

## Από τη Λογική του Αριστοτέλη στη λογική του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή

Όταν ο Αριστοτέλης, τον 4<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. διατύπωνε τους προβληματισμούς του για το τι είναι “αλήθεια” και τι “ψέμα”, δεν θα μπορούσε να φανταστεί ότι οι σκέψεις του αυτές, αιώνες αργότερα, θα οδηγούσαν σε μια σειρά ιδεών που θα είχαν ως κατάληξη τη θεμελίωση της Επιστήμης της Πληροφορικής. Στα τέλη του 17<sup>ου</sup> αιώνα, ο Gottfried Leibniz, εμπνευσμένος από την αριστοτελική συλλογιστική, εξέφρασε το διττό όραμά του, μια συμβολική γλώσσα ικανή να εκ-φράσει όλες τις έννοιες της ανθρώπινης λογικής και μια μηχανή που αντιλαμβάνομενη τα σύμβολα αυτής της γλώσσας θα εκτελούσε μια μηχανιστική συλλογιστική καταλήγοντας σε λογικά συμπεράσματα. Στις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα, ο George Boole, στο βιβλίο του “*Διερεύνηση των νόμων της σκέψης*”, έθεσε τα θεμέλια της Μαθηματικής Λογικής και, λίγο αργότερα, ο Gottlob Frege διαμόρφωσε το πρώτο πλήρες εννοιολογικό σύστημα λογικής που, συμπεριλαμβάνοντας ολόκληρο το συμπερασματικό μαθηματικό λογισμό, οδήγησε στη δημιουργία του Συμβολικού Λογισμού. Στα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ο Alan Turing παρουσίασε την εξαιρετικής απλότητας θεωρητική σύλληψη των “*λογικών μηχανών*” και ο John von Neumann προχώρησε στις βασικές αρχές σχεδιάσής τους που, με την τεχνολογική συμβολή του Claude Shannon, κατέληξαν στην υλοποίηση των σύγχρονων Ηλεκτρονικών Υπολογιστών.

Παρότι πρόκειται για μια από τις πιο πολύπλοκες μηχανές που κατασκεύασε ο άνθρωπος, εντούτοις οι θεμελιώδεις αρχές στις οποίες στηρίζεται η λειτουργία της είναι απλές, όπως απλοί είναι και οι κανόνες σχεδιασμού και υλοποίησής της. Η αντιστοιχία των όρων “αλήθεια” και “ψέμα”, ως κατάφαση και άρνηση, με τα σύμβολα “1” και “0” που, με τη σειρά τους, δηλώνουν την παρουσία ή την απουσία ρεύματος στα κυκλώματα, επιτρέπει την εισαγωγή και επεξεργασία των δεδομένων στον Η/Υ, ο οποίος με εντυπωσιακή ταχύτητα αποδίδει τα συμπεράσματά του.

Η Επιστήμη της Πληροφορικής, ταχύτατα εξελισσόμενη, υπεισέρχεται πλέον σε όλους σχεδόν τους τομείς των δραστηριοτήτων του ανθρώπου. Ο Η/Υ, εργαλείο εφαρμογής της, αποτελεί απαραίτητο μέσο για την εκτέλεση πλήθους εργασιών, την πραγματοποίηση της επικοινωνίας, αλλά και την ανάπτυξη της έρευνας και της γνώσης. Ίσως, όμως, είναι πολύ περισσότερο επαναστατικός ως ιδέα, φιλοσοφική και μαθηματική, παρά ως πρακτικό μέσο που έχει επίπτωση στη ροή της καθημερινής μας ζωής. Άλλωστε, η ύπαρξη του επηρέασε ακόμη και το νόημα του όρου “κατανοώ” οδηγώντας στην πεποίθηση ότι κάτι έχει γίνει κατανοητό εφόσον είμαστε σε θέση να το προγραμματίσουμε. Το γεγονός αυτό αποτελεί πρόκληση που μας προτρέπει να εντρυφήσουμε στο σκεπτικό της Πληροφορικής, τη ψηφιακή της φιλοσοφία, όπου όλα είναι διακριτά και τίποτα δεν είναι συνεχές, όλα είναι ψηφιακή πληροφορία εκφρασμένη στο αλφάβητο του μηδενός και της μονάδας.

Η Πληροφορική, ως σχολικό γνωστικό αντικείμενο, προβάλλει επιτακτικά και επηρεάζει έντονα τόσο το αισθητό όσο και το νοητικό μαθησιακό πεδίο των μαθητών. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει την ανάγκη διαμόρφωσης σύγχρονων διδακτικών προσεγγίσεων που θα ανταποκρίνονται στα ζητούμενα του σήμερα και του αύριο. Η διαδραστική έκθεση “*Στο πνεύμα της Πληροφορικής*”, παρουσιάζει με παραστατικό τρόπο την εξέλιξη της σκέψης που κατέληξε στη δημιουργία της Πληροφορικής. Η γνωστική προσέγγιση στηρίζεται στο τρίπτυχο «Παρατηρώ – Κατανοώ – Δρω» που, αναμφίβολα, συνιστά τον τελικό σκοπό όχι μόνο της διδασκαλίας αλλά και της ίδιας της Επιστήμης.

Η “*παρατήρηση*” δεν είναι εύκολη διαδικασία και πολύ περισσότερο η αξιολόγηση και ταξινόμηση των εμπειριών που προκύπτουν από αυτήν. Τα ερεθίσματα και οι προβληματισμοί που προκαλούνται από την παρατήρηση των διαδραστικών εκθεμάτων οδηγούν στη σύνθεση ιδεών και στην ανάπτυξη λογικών συλλογισμών που, εφόσον διαθέτουν εσωτερική συνέπεια, προχωρούν βαθμιαία σε αφαιρετικό επίπεδο με ζητούμενο την κατανόηση και τον εντοπισμό των πρωτογενών αρχών. Το στάδιο αυτό που συνίσταται στην προσπάθεια κατανόησης είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο. Σύμφωνα με το σκεπτικό που ισχύει στις Εστίες Επιστημών, οι μαθητές μετά την καταγραφή των παρατηρήσεών τους συσκέπτονται κατά ομάδες, στο περιεχόμενο συγκεκριμένων θεματικών ενοτήτων, σε χώρους κατάλληλα διαμορφωμένους και εξοπλισμένους, έχοντας στη διάθεσή τους τη διακριτική συνεισφορά των καθηγητών ώστε να αίρονται οι ενδεχόμενες αντιφάσεις των συλλογισμών τους. Κατόπιν, αποφαίνονται για τα αίτια των φαινομένων που παρατήρησαν και θέτουν τα συμπεράσματά τους στην κρίση άλλων μαθητών που έχουν επεξεργαστεί το περιεχόμενο συμπληρωματικών θεματικών ενοτήτων. Τέλος, καταλήγουν στη «δράση» με ζητούμενο την ανάπτυξη πρωτοβουλιών, την έκφραση της δημιουργικότητάς τους και την ανάληψη ευθύνης σε σχέση με τη γνώση που απέκτησαν. Μετά το πέρας της μαθησιακής διαδικασίας, οι ίδιοι οι μαθητές αξιολογούν το πώς τους προσφέρθηκε η γνώση και το αν τους δόθηκε η δυνατότητα ουσιαστικής προσέγγισής της έτσι ώστε να προστεθούν πράγματι θετικά στοιχεία στον τρόπο της αντίληψής τους και κατά συνέπεια στην ανάπτυξη της κριτικής τους σκέψης.

Στις Εστίες Γνώσης και Επιστημών αναζητούμε και προτείνουμε μια άλλη προσέγγιση της γνώσης, πέρα από τα στερεότυπα του κλασικού εκπαιδευτικού συστήματος, ίσως μια άλλη μορφή σχολείου. Στους χώρους αυτούς, οι καθηγητές, σημερινοί και αυριανοί, έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν τις υποδομές τους και, εφόσον το επιθυμούν, να παρατηρούν και να αναλύουν τη συμπεριφορά των νεαρών μαθητών, Ελλήνων και ξένων, και τη σύμπραξή τους απέναντι στα μαθησιακά ερεθίσματα που προκαλούνται από τις διαδραστικές εκθέσεις και τα διαθεματικά τους γνωστικά αντικείμενα.

Στις σελίδες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι τίτλοι των θεματικών ενοτήτων της διαδραστικής έκθεσης Μαθηματικών του Κέντρου Παιδείας Επιστημών η οποία βρίσκεται στην Εστία Επιστημών Πάτρας και έχει ως στόχο να οδηγήσει τους μαθητές, αλλά και όλους τους ενδιαφερόμενους, στη συνειδητοποίηση της πορείας από τον κόσμο του αισθητού στον κόσμο του νοητού που εκφράζεται με τη μαθηματική σκέψη.

Σπύρος Ν. Πνευματικός  
Καθηγητής Μαθηματικών Πανεπιστημίου Πατρών  
Αντιπρόεδρος Κέντρου Παιδείας Επιστημών