**Γιάννης Κοντογιάννης**  Καθηγητής. Bachelors of Science (B.S.) Mathematics

7/10/2023

Καθημερινά βομβαρδιζόμαστε με νέες έρευνες, αποτελέσματα και ανακαλύψεις, όχι μόνο για μακρινούς κόσμους και μυστηριώδη σωματίδια αλλά και σχετικά με την καθημερινότητά μας, τι τρώμε, τι φοράμε, πώς συμπεριφερόμαστε, τι μας επιφυλάσσει το μέλλον. Ένα μεγάλο μέρος αυτής της επικαιρότητας καταλαμβάνεται από ψευδείς ειδήσεις, θεωρίες συνωμοσίας και ψευδοεπιστημονικές τοποθετήσεις. Ο ίδιος ο χαρακτηρισμός τους παραπέμπει σε κάτι που απέχει από την αλήθεια (δηλαδή αυτό στο οποίο η πλειονότητα ή μια μεγάλη ομάδα ειδικών) πιστεύει. Γιατί όμως κανείς να πιστεύει σε κάτι που είναι ψευδές;

**Τι είναι ψευδοεπιστήμη;**

Σύμφωνα με τη Wikipedia, οι ψευδοεπιστήμες περιλαμβάνουν μια σειρά από επιστημονικοφανείς ισχυρισμούς, πεποιθήσεις και πρακτικές, οι οποίες θεωρούνται (από κάποιους) πως είναι επιστημονικές και πραγματικές, ωστόσο έρχονται σε αντίθεση με την επιστημονική μέθοδο. Οι ισχυρισμοί αυτοί είναι συχνά αντιφατικοί, υπερβολικοί, μη διαψεύσιμοι και στηρίζονται στην προδιάθεση επιβεβαίωσης (confirmation bias), δηλαδή την τάση που έχουμε όλοι μας να επιβεβαιώνουμε τις πρότερες αντιλήψεις μας.

Δημοφιλείς ψευδοεπιστημονικές απόψεις είναι η αστρολογία, ο δημιουργισμός, το κίνημα ενάντια στα εμβόλια, η άρνηση της κλιματικής αλλαγής, η θεωρία της επίπεδης Γης κ.ά. Επιπλέον, ως ψευδοεπιστημονικές μπορούν να οριστούν έρευνες που παρουσιάζονται καθημερινά στην επικαιρότητα σχετικά με την υγεία, τη διατροφή, την Ψυχολογία και μπορεί να σχετίζονται με συναφή προϊόντα. Επομένως, η ψευδοεπιστήμη δεν σχετίζεται απλώς με μια εναλλακτική θεώρηση του κόσμου ή μια ποικιλία διαφορετικών απόψεων, αλλά πολύ συχνά έχει οικονομικές και πολιτικές προεκτάσεις. Συμπληρώματα διατροφής και σκευάσματα που αντιμετωπίζουν διαφόρων ειδών καταστάσεις έχουν εκατομμύρια πωλήσεις παγκοσμίως, ενώ φορείς ψευδοεπιστημονικών πεποιθήσεων έχουν τεράστια προβολή στον Τύπο και επιρροή στην κοινή γνώμη. Πολλές φορές μάλιστα, αυτές οι πεποιθήσεις εκφράζονται και από επιστήμονες. Επομένως, το θέμα της διάκρισης μεταξύ επιστήμης/ψευδοεπιστήμης δεν αποτελεί απλώς ακαδημαϊκό, αλλά ευρύτερο κοινωνικό θέμα.

**Πώς διαχωρίζεται η επιστήμη από την ψευδοεπιστήμη;**

Η συζήτηση σχετικά με την ψευδοεπιστήμη φαίνεται να μονοπωλείται από τους φορείς αυτών των απόψεων και τους επιστήμονες. Φυσικά,οι πρώτοι δεν αποδέχονται τον χαρακτηρισμό που τους αποδίδεται και οι τελευταίοι είτε επικαλούνται την αυθεντία της επιστήμης τους ή πραγματικά εξετάζουν με τη βοήθεια της επιστημονικής μεθόδου τους ισχυρισμούς αυτούς και τους απορρίπτουν. Πάντως, αν θέλουμε να είμαστε ακριβείς, τα όρια μεταξύ επιστήμης και ψευδοεπιστήμης δεν αποτελούν αντικείμενο μελέτης της επιστήμης, αλλά της Φιλοσοφίας της Επιστήμης.

Ο ορισμός που παρατέθηκε παραπάνω βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα συμπεράσματα του φιλοσόφου της Επιστήμης Karl Popper, ο οποίος μελετώντας τις μεθόδους επιστημόνων διαφόρων πεδίων διατύπωσε την άποψη ότι μια πρόταση, για να είναι επιστημονική, θα πρέπει να είναι διαψεύσιμη, θα πρέπει δηλαδή να υπάρχει κάποιο πείραμα ή παρατήρηση τα οποία μπορούν να τη διαψεύσουν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, της οποίας οι προβλέψεις για φαινόμενα του Σύμπαντος και η εγκυρότητά της επιβεβαιώνονται μέχρι στιγμής, αλλά μπορεί να υπάρξει κάποια παρατήρηση στο μέλλον η οποία να τη διαψεύσει. Είναι λοιπόν μια διαψεύσιμη θεωρία και επομένως έγκυρη επιστημονικά. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει ωστόσο με τις θεωρίες συνωμοσίας και την ψευδοεπιστήμη, καθώς οι θιασώτες τους προσαρμόζουν τα γεγονότα ώστε να επιβεβαιώνονται εκ των υστέρων, ενώ δεν υπάρχει (ή δεν προτείνεται) τρόπος να ελεγχθούν με νέες παρατηρήσεις. Σημαντική διάκριση για τον Popper μεταξύ επιστήμης και ψευδοεπιστήμης είναι ότι η πρώτη προσπαθεί να απορρίψει θεωρίες, ενώ η δεύτερη να επιβεβαιώσει. Αν μια θεωρία δεν μπορεί να ελεγχθεί ως προς την εγκυρότητά της, τότε δεν είναι επιστημονική. Θα έλεγε κανείς ότι οι απόψεις του Popper έχουν κυριαρχήσει σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των επιστημόνων ως προς το τι συνιστά ψευδοεπιστήμη.

Αξίζει βέβαια να αναφέρουμε ότι σε αυτό το θέμα έχουν υπάρξει και άλλες απόψεις. Για παράδειγμα, για τον Feyerabend δεν υπάρχει κάποιος ιδιαίτερος λόγος να θεωρεί κανείς την επιστήμη πιο έγκυρη από την αστρολογία ή τη χειρομαντεία, καθώς η καθεμιά έχει τα δικά της εργαλεία και μεθόδους. Ωστόσο, σύμφωνα με τον John Wilkins, ιστορικό και φιλόσοφο της Επιστήμης του Πανεπιστημίου της Μελβούρνης, διάφορα επιστημονικά πεδία και θεωρίες έχουν «χτίσει» γύρω τους έναν όγκο γνώσης και έχουν αναπτύξει μεθοδολογίες τόσο στις Φυσικές όσο και στις Ανθρωπιστικές Επιστήμες και έχουν δείξει τη δυναμική παραγωγής νέας γνώσης από πολύ νωρίς στην ιστορία τους. Αντιθέτως, η αστρολογία υπάρχει εδώ και χιλιάδες χρόνια χωρίς να έχει συμβεί κάτι τέτοιο κι αν αποδεχτούμε την εγκυρότητά της, χρειάζεται να απορρίψουμε τις γνώσεις που έχουμε συσσωρεύσει εδώ και αιώνες στη Φυσική. Το ίδιο επιχείρημα μπορεί κανείς να επικαλεστεί και για τη θεωρία της επίπεδης Γης και τον δημιουργισμό.

**Γιατί οι άνθρωποι πιστεύουν σε ψευδοεπιστήμες;**

Τόσο οι ψευδοεπιστήμες όσο και τα σενάρια συνωμοσίας μας προσφέρουν μια εύκολη απάντηση σε ερωτήματα που μας απασχολούν. Μας απαλλάσσουν από την ευθύνη να αναζητήσουμε απαντήσεις σε ερωτήματα που απαιτούν πολλή μελέτη και μόχθο. Πολλοί από εμάς μπορεί να μην έχουμε τη δυνατότητα είτε να αναζητήσουμε τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε είτε να σκεφτούμε εντατικά ωστόσο προτιμάμε να υιοθετούμε κάποιες απόψεις για τον κόσμο από το να μην έχουμε καμία.

Μια σειρά από έρευνες δείχνουν ότι το μορφωτικό επίπεδο και η πρόσβαση σε απεριόριστο όγκο πληροφορίας (μέσω του Διαδικτύου) δεν είναι ικανά να εξαλείψουν το φαινόμενο των ψευδοεπιστημών. Η προδιάθεση επιβεβαίωσης δεν είναι χαρακτηριστικό μόνο των ανθρώπων με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο. Μάλιστα, ένας άνθρωπος με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο είναι ικανότερος να στηρίξει τις ήδη διαμορφωμένες, αλλά πιθανόν λάθος, απόψεις του ακριβώς λόγω της καλύτερης μόρφωσής του. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται μάλιστα πολλοί επιστήμονες που προβάλλουν συστηματικά ψευδοεπιστημονικές απόψεις, είτε επικαλούμενοι το κύρος τους ή/και χρησιμοποιώντας επιστημονικοφανή επιχειρήματα και αναφορές σε αμφίβολες πηγές.

Αν όλοι οι άνθρωποι είμαστε δέσμιοι των περιορισμών που αναφέρθηκαν, πώς είναι δυνατόν ένας επιστήμονας να είναι αντικειμενικός, χωρίς προκαταλήψεις; Είναι σαφές ότι δεν γεννιούνται άνθρωποι με ανοσία στις ψευδοεπιστημονικές απόψεις επομένως, σύμφωνα με τον Popper, πρέπει να θέτουμε τις αντιλήψεις μας υπό το πρίσμα της διαψευσιοκρατίας. Δεδομένου ότι δεν είναι εφικτό να παρατηρούμε τον κόσμο χωρίς πρότερες αντιλήψεις, οφείλουμε να αναζητούμε τα στοιχεία που μπορούν να διαψεύσουν τις απόψεις μας και όχι να αρκούμαστε σε αυτά που απλώς τις επιβεβαιώνουν. Σύμφωνα με τη φιλόσοφο Mary Midgley, ο επιστήμονας δεν είναι ένας άνθρωπος ουδέτερος, χωρίς πεποιθήσεις. Αντιθέτως, εκφράζει και αποδέχεται ανοιχτά τις προκαταλήψεις και πεποιθήσεις του και τις υποβάλλει και αυτές στη βάσανο της επιστημονικής μεθόδου. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να είμαστε πρόθυμοι να απορρίψουμε τις θεωρίες (απόψεις) μας.

**Απέναντι στη συνωμοσιολογία και την ψευδοεπιστήμη**

Στο επεισόδιο του “Cosmos” σχετικά με την αστρολογία, ο Carl Sagan μας λέει: «υπάρχουν δύο τρόποι να δούμε τα αστέρια. Όπως είναι και όπως θα θέλαμε να είναι. Η επιθυμία μας να είμαστε συνδεδεμένοι με το Σύμπαν αντανακλά μια προφανή πραγματικότητα. Είμαστε συνδεδεμένοι όχι με τους τετριμμένους τρόπους που υπόσχεται η αστρολογία, αλλά με τους βαθύτερους τρόπους που ανακαλύπτουμε μέσω της επιστήμης». Ο Sagan αναγνωρίζει τη σημαντική ανάγκη του ανθρώπου να νιώθει συνδεδεμένος με το Σύμπαν. Μήπως εδώ η «κανονική» επιστήμη αφήνει ένα μεγάλο κενό; Μήπως η ψευδοεπιστήμη είναι πιο ελκυστική;

Ένα μεγάλο μέρος της επιστημονικής γνώσης βρίσκεται σε μορφή η οποία δεν είναι κατανοητή από τους μη επιστήμονες. Η επικοινωνία αυτών των αποτελεσμάτων και η έμφαση στο γιατί όλα αυτά αποτελούν κοινή πολιτισμική κατάκτηση είναι ευθύνη των επιστημόνων. Στο πεδίο της προβολής, ωστόσο, οι ψευδοεπιστημονικές απόψεις έχουν το προβάδισμα. Αστρολογικές στήλες και μη εμπεριστατωμένες έρευνες με συμβουλές και σκευάσματα υπάρχουν σε όλα τα ενημερωτικά περιοδικά και ιστότοπους. Μελλοντολογικές απόψεις που κινούνται στα όρια μεταξύ επιστήμης και επιστημονικής φαντασίας διακινούνται καθημερινά ακόμη και από επιστήμονες. Ταυτόχρονα, μικρότερες ή μεγαλύτερες διασημότητες τοποθετούνται, συχνά δημόσια, στηρίζοντας θεωρίες όπως αυτή της επίπεδης Γης και κινήματα όπως αυτό κατά των εμβολίων.

**Είναι αρκετή η διδασκαλία των επιστημών;**

Παρά τις γνωστικές προκαταλήψεις και την άνιση προβολή, η κριτική σκέψη είναι απαραίτητη προκειμένου να είναι κανείς σε θέση να εντοπίζει τις ψευδοεπιστημονικές τοποθετήσεις. Σίγουρα, η μύηση στην επιστημονική μεθοδολογία μπορεί να προσφέρει εφόδια. Ο Feynman έλεγε: «Σαν επιστήμονας γνωρίζω πώς είναι να γνωρίζεις κάτι, πόσο σκληρή δουλειά χρειάζεται για να γνωρίζει κανείς κάτι. Κι όταν ακούω τους διάφορους ειδικούς και βλέπω από πού αντλούν τις πληροφορίες τους, λέω ότι δεν υπάρχει περίπτωση αυτός να γνωρίζει».

Θα περίμενε λοιπόν κανείς ότι η απαραίτητη κριτική σκέψη είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη σε ανθρώπους που έχουν διδαχτεί μαθήματα Φυσικών Επιστημών κατά τα εννέα, δώδεκα ή περισσότερα έτη που αφιερώνουν στην εκπαίδευσή τους. Όμως, πρόσφατες επισκοπήσεις της απήχησης που έχουν οι ψευδοεπιστημονικές απόψεις στον δυτικό κόσμο δείχνουν ότι στην καλύτερη των περιπτώσεων εντοπίζεται μια οριακή μείωση σε όσους έχουν παρακολουθήσει αρκετά μαθήματα Επιστημών. Μήπως, λοιπόν, τα μαθήματα των Επιστημών δεν είναι αρκετά;

Σύμφωνα με μια μελέτη των Schmaltz και Llienfeld που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *Frontiers of Psychology* το 2014, μια τολμηρή λύση είναι να συμπεριλαμβάνονται και οι ψευδοεπιστημονικές απόψεις στα μαθήματα Επιστημών. Όπως όμως τονίζουν οι συγγραφείς, χρειάζεται μεγάλη προσοχή, καθώς η αναφορά σε συγκεκριμένες ψευδοεπιστημονικές απόψεις μπορεί να έχει το αντίθετο αποτέλεσμα. Ο Schmaltz περιγράφει την παρακάτω δραστηριότητα καθώς επίσης και τους λόγους για τους οποίους πιστεύει ότι είναι αποτελεσματική (http://nobaproject.com/blog/2017-05-10-the-pseudoscience-super-challenge-helping-students-spot-pseudoscientific-claims). Αφού παρουσίασε στους φοιτητές του τα χαρακτηριστικά που υποδεικνύουν μια ψευδοεπιστημονική τοποθέτηση (π.χ. υπερβολικές απόψεις χωρίς αποδείξεις ή βασισμένες σε υλικό που δεν έχει γίνει ευρέως γνωστό, έλλειψη ανεξάρτητων πηγών ή αναφορών κ.λπ.), τους ανέθεσε να αναζητήσουν τέτοιες τοποθετήσεις μέσα ή γύρω από τον χώρο του πανεπιστημίου τους μέσα σε ένα μικρό χρονικό διάστημα (τριάντα λεπτά). Στη συνέχεια, έθεσε σε ψηφοφορία τα ευρήματα δίνοντας έπαθλο στον νικητή.

Άλλη μια λύση είναι η έμφαση σε μαθήματα Ανθρωπιστικών Επιστημών. Μια πρόσφατη μελέτη που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *Science & Education* από τους McLaughlin & McGill μας δείχνει ότι οι ψευδοεπιστήμες είχαν μειωμένη απήχηση σε φοιτητές επιστημονικών και τεχνολογικών κατευθύνσεων που παρακολούθησαν επιπλέον μαθήματα Ιστορίας. Τα μαθήματα αυτά είχαν ως σκοπό να καλλιεργήσουν την κριτική σκέψη, ώστε οι φοιτητές να είναι σε θέση να διακρίνουν λογικές πλάνες και απάτες. Οι Ανθρωπιστικές Επιστήμες μπορούν να μας προσφέρουν πολιτιστική και ιστορική εποπτεία η οποία βοηθά στο να τοποθετούμε τα γεγονότα της σύγχρονης πραγματικότητας σε ένα πλαίσιο. Μια τέτοια εποπτεία συχνά απουσιάζει από τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, ειδικότερα όταν οι έννοιές τους παρουσιάζονται ως αναλλοίωτες και στατικές στον χρόνο. Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι η μείωση που παρατηρήθηκε στην απήχηση των ψευδοεπιστημών είναι πολύ σημαντική δεδομένου ότι οι πεποιθήσεις των ανθρώπων αλλάζουν πολύ δύσκολα και αν αναλογιστεί κανείς ότι οι φοιτητές του πειράματος παρακολούθησαν μόλις ένα μάθημα Ιστορίας. Είναι βέβαιο ότι μπορεί κανείς να ασκήσει κριτική σε αυτές τις μελέτες ωστόσο φαίνεται πως μια εκπαίδευση επικεντρωμένη μόνο στις Φυσικές Επιστήμες ή σε αντικείμενα αποκομμένα το ένα από το άλλο δεν αρκούν για να αναπτύξει κανείς κριτική σκέψη.

Αξίζει εδώ να τεθεί το εξής ερώτημα: Καλλιεργείται η κριτική σκέψη στο ελληνικό σχολείο; Τουλάχιστον για το Λύκειο, ο προσανατολισμός του σχετικά με τις τελικές εισαγωγικές εξετάσεις δεν καθιστά τη βαθμίδα αυτή ιδιαίτερα φιλική στην καλλιέργεια τέτοιων εφοδίων. Είναι κοινό μυστικό ότι κύριος σκοπός τόσο των μαθητών όσο και των διδασκόντων, καθώς οι πρώτοι περνούν από την πρώτη στην τρίτη τάξη, είναι η επιτυχία στις Πανελλαδικές εξετάσεις. Επομένως εστιάζουν στην ύλη συγκεκριμένων μαθημάτων, χωρίς να μένει χώρος όχι μόνο για μαθήματα που διαπερνούν τα διάφορα αντικείμενα και διευρύνουν τους ορίζοντες αλλά ούτε και για την κριτική αντιμετώπιση των θεμάτων που διδάσκονται. Το άκρως ανταγωνιστικό περιβάλλον που διαμορφώνεται και καλλιεργείται δεν αφήνει χώρο για τέτοιες πολυτέλειες.

Για παράδειγμα, στην περίπτωση της Φυσικής, πώς βοηθά στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης η υπερεμβάθυνση σε ασκήσεις μιας άκρως μηχανιστικής πραγματικότητας με εξωπραγματικές συνθήκες (βλέπε τη συζήτηση που γίνεται κάθε χρόνο για το τέταρτο θέμα των εξετάσεων), που απομακρύνουν το αντικείμενο από τον κόσμο τον οποίο υποτίθεται πως προσπαθεί να κατανοήσει; Με ποιον τρόπο οι μαθητές κατανοούν τη μεθοδολογία της Φυσικής όταν ο πειραματισμός και τα απαραίτητα επιπλέον ερεθίσματα αποτελούν και αυτά πολυτέλεια (μια πραγματικότητα που ευτυχώς σιγά-σιγά τείνει να αλλάξει); Κατά πόσο οι μαθητές διδάσκονται τις μεθοδολογίες των Επιστημών και (το κυριότερο) τις αδυναμίες τους; Πώς αναδεικνύονται τα σημεία επαφής των διαφόρων επιστημονικών πεδίων, ο τρόπος που η πληροφορία μετατρέπεται σε γνώση και το αντίστροφο, η ιστορία και η φιλοσοφία των επιστημονικών πεδίων, οι συνθήκες μέσα στις οποίες γεννήθηκε αυτό που σήμερα ονομάζουμε επιστήμη όταν τα σχετικά μαθήματα είναι είτε μαθήματα περιθωρίου ή χρωματιστά πλαίσια στα βιβλία των μαθημάτων, τα οποία απλώς προσπερνώνται;

**Πώς αντιμετωπίζουμε τους φορείς τέτοιων απόψεων;**

Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι όταν οι απόψεις μας έρχονται σε σύγκρουση με αντίθετες πεποιθήσεις, νιώθουμε ότι απειλούμαστε και αμυνόμαστε. Επομένως, π.χ. το να βομβαρδίζουμε τους οπαδούς της θεωρίας της επίπεδης Γης με πληροφορίες σχετικά με το πραγματικό σχήμα της δεν είναι αποτελεσματικό. Αν θέλουμε απέναντι στις ψευδοεπιστήμες να αντιπαραθέσουμε την επιστήμη, τότε θα πρέπει να έχουμε κατά νου ότι η πληροφορία δεν είναι γνώση και τα γεγονότα δεν συνιστούν επιστήμη. Αυτή είναι και η ουσία της τοποθέτησης του Feynman που παρατέθηκε παραπάνω. Είναι πολύ σημαντικό να μπορούμε να κατανοήσουμε τους λόγους που οδηγούν τον συνομιλητή μας σε τέτοιες πεποιθήσεις, ώστε να είμαστε καλύτερα εφοδιασμένοι με επιχειρήματα.

Συχνά οι επιστήμονες να καταφεύγουν σε χαρακτηρισμούς που υποβαθμίζουν τη νοημοσύνη όσων φέρουν ψευδοεπιστημονικές απόψεις. Όμως πώς μπορούμε να προσεγγίσουμε και να κατανοήσουμε το φαινόμενο όταν ξεκινάμε από την πεποίθηση ότι εμείς που ενστερνιζόμαστε την επιστήμη είμαστε ευφυέστεροι και ικανότεροι; Όταν η διαμάχη γίνεται σε μεγάλο βαθμό με οπαδικούς όρους, τότε τα πράγματα να οδηγούνται σε αδιέξοδο. Άλλωστε, όπως λέγαμε μικροί, ομάδα δεν αλλάζεις ποτέ.