Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης:

«Διδακτική Μεθοδολογία των Βιολογικών μαθημάτων και Νέες Τεχνολογίες»

Μάθημα: Διδακτική της Βιολογίας

Υπεύθυνος Καθηγητής: Κ. Αθανασίου

Φοιτήτριες:>>>>>>

**«Ο Λογικός Θετικισμός και η κριτική του»**

Στην επιστημολογία των θετικών επιστημών, που αναφέρεται στις θεωρίες που υπάρχουν για τη γνώση και για το πώς αποκτάται, έχουν καταγραφεί ποικιλία θέσεων οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν με διάφορα κριτήρια, όπως το κύρος της επιστημονικής γνώσης, η μέθοδος με την οποία εργάζονται οι επιστήμονες, η σημασία της εμπειρίας και της παρατήρησης κ.α. Τα ρεύματα τα οποία έχουν καταγραφεί είναι ο Εμπειρισμός-Επαγωγισμός-Λογικός Θετικισμός, το υποθετικό-παραγωγικό ρεύμα (διαψευσιοκρατεία), το Συμφραστικό-Πραγματιστικό (κύριος εκπρόσωπος ο Kuhn) και ο Σχετικισμός (Βλάχος, 2004).

Ο Θετικισμός είναι ένα από τα κεντρικά επιστημολογικά ρεύματα που έχει ως αφετηρία του τη Λογική του Αριστοτέλη και εκφράζεται κυρίως με το έργο των Bacon, Lock και Leibnitz (Βλάχος, 2004). Συνοπτικά οι αρχές του είναι οι εξής: καθολικότητα της Επιστημονικής μεθόδου, αναζήτηση για κανονικότητα και αιτιακές σχέσεις ανάμεσα στα αντικείμενα της έρευνας, πίστη στην εμπειρία, ανεξαρτησία της επιστήμης από τους επιστήμονες και η σημασία της λογικής και των μαθηματικών στην εγκαθίδρυση της επιστήμης (Hirschheim, 1992).

Το 1928, στην Αυστρία και στη Γερμανία, εμφανίστηκε το κίνημα του Λογικού Θετικισμού που βασίστηκε στις αρχές του Θετικισμού του 19ου αιώνα και στις λογικές μεθόδους που αναπτύχθηκαν έκτοτε. Οι κύριοι εκπρόσωποί του, που αποτελούν μέλη του Κύκλου της Βιέννης, είναι οι H. Feigl P. Frank ,K. Grelling, H. Hahn, C. G. Hempel, V. Kraft, O. Neurath, H. Reichenbach, M. Schlick, F. Waismann.

Για τους υποστηρικτές του Λογικού Θετικισμού, η επιστημονική θεωρία είναι ένα αξιωματικό σύστημα που αποκτά μια εμπειρική ερμηνεία από κατάλληλες δηλώσεις, τους συντονιστικούς ορισμούς (ή αρχές συντονισμού ή αξιώματα σύνδεσης), που θεσπίζουν μία σχέση μεταξύ αληθινών αντικειμένων ή διαδικασιών και των αφηρημένων εννοιών της θεωρίας (Flynn, 2007). Μια δήλωση για να έχει νόημα πρέπει να μπορεί να επιβεβαιωθεί με βάση την εμπειρία ή την έννοια της. Το νόημα μιας δήλωσης έγκειται στη μέθοδο επαλήθευσή της. Αυτό καλείται αρχή της Επαληθευσιμότητας. Έτσι δηλώσεις σχετικά με τα μεταφυσικά και τη θρησκεία είναι χωρίς νόημα και πρέπει να απορρίπτονται (Flynn, 2007). Μόνο οι δηλώσεις σχετικές με τα μαθηματικά, τη λογική και τις φυσικές επιστήμες έχουν καθοριστικό νόημα (Murzi, 2007).

Σύμφωνα με τον λογικό θετικισμό, όλες οι ουσιαστικές δηλώσεις μπορούν να διαιρεθούν σε δύο κλάσεις, η μία να περιέχει τις δηλώσεις που είναι είτε σωστές είτε λάθος ανάλογα με τη λογική μορφή ή το νόημα τους (ονομάζονται αναλυτικές εκ των προτέρων) και άλλες που περιέχουν δηλώσεις που επιβεβαιώνονται ή απορρίπτονται από την εμπειρία (καλούνται συνθετικές εκ των υστέρων). Η λογική και τα μαθηματικά ανήκουν στις αναλυτικές δηλώσεις. Οι συνθετικές δηλώσεις περιλαμβάνουν όλες τις γνήσιες επιστημονικές δηλώσεις, όπως αυτές της φυσικής, βιολογίας και ψυχολογίας.

Το κίνημα του θετικισμού επικράτησε για χρόνια, αλλά δεν μπόρεσε να ξεπεράσει την έντονη κριτική που δέχτηκε από διάφορους επιστήμονες. Ο Karl Popper και ο Thomas Kuhn είναι δύο από αυτούς.

Ο Popper άσκησε κριτική στην αρχή της επαληθευσιμότητας διατυπώνοντας την αρχή της διαψευσιμότητας, δηλαδή στη δυνατότητά που έχει μια επιστημονική θεωρία να διαψευστεί. Έτσι κάθε επιστημονική θεωρία πρέπει να επαναδιατυπωθεί, μέχρι να είναι συμβατή με την αρχή της διαψευσιμότητας. Για παράδειγμα με την παρατήρηση και την αέναη επαλήθευση μιας διαπίστωσης που επιβεβαιώνει ότι, π.χ. *όλοι οι κόρακες είναι μαύροι*, δεν αυξάνεται η γνώση, αφού τίποτα δεν αποκλείει να παρουσιαστεί μελλοντικά ένας άσπρος κόρακας. Από μεμονωμένες παρατηρήσεις δεν είναι δυνατόν να προκύψει με γενίκευση (επαγωγικά) ένα βέβαιο συμπέρασμα. Επίσης δεν είναι δυνατόν να υποστηριχτεί μια θεωρία σε πιθανολογική βάση, π.χ. ότι *όλοι οι κόρακες είναι με πιθανότητα x% μαύροι* (Magee, 1998).

Ο Popper περιέγραψε τη διαψευσιμότητα χρησιμοποιώντας τις παρακάτω παρατηρήσεις, παρμένες (σε παράφραση) από μια εργασία του 1963

1. Είναι εύκολο να επιβεβαιώσουμε ή να διαπιστώσουμε την ισχύ σχεδόν κάθε θεωρίας - αν η επιβεβαίωση είναι αυτό που επιδιώκουμε.
2. Οι επιβεβαιώσεις είναι σημαντικές μόνο αν είναι αποτέλεσμα παρακινδυνευμένων προβλέψεων. Δηλαδή αν, χωρίς τη φώτιση της θεωρίας, περιμέναμε ένα γεγονός που ήταν ασύμβατο με τη θεωρία, ένα γεγονός που θα αντέκρουε τη θεωρία.
3. Οι "καλές" επιστημονικές θεωρίες συμπεριλαμβάνουν απαγορεύσεις που δεν επιτρέπουν σε συγκεκριμένα γεγονότα να εκδηλωθούν. Όσο πιο πολύ απαγορεύει μια θεωρία, τόσο πιο καλή είναι.
4. Μια θεωρία που δεν αντικρούεται από οποιοδήποτε νοητό γεγονός είναι μη επιστημονική. Το αναντίρρητο δεν είναι αρετή μιας θεωρίας.
5. Κάθε γνήσιος έλεγχος μιας θεωρίας είναι μια προσπάθεια να τη διαψεύσουμε ή να την αντικρούσουμε. Οι θεωρίες που παίρνουν μεγαλύτερα "ρίσκα" είναι πιο επιδεκτικές στον έλεγχο, πιο πολύ εκτεθειμένες στη διάψευση.
6. Τα τεκμήρια επιβεβαίωσης μιας θεωρίας είναι αξιόλογα μόνο όταν έχουν προκύψει από έναν γνήσιο έλεγχο της θεωρίας. "Γνήσιος" σε αυτή την περίπτωση σημαίνει ότι είναι αποτέλεσμα μιας σοβαρής μα αποτυχημένης προσπάθειας να διαψευσθεί η θεωρία.
7. Μερικές γνήσια ελέγξιμες θεωρίες, όταν αποδειχτούν εσφαλμένες, υποστηρίζονται ακόμα απ' τους υποστηρικτές τους - για παράδειγμα με την εισαγωγή μιας εναλλακτικής υπόθεσης ή με την επανερμηνεία της θεωρίας, με τρόπο τέτοιο ώστε να διαφύγει τη διάψευση. Μια τέτοια διαδικασία είναι πάντοτε δυνατή, αλλά διασώζει τη θεωρία απ' τη διάψευση με το τίμημα της καταστροφής, ή έστω της μείωσης της επιστημονικότητάς της (Popper, 1963).

Οι επιστηµονικοί νόµοι δεν είναι τίποτα περισσότερο από απλές θεωρίες. Αν εξηγούν ικανοποιητικά τα πράγµατα µάλλον βρίσκονται κοντά στην πραγµατικότητα, αλλά τίποτα δεν αποκλείει µετά από χρόνια παραδοχής µιας θεωρίας να βγει µια καινούργια που να είναι πιο κοντά στην πραγµατικότητα.

Η θεωρία του Popper για την επιστήµη βασίζεται σε δύο θεµελιώδη προβλήµατατα: «το πρόβληµα της επαγωγής» και «το πρόβληµα της διάκρισης». Το πρόβληµα της επαγωγής µπορεί να διατυπωθεί ως εξής: ποια είναι η σχέση που υπάρχει ανάµεσα στη θεωρητική(επιστηµονική) γνώση και την εµπειρία, ενώ το πρόβληµα της διάκρισης: ποιο είναι το στοιχείο που διαφοροποιεί την επιστήµη από τη µεταφυσική, όπως επίσης και τα µαθηµατικά από τη Λογική. (Popper, 1963)

Η «θεωρία της επαληθευσιµότητας» οδηγεί την αναζήτηση για επιστηµονική γνώση σε εντελώς λάθος κατεύθυνση, σύµφωνα µε τον Popper. Αυτό γιατί υπάρχει µια λογική ασυμμετρία ανάµεσα στην επαλήθευση και τη διάψευση µιας πρότασης. Οποιοσδήποτε αριθµός εµπειρικών επαληθεύσεων μιας θεωρίας, δεν αρκεί για να την αποδείξει πλήρως. Αντίθετα, µία µονάχα παρατήρηση που αντιβαίνει στη θεωρία αρκεί για να την καταρρίψει. Έτσι, η κριτική και η αναζήτηση λαθών γίνονται οι βασικοί τρόποι µε τους οποίους, προχωρά η επιστηµονική έρευνα. Η «θεωρία της διαψευσιµότητας» του Popper, λέει, λοιπόν, ότι οι προτάσεις που δεν µπορούν να ελεγχθούν εµπειρικά και, εποµένως, δεν υπόκεινται σε διάψευση δεν µπορούν να θεωρηθούν επιστηµονικές (Magee, 1998).

Ο Popper, σε αντίθεση με τους λογικούς θετικιστές, δεν κάνει διάκριση στις αναλύσεις μεταξύ φύσης και κοινωνίας. Θεωρεί ότι δεν υπάρχει, ούτε στη φύση ούτε στην κοινωνία κάποιος μοιραίος ντετερμινισμός και υποστηρίζει ότι η γνώση υπάρχει μόνο στη μορφή της υπόθεσης, οπότε ο άνθρωπος δεν μπορεί να ανακαλύψει τους νόμους της κοινωνικής εξέλιξης. Επομένως κάθε θεωρία που διατείνεται ότι μπορεί να αποκαλύψει τις νομοτέλειες που διέπουν την ανάπτυξη της κοινωνίας, είναι «προφητισμός», μια θρησκευτική απόπειρα για πρόβλεψη του μέλλοντος. (Magee, 1998).

Συνοψίζοντας ο Popper, αμφισβήτησε τη βεβαιότητα των επιστηµονικών θεωριών και αντιπρότεινε το κριτήριο της διαψευσιµότητας για το διαχωρισµό µεταξύ επιστήµης και μεταφυσικής. Από την άλλη πλευρά, ο Thomas Kuhn αμφισβητεί το ότι η επιστήµη προχωράει µε οµαλό και γραµµικό τρόπο και προτείνει το μοντέλο των «επιστηµονικών επαναστάσεων» κάνοντας διάκριση ανάμεσα σε «κανονική» και «επαναστατική» επιστήµη.

Η κανονική επιστήµη είναι η οργανωµένη, προοδευτική και καθημερινή εργασία συλλογής στοιχείων και ελέγχου διαφόρων υποθέσεων. Λαµβάνει χώρα στο πλαίσιο διανοητικών εικασιών και καθιερωµένων πρακτικών. Η ύπαρξη της σηµατοδοτείται από τη σύνδεση µεταξύ µιας επιστηµονικής κοινότητας και ενός «παραδείγματος» Το παράδειγμα είναι το σύνολο των αξιωµάτων, των νόµων, των θεωριών, των εφαρµογών και των πειραµατικών διατάξεων που αποτελούν τα πρότυπα από τα οποία πηγάζουν συγκεκριµένες συµπαγείς παραδόσεις επιστηµονικής έρευνας. Η επιστηµονική κοινότητα κάνει αποδεκτό ένα επιστηµονικό παράδειγµα στηρίζοντας την έρευνά της σε κοινές περιπτώσεις, αναγνωρίζοντας τους ίδιους κανόνες και τα ίδια κριτήρια επιστηµονικής κριτικής, αποδεχόµενη τις θεωρίες που αναπτύσσονται στα βασικά επιστηµονικά εγχειρίδια. Η κανονική επιστήµη βασίζει την έρευνά της σε προγενέστερες επιστηµονικές επιτεύξεις, οι οποίες σε κάποια χρονική στιγµή αναγνωρίζονται από τη συγκεκριµένη επιστηµονική κοινότητα ως βάσεις για τη θεµελίωση της πρακτικής της (Kuhn, 1996).

Η κανονική επιστήµη εξελίσσεται διαµέσου της εµφάνισης ορισµένων «ανωµαλιών» που προέρχονται από το γεγονός ότι δε συμφωνούν οι προβλέψεις του ισχύοντος παραδείγµατος µε τα εµπειρικά δεδοµένα. Αρχικά, όταν υπάρχει αδυναµία να εξηγηθεί κάποια παρατήρηση µε το υπάρχον παράδειγμα, αυτό δεν εγκαταλείπεται. Οι επιστήµονες προσπαθούν να αντιμετωπίσουν την ανωμαλία στα πλαίσια του υπάρχοντος παραδείγµατος. Σιγά σιγά, όµως, καθώς ανωµαλίες (δηλαδή αδυναµίες του παραδείγµατος να εξηγήσει νέα δεδοµένα ή παρατηρήσεις) συσσωρεύονται δηµιουργείται «κρίση» στην επιστηµονική κοινότητα. Κάποιοι επιστήµονες προχωρούν στην ανάπτυξη άλλων µεθόδων και στοιχείων έρευνας και στη διατύπωση νέων θεωριών, σε µια προσπάθεια να εξηγήσουν τα καινούργια δεδοµένα, που αδυνατεί να εξηγήσει το υπάρχον παράδειγµα. Μόλις αναδυθεί ένας ριζικά καινούργιος τρόπος θεώρησης των απρόβλεπτων αποτελεσµάτων και θεωρηθεί ότι τα εξηγεί πειστικά, η κανονική επιστήµη ανατρέπεται. Η εµφάνιση της «επαναστατικής» επιστήµης, η οποία συντίθεται από τις νέες θεωρίες θα οδηγήσει στην καταστροφή του παλιού παραδείγµατος και στην αντικατάστασή του από ένα καινούργιο, το οποίο εξηγεί τις απρόβλεπτες παρατηρήσεις. Αυτή η διαδικασία είναι µια «επιστηµονική επανάσταση», καθώς η «αλλαγή παραδείγµατος» οδηγεί βαθµιαία στη διαδικασία διεκπεραίωσης της κανονικής επιστήµης, οι επιστήµονες αρχίζουν να εργάζονται «σε έναν διαφορετικό κόσµο» (Kuhn, 1996).

Ένα άλλο βασικό στοιχείο της θεωρίας του Kuhn είναι ότι η επιστηµονική εξέλιξη είναι πολλές φορές ασυµβίβαστη µε το παρελθόν της. Τα παραδείγματα δεν µπορούν να συγκριθούν, γιατί είναι «ασύµµετρα». H αλλαγή παραδείγµατος δεν είναι µια απλή επαναδιατύπωση ή βελτίωση µιας θεωρίας, αλλά µια ριζική αλλαγή στον ορισµό της επιστηµονικής ορολογίας, στον τρόπο που οι επιστήµονες βλέπουν την επιστήµη τους και, το σηµαντικότερο, αναθεώρηση στο ποια ζητήµατα θεωρούνται σηµαντικά και πρέπει να ερευνώνται. Έτσι σε αντίθεση με αυτό που υποστήριζαν οι λογικοί θετικιστές, οι νέες θεωρίες δεν είναι απλές επεκτάσεις των παλιών, αλλά µέρη µιας επιστηµονικής επανάστασης. Ρηξικέλευθοι και εντελώς διαφορετικοί τρόποι να βλέπει κανείς τα πράγµατα (Lakatos, 1970).

Τα τρία παραπάνω ρεύματα, παρόλο που έχουν κοινή αφετηρία, διαφέρουν σε πολλά σημεία σε βαθμό που να είναι ασυμβίβαστα. Σήμερα το κίνημα του Λογικού Θετικισμού θεωρείται ξεπερασμένο αλλά οι αρχές του, συναντώνται ακόμα σε επιστημονικές εργασίες και επηρεάζουν την επιστήμη.

**Βιβλιογραφία**

1. Flynn, T. (2007). *The New Encyclopedia of Unbelief.* New York: Prometheus Books.
2. Hirschheim, R. (1992). Information Systems Epistemology: an historical Perspective. Στο Gallier, *Information Systems Research: Issues, Methods and Practical Guidelines* (σσ. 28-60). London: Blackweel Scientific Publications.
3. Kuhn. (1996). *The Structure of Scientific Revolutions.* The University of Chicago Press.
4. Lakatos, M. (1970). *Criticism and the Growth of Knowledge.* United Kingdom: Cambridge University Press.
5. Magee, B. (1998). *The story of philosophy.* Dorling Kindersley.
6. Murzi, M. (2007). Logical Positivism. Στο T. Flynn, *The New Encyclopedia of Unbelief.*
7. Popper, K. (1963). *Conjectures and Refutations.* London: Routledge and Keagan Paul.
8. Βλάχος, Ι. Α. (2004). *Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες: Η πρόταση της Εποικοδόμησης.* Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.