιχεία εκείνα που κάνουν μια ιστοσελίδα αξιόπιστη ή μη αξιόπιστη και να αποφεύγουν/απορρίπτουν τις μη έγκυρες πηγές και επομένως τις ψευδείς ειδήσεις, να αναγνωρίζουν τα ψηφιακά εργαλεία που διαθέτουν δωρεάν εφαρμογές αναγνωρισμένου επιστημονικού κύρους και να αποφεύγουν εκείνα που μπορεί να απαιτούν πληρωμή ή δεν είναι επιστημονικά σχεδιασμένα, και τέλος να διαπιστώνουν πόσο σημαντική είναι η ιδιότητα του ψηφιακού πολίτη και πόσο συνδεδεμένη είναι με ένα πλήθος διδακτικών αντικειμένων, ιδιαίτερα των φυσικών επιστημών, όπου ψευδείς ειδήσεις μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία και τη ζωή των πολιτών.

## Βιβλιογραφία

- Adam, T., & Tatnall, A. (2017). The value of using ICT in the education of school students with learning difficulties. *Education and Information Technologies*, 22(6), 2711–2726.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-017-9605-2>
- Bruntha, P., Subaithani, S., Shabana S. (2024). Effectiveness of ICT Tools in Education. Conference: Perspective of ICT Tools in Education. ResearchGate.  
[https://www.researchgate.net/publication/378040107\\_Effectiveness\\_of\\_ICT\\_Tools\\_in\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/378040107_Effectiveness_of_ICT_Tools_in_Education)
- Hafeez, M. (2021). Teaching-Learning Process And ICT Tools- A Review. *Indonesian Journal of Basic Education*, 4(1), 18–27.  
<https://www.stkiprokania.ac.id/e-jurnal/index.php/IJOBE/article/view/371>
- Hendriks, F., Kienhues, D., & Bromme, R. (2016). Trust in Science and the Science of Trust. Στο: B. Blöbaum, (Επιμ.) *Trust and Communication in a Digitized World*. Progress in IS, 143–159.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-28059-2\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28059-2_8)
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow’s teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 863–870. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.10.024>
- Ponte, J. P. da, Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2002). Development of Pre-Service Mathematics Teachers’ Professional Knowledge and Identity in Working with Information and Communication Technology. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(2), 93–115.  
<https://doi.org/10.1023/a:1015892804607>
- Ratheeswari, K. (2018). Information Communication Technology in Education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(S1), 45. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3is1.169>
- Richardson, J., & Milovidov, E. (2019). *Digital Citizenship Education Handbook*, Council of Europe.  
<https://rm.coe.int/16809382f9>

## Παράρτημα

Παρατίθεται το Φύλλο Εργασίας «Χημεία και ψηφιακός πολίτης» με δομημένη διερεύνηση και δραστηριότητες αναστοχασμού:

#### A. ΠΡΟΒΛΕΨΗ-ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.** Πιστεύεις ότι η χρήση ψηφιακών εργαλείων βοηθά στην κατανόηση επιστημονικών φαινομένων στη χημεία, κινητοποιεί το ενδιαφέρον και κάνει το μάθημα πιο ευχάριστο;  
Ναι ή Όχι

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.** Υπάρχουν περιπτώσεις όπου δε μπορείς να αποφασίσεις ποια ψηφιακά εργαλεία, ποιες ιστοσελίδες να χρησιμοποιήσεις στο διαδίκτυο ή δε ξέρεις ποιά από αυτά είναι επιστημονικά αξιόπιστα;      Ναι ή Όχι

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.** Θεωρείς ότι υπάρχουν ψευδείς πληροφορίες γύρω από επιστημονικά ζητήματα που στόχο έχουν να οδηγήσουν τον αναγνώστη σε λάθος συμπεράσματα και να τον κάνουν να αποφασίσει λανθασμένα;      Ναι ή Όχι

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4.** Τι μπορεί να κάνει κάποιος για να αποφύγει τις «κακοτοπιές» του διαδικτύου; Δώσε 2-3 χρήσιμες συμβουλές.  
.....

#### B. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.** Δίνεται ο σύνδεσμος [χλωριούχο νάτριο ιοντικός δεσμός](#), αφού τον επισκεφθείτε προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποια από τα παρακάτω ψηφιακά εργαλεία εμφανίζονται στην ιστοσελίδα; Βίντεο, προσομοίωση, κουίζ, εκπαιδευτική κοινότητα, εικονικό εργαστήριο, ψηφιακή οπτικοποίηση, εργαλεία office (ppt)
- Ψάξε τους δημιουργούς της ιστοσελίδας. Πιστεύεις ότι πρόκειται για κάποιο αξιόπιστο μέσο; Ναι ή όχι, γιατί .....
- Εμπιστεύεσαι την πληροφορία που σου παρέχεται ώστε να τον χρησιμοποιείς και μελλοντικά στις αναζητήσεις σου; Ναι ή όχι, γιατί.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.** Δίνεται ο σύνδεσμος [άλατα](#), αφού τον επισκεφθείτε προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποια από τα παρακάτω ψηφιακά εργαλεία εμφανίζονται στην ιστοσελίδα; Βίντεο, προσομοίωση, κουίζ, εκπαιδευτική κοινότητα, εικονικό εργαστήριο, ψηφιακή οπτικοποίηση, εργαλεία office (ppt)
- Ψάξε τους δημιουργούς της ιστοσελίδας. Πιστεύεις ότι πρόκειται για κάποιο αξιόπιστο μέσο; Ναι ή όχι, γιατί .....
- Εμπιστεύεσαι την πληροφορία που σου παρέχεται ώστε να τον χρησιμοποιείς και μελλοντικά στις αναζητήσεις σου; Ναι ή όχι, γιατί.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.** Δίνεται ο σύνδεσμος [pH](#), αφού τον επισκεφθείτε προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποια από τα παρακάτω ψηφιακά εργαλεία εμφανίζονται στην ιστοσελίδα; Βίντεο, προσομοίωση, κουίζ, εκπαιδευτική κοινότητα, εικονικό εργαστήριο, ψηφιακή οπτικοποίηση, εργαλεία office (ppt)
- Ψάξε τους δημιουργούς της ιστοσελίδας. Πιστεύεις ότι πρόκειται για κάποιο αξιόπιστο μέσο; Ναι ή όχι, γιατί .....
- Εμπιστεύεσαι την πληροφορία που σου παρέχεται ώστε να τον χρησιμοποιείς και μελλοντικά στις αναζητήσεις σου; Ναι ή όχι, γιατί.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4.** Δίνεται ο σύνδεσμος [εκπαιδευτικό blog](#), αφού τον επισκεφθείτε προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποια από τα παρακάτω ψηφιακά εργαλεία εμφανίζονται στην ιστοσελίδα; Βίντεο, προσομοίωση, κουίζ, εκπαιδευτική κοινότητα, εικονικό εργαστήριο, ψηφιακή οπτικοποίηση, εργαλεία office (ppt)
- Ψάξε τους δημιουργούς της ιστοσελίδας. Πιστεύεις ότι πρόκειται για κάποιο αξιόπιστο μέσο; Ναι ή όχι, γιατί .....
- Εμπιστεύεσαι την πληροφορία που σου παρέχεται ώστε να τον χρησιμοποιείς και μελλοντικά στις αναζητήσεις σου; Ναι ή όχι, γιατί.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5.** Δίνεται ο σύνδεσμος [περιοδικός πίνακας](#), αφού τον επισκεφθείτε προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποια από τα παρακάτω ψηφιακά εργαλεία εμφανίζονται στην ιστοσελίδα; Βίντεο, προσομοίωση, κουίζ, εκπαιδευτική κοινότητα, εικονικό εργαστήριο, ψηφιακή οπτικοποίηση, εργαλεία office (ppt)
- Ψάξε τους δημιουργούς της ιστοσελίδας. Πιστεύεις ότι πρόκειται για κάποιο αξιόπιστο μέσο; Ναι ή όχι, γιατί .....
- Εμπιστεύεσαι την πληροφορία που σου παρέχεται ώστε να τον χρησιμοποιείς και μελλοντικά στις αναζητήσεις σου; Ναι ή όχι, γιατί.....

Δες τώρα τα παρακάτω βίντεο: [βίντεο-φράνκιο](#) και [φράνκιο-official](#), και σκέψου πως συχνά όσα παρακολουθείς στο διαδίκτυο δεν είναι αληθή.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6.** Μεταβείτε στους παρακάτω συνδέσμους [facebook1](#) και [facebook2](#) και συγκρίνετε τις δύο ομάδες στο μέσο κοινωνικής δικτύωσης.

Αφού παρατηρήσεις τους ιστότοπους των ομάδων, εντόπισε: το δημιουργό, αν υπάρχουν διαφημίσεις, ποιος είναι ο συγγραφέας, σε ποιο κοινό απευθύνεται, τι στόχο έχουν, αν χρηματοδοτούνται από κάπου και απάντησε στις ερωτήσεις:

- Ποιόν από τους δύο συνδέσμους εμπιστεύεσαι και ποιόν απορρίπτεις; Γιατί;.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7.** Δίνεται ο σύνδεσμος [fake news](#), αφού παρακολουθήσεις τα βίντεο σχετικά με τα ψευδή νέα, και έπειτα πάτα στους συνδέσμους [αλάτι Ιμαλαϊών](#) και [scienceinschool](#) . Αφού παρατηρήσεις τις ιστοσελίδες, εντόπισε: το δημιουργό, αν υπάρχουν διαφημίσεις, ποιος είναι ο συγγραφέας, σε ποιο κοινό απευθύνεται, τι στόχο έχουν, αν χρηματοδοτούνται από κάπου και απάντησε στις ερωτήσεις:

- Ποιόν από τους δύο συνδέσμους εμπιστεύεσαι και ποιόν απορρίπτεις; Γιατί;.....

### Γ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ/ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.** Πήγαινε στην ιστοσελίδα [commonsense](#) και κάνε μια λίστα με τα έγκυρα επιστημονικά ψηφιακά εργαλεία που προτείνονται για τη χημεία από τον οργανισμό commonsense που δραστηριοποιείται στην ψηφιακή πολιτειότητα κάνοντας χρήση των συνεργατικών ψηφιακών εγγράφων google docs. Τι ψηφιακό εργαλείο είναι το καθένα; (π.χ. βίντεο, προσομοίωση κ.α)

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.** Πήγαινε ξανά στην ιστοσελίδα [scienceinschool](#) και εντόπισε τις οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος ώστε να μη πέφτει θύμα των ψευδών ειδήσεων. Αφού τα εντοπίσεις, χρησιμοποίησε το δωρεάν ηλεκτρονικό εργαλείο [canva](#) και κάνε μια αφίσα όπου να παρουσιάζονται οδηγίες για να αναγνωρίζει κάποιος τις ψευδείς ειδήσεις. (μπορεί να γίνει σαν εργασία στο σπίτι αν ο χρόνος δεν επαρκεί)

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.** Πιστεύεις ότι η χρήση ψηφιακών εργαλείων βοηθά στην κατανόηση επιστημονικών φαινομένων στη χημεία, κινητοποιεί το ενδιαφέρον και κάνει το μάθημα πιο ευχάριστο; Ναι, αρκεί να .....όχι, γιατί.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4.** Υπάρχουν περιπτώσεις όπου δε μπορείς να αποφασίσεις ποια ψηφιακά εργαλεία, ποιες ιστοσελίδες να χρησιμοποιήσεις στο διαδίκτυο ή δε ξέρεις ποιά από αυτά είναι επιστημονικά αξιόπιστα; Ναι, αρκεί να..... Όχι, γιατί.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5.** Θεωρείς ότι υπάρχουν ψευδείς πληροφορίες γύρω από επιστημονικά ζητήματα που στόχο έχουν να οδηγήσουν τον αναγνώστη σε λάθος συμπεράσματα και να τον κάνουν να αποφασίσει λανθασμένα; Ναι, αρκεί να..... Όχι, γιατί.....

*Σύγκρινε τις απαντήσεις που έδωσες δραστηριότητες 3, 4 και 5 με αυτές που είχες δώσει αρχικά στη Φάση Α της Πρόβλεψης-Κινητοποίησης.*

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6.** Τελικά ο ψηφιακός πολίτης έχει σχέση με τη χημεία; Εξήγησε σύντομα καταγράφοντας τα σχόλια στην ψηφιακή εφαρμογή [linoit](#)