

## Το Περιοδικό Όνειρο του Ντιμίτρι Μεντελέγεφ

Βρισκόμαστε στο Τομπόλσκ της Σιβηρίας στις 12 Ιουλίου 1849. Ενθουσιασμένος ο δεκαπεντάχρονος Ντιμίτρι Μεντελέγεφ κρατούσε σφιχτά στο χέρι του το απολυτήριο του γυμνασίου. Καθώς μελετούσε προσεκτικά το έγγραφο μαζί με την υπερήφανη μητέρα του, τη Μαρία, πρόσεξε ένα λάθος: Έγραφε “Ηλικία: 16 ετών”. Η μητέρα του απάντησε κουνώντας το κεφάλι της επιδοκιμαστικά: “Ναι, έτσι γράφει. Οι κανονισμοί δεν επιτρέπουν σε κανέναν να αποφοιτήσει πριν την ηλικία των 16 κι έτσι αντί να σε κρατήσουν για μια ακόμη χρονιά, το άλλαξαν. Εγώ τους το πρότεινα.” Ο Ντιμίτρι χαμογέλασε “Επίσης, θα μπορέσω να μπω στο πανεπιστήμιο γρηγορότερα”. Ο Ντιμίτρι είχε εναποθέσει τις ελπίδες του στις σπουδές στο πανεπιστήμιο, ως το όχημα που θα του επέτρεπε να ζήσει μια καλή ζωή.

Το γεγονός ότι η οικογένειά του είχε περάσει από μεγάλες δυσκολίες, αρχικά με την τύφλωση και το θάνατο του πατέρα του και στη συνέχεια με την απώλεια της οικογενειακής περιουσίας όταν ο ίδιος ήταν ακόμη βρέφος, αποτελούσε ένα επιπλέον κίνητρο γι’ αυτόν. Οι προοπτικές που είχε για να αποκτήσει μια καλή μόρφωση δεν ήταν ευοίωνες καθώς τα οικογενειακά οικονομικά μέσα ήταν πενιχρά, ενώ το πιο κοντινό πανεπιστήμιο βρισκόταν σχεδόν 2.000 χιλιόμετρα μακριά, δηλαδή στη Μόσχα. Ωστόσο εκεί ζούσε ο ευκατάστατος θείος του Ντιμίτρι, ο Βασίλι. Έτσι παρά τις δυσκολίες και τα έξοδα η Μαρία ξεκίνησε για το μακρύ ταξίδι μαζί με το Ντιμίτρι και την αδελφή του Λίζα. Όταν επιτέλους έφτασαν στη Μόσχα, ο Ντιμίτρι έκανε αίτηση για να σπουδάσει στο Πανεπιστήμιο της Μόσχας. Ο ζήλος του ωστόσο δεν επιβραβεύτηκε. Αντίθετα αναγκάστηκε να δει τις προσδοκίες του να ματαιώνονται, καθώς το πανεπιστήμιο της Μόσχας δεν αποδεχόταν παρά μόνο σπουδαστές που είχαν αποφοιτήσει από γυμνάσια της Μόσχας.

Ωστόσο τίποτα δεν μπορούσε να σταματήσει τη μητέρα του Ντιμίτρι, η οποία σχεδόν αμέσως σκέφτηκε μια άλλη διέξοδο. “Γιατί να μη δοκιμάσουμε κάποιο άλλο μεγάλο πανεπιστήμιο, λόγου χάρι αυτό της Αγίας Πετρούπολης;” Ο θείος του Μεντελέγεφ, υποσχέθηκε να βοηθήσει με τα έξοδα για το 650 χιλιομέτρων ταξίδι, οπότε η τριάδα έκανε το ταξίδι με το τραίνο στην Αγία Πετρούπολη, όπου ο Ντιμίτρι έκανε αίτηση στο εκεί πανεπιστήμιο. Για ακόμα μια φορά βίωσε έντονη απογοήτευση καθώς και εκεί ο κανονισμός όριζε ότι μόνο σπουδαστές που είχαν αποφοιτήσει από γυμνάσια της Αγίας Πετρούπολης γίνονταν δεκτοί.

Αλλά η άκρως επινοητική μητέρα του Ντιμίτρι είχε μια ακόμη ιδέα: Ο πατέρας του είχε φοιτήσει το κεντρικό κολλέγιο στο οποίο εκπαιδεύονταν οι δάσκαλοι. Η μητέρα του θυμήθηκε ότι ένας από τους συμμαθητές του άντρα της, ο Τσιζόφ είχε γίνει καθηγητής εκεί. Ίσως ο καθηγητής Τσιζόφ μπορούσε να βοηθήσει ώστε ο γιος της να γίνει αποδεκτός στο πρώην κολλέγιο του πατέρα του.

Ευτυχώς, μπόρεσαν να βρουν τον καθηγητή Τσιζόφ, ο οποίος θυμόταν με αγάπη τον πατέρα του Ντιμίτρι. “Φυσικά και θα σας βοηθήσω!” είπε ο καθηγητής.

Χάρη στην παρέμβαση του Τσιζόφ, το 1850, ο Ντιμίτρι μπόρεσε να συμμετάσχει στις εισαγωγικές εξετάσεις της σχολής, στις οποίες πήρε αρκετά μεγάλο βαθμό ώστε να λάβει πλήρη υποτροφία. Αυτή ήταν η ευκαιρία που περίμενε ο Ντιμίτρι. Ωστόσο η τύχη του δεν κράτησε πολύ. Μόλις είχε αρχίσει τις σπουδές του, η κακοτυχία τον χτύπησε και πάλι. Η μητέρα του αρρώστησε και πέθανε μέσα σ’ ένα μήνα και σε λιγότερο από δύο χρόνια το ίδιο συνέβη στην αδελφή του Λίζα. Η όλη δοκιμασία ήταν πολύ μεγάλη για το Ντιμίτρι, ο οποίος ανέπτυξε μια πάθηση των πνευμόνων κατά την οποία υπέφερε από ισχυρό βήχα. Ως συνέπεια της αρρώστειας του χρειάστηκε να νοσηλευθεί σε νοσοκομείο. Ο γιατρός του είχε πεισθεί ότι ο νεαρός άνδρας θα υπέκυπτε. Ωστόσο η κατάσταση της υγείας του άρχισε σταδιακά να βελτιώνεται. Κάποια στιγμή αποθεραπεύτηκε και μπόρεσε να συνεχίσει τις σπουδές του. Εξαιτίας όλων αυτών των δυσκολιών χρειάστηκε δύο χρόνια για να τελειώσει το πρώτο έτος του πανεπιστημίου, με τη χειρότερη σχεδόν βαθμολογία στην τάξη του, η οποία είχε 28 φοιτητές. Καθώς ήταν εξαιρετικά μελετηρός μπόρεσε σύντομα να καλύψει το χαμένο έδαφος και να τελειώσει το κολλέγιο λαμβάνοντας μάλιστα και χρυσό μετάλλιο αριστείας. Αυτό συνέβη όταν ο Ντιμίτρι Μεντελέγεφ ήταν 21 ετών.

Καθώς ήταν υποχρεωμένος να διδάξει για δύο χρόνια μετά την αποφοίτησή του –όρος της υποτροφίας του- ανέλαβε με ευσυνειδησία ένα διδακτικό πόστο. Ωστόσο στην πρώτη ευκαιρία που του παρουσιάστηκε, έκανε αίτηση για να παρακολουθήσει ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα στο πανεπιστήμιο της Αγίας Πετρούπολης. Στην πραγματικότητα στόχος του ήταν να καταλάβει μια διδακτική θέση στο Πανεπιστήμιο, προϋπόθεση για την οποία ήταν η κατοχή δύο μεταπτυχιακών διπλωμάτων. Ο Μεντελέγεφ κατόρθωσε να εκπληρώσει αυτή την προϋπόθεση

και έτσι ξεκίνησε να διδάσκει στη σχολή απ' όπου αποφοίτησε. Δυσανεστημένος με τη χαμηλή του θέση εκεί, προσπάθησε να βελτιώσει τα τυπικά του προσόντα ακόμη μία φορά. Δύο μόλις χρόνια αφότου είχε αρχίσει να διδάσκει, το πανεπιστήμιο συμφώνησε να σταλεί σε εκπαιδευτικό ταξίδι στο εξωτερικό. Ο εικοσπεντάχρονος Μεντελέγεφ ταξίδεψε στη Χαϊδελβέργη της Γερμανίας, όπου εντάχθηκε στην ερευνητική ομάδα του διάσημου χημικού Ρόμπερτ Μπούνσεν (Robert Bunsen). Η χρονιά αυτή ήταν μια από τις πιο ευτυχισμένες στη ζωή του Μεντελέγεφ. Δημιούργησε πολλές φιλίες αλλά και έμαθε πάρα πολλά σε αυτό το περιβάλλον. Την επόμενη χρονιά παρακολούθησε το Διεθνές Συνέδριο Χημείας στην Καρσλούη της Γερμανίας. Μία από τις ομιλίες που παρακολούθησε εκεί τον σημάδεψε για όλη του τη ζωή. Ο Ιταλός χημικός Κανιζάρο (Canizzaro), παρουσίασε το νέο του σύστημα υπολογισμού των ατομικών βαρών, το οποίο εντυπωσίασε βαθιά τον Μεντελέγεφ. Οι εμπειρίες αυτές έθεσαν τις βάσεις για να μπορέσει να πάρει το διδακτορικό του και στη συνέχεια τη θέση του καθηγητή γενικής χημείας στο Πανεπιστήμιο της Αγίας Πετρούπολης. Ο Μεντελέγεφ ήταν τότε 33 ετών.

Το φθινόπωρο, ο καθηγητής πλέον Μεντελέγεφ, ανέλαβε τα διδακτικά του καθήκοντα, στα οποία συμπεριλαμβάνονταν και η διδασκαλία της ανόργανης χημείας. Το πρώτο του μέλημα ήταν να βρει το κατάλληλο διδακτικό βιβλίο. Μη μπορώντας ωστόσο να βρει ένα βιβλίο το οποίο θα μπορούσε να προτείνει στους φοιτητές του, άρχισε να γράφει ένα δικό του. Αυτό ήταν κάτι το οποίο του προσέθεσε μεγάλο εργασιακό φόρτο, καθώς έπρεπε να τηρεί διαρκώς προθεσμίες, τόσο σε σχέση με τα διδακτικά του καθήκοντα, όσο και με τον εκδότη του. Το Φεβρουάριο του 1869 είχε τελειώσει τον πρώτο τόμο του βιβλίου του στο οποίο όμως πραγματευόταν μόλις οκτώ από τα εξηντατρία έως τότε γνωστά στοιχεία. Καθώς έγραφε το δεύτερο τόμο, άρχισε να αναζητά έναν τρόπο οργάνωσης των στοιχείων, που θα του επέτρεπε να ολοκληρώσει το βιβλίο του.

Ταυτόχρονα συνέχισε να ασχολείται με τα υπόλοιπα ενδιαφέροντά του, ένα από τα οποία ήταν οι μέθοδοι γεωργικής βελτίωσης. Είχε γίνει μέλος της Ελεύθερης Οικονομικής Εταιρείας για τη Γεωργία, της οποίας ήταν ταυτόχρονα και επιστημονικός σύμβουλος. Το Φεβρουάριο του 1869 η Εταιρεία ανέθεσε στο Μεντελέγεφ να επιθεωρήσει τα τυροκομεία της περιοχής. Στις 17 Φεβρουαρίου 1869, ο Μεντελέγεφ βρισκόταν στο γραφείο του. Διάφορα χαρτιά ήταν διασκορπισμένα πάνω του. Στο μέσο του

γραφείου του ήταν μια επιστολή που φαινόταν επίσημη. Ο Μεντελέγεφ άρχισε να τη διαβάζει: “Σας προσκαλούμε εγκάρδια να συμμετάσχετε σε μια επιθεώρηση των τυροκομείων της περιοχής στις 17 Φεβρουαρίου 1869”. Αυτό πήγαινε πάρα πολύ για το Μεντελέγεφ. Η προθεσμία για το επόμενο κεφάλαιο του βιβλίου του πλησίαζε κι αυτός δεν είχε ακόμη βρει τρόπο για να οργανώσει τα χημικά στοιχεία. Μετά βίας είχε κοιμηθεί λίγο τις περασμένες δύο εβδομάδες. Καθώς συλλογίζονταν το γρίφο που είχε μπροστά του, άκουσε ένα κοφτό χτύπημα στην πόρτα του. Ξαφνιασμένος είπε “Εμπρός”.

Ο ανεπιθύμητος επισκέπτης, ένας αμαξάς ντυμένος μ' ένα βαρύ παλτό του ανακοίνωσε: “Κύριε, η άμαξα περιμένει για να σας πάει στο σιδηροδρομικό σταθμό.”

Ο Μεντελέγεφ ήταν έτοιμος ν' αρχίσει να τραβάει τα μαλλιά του από την απελπισία. “Δεν έχω χρόνο για να πάω σήμερα - στείλε ένα μήνυμα στην Εταιρεία ότι θα καθυστερήσω για λίγες ημέρες.”

“Βεβαίως κύριε – όπως επιθυμείτε” , είπε ο αμαξάς φεύγοντας.

Ο Μεντελέγεφ κοίταξε τα χαρτιά που ήταν επάνω στο γραφείο του. Είδε το γράμμα της Εταιρείας. Δίπλα του ήταν μια σελίδα στις οποίας το πάνω μέρος είχε γράψει: “Οι ιδιότητες του λιθίου.” Πώς να συνεχίσει απ' αυτό το σημείο; Κατάλαβε ότι θα έπρεπε να ηρεμήσει κάπως. Στις περιπτώσεις αυτές συνήθως έριχνε πασιέντζα. Από το πάνω συρτάρι του γραφείου του πήρε μια τράπουλα. Την ανακάτεψε ζωηρά, πήρε τρία χαρτιά και τα τοποθέτησε πάνω στο γραφείο του. Σταμάτησε λίγο βυθισμένος στις σκέψεις του. Τα μάτια του άρχισαν να κλείνουν και το κεφάλι του να βαραίνει. Η αϋπνία τον νίκησε· ακούμπησε το κεφάλι του στο γραφείο του κι αποκοιμήθηκε. Ο μόνος ήχος που ακουγόταν στο γραφείο ήταν αυτός του εκκρεμούς και το απαλό ροχαλητό του. Περίπου 15 λεπτά πέρασαν. Ο Μεντελέγεφ τινάχτηκε και ξυπνώντας έφερε τον κορμό του σε όρθια στάση. “Νομίζω ότι τώρα το καταλαβαίνω” μονολόγησε τρίβοντας τα μάτια του. Ψάχνοντας κάτι για να γράψει και μη βρίσκοντας τίποτα πρόχειρο πήρε το γράμμα της πρόσκλησης της εταιρείας από το γραφείο του κι έγραψε: “Li = 7, Na = 23, K = 39, Rb = 85.”

Ο Μεντελέγεφ μόλις είχε δει ένα όνειρο στο οποίο του είχε παρουσιαστεί ολόκληρη η οργανωτική δομή με την οποία θα μπορούσαν να ταξινομηθούν τα χημικά στοιχεία.

Μπορούσε να θυμηθεί κάποια κομμάτια, αλλά όχι όλα. Έριξε μια ματιά στα χαρτιά από τη μισοτελειωμένη πασιέντζα του. Και τότε του ήρθε

η έμπνευση! Άνοιξε ένα συρτάρι του και πήρε ένα σωρό από κάρτες ταξινόμησης. Τις μέτρησε μέχρι τον αριθμό 63. “Ωραία, έχω αρκετές”, μονολόγησε. Σε καθεμία απ’ αυτές έγραψε τ’ όνομα ενός στοιχείου, το σύμβολό του, το ατομικό του βάρος και τις φυσικές και χημικές του ιδιότητες. Η γνώση του πάνω στα χημικά στοιχεία ήταν εντυπωσιακή· για την ακρίβεια συμπλήρωσε με κάθε λεπτομέρεια ολόκληρη τη σειρά από μνήμης. Και τότε ξεκίνησε το παιχνίδι της χημικής πασιέντζας ταξινομώντας τις κάρτες με τα στοιχεία που είχαν παρεμφερείς ιδιότητες σε σειρές κατά αύξοντα αριθμό ατομικού βάρους. Αυτή η δουλειά τον παίδεψε και του πήρε ώρες. Αυτό που τον ενοχλούσε ήταν ότι δεν μπορούσε να συμπληρώσει κάποιες θέσεις σ’ αυτή την ιδιότυπη τράπουλα. Οι θέσεις που αντιστοιχούσαν στα ατομικά βάρη 45, 68 και 70 παρέμεναν κενές. “Πρέπει ν’ αντιστοιχούν σε στοιχεία τα οποία δεν έχουν ακόμη ανακαλυφθεί,” συλλογίστηκε. Το πρόσωπό του φωτίστηκε από μια έκφραση ικανοποίησης κι άρχισε να γράφει γρήγορα στο πίσω μέρος της πρόσκλησης το πλήρες σύστημα ώστε να μην το ξεχάσει. Κι όμως όλο αυτό του φαινόταν εξαιρετικά οικείο. “Μα βέβαια! Είναι αυτό που είδα στ’ όνειρό μου” αναφώνησε.

Από το σημείο αυτό και μετά ο Μεντελέγεφ δεν δυσκολεύτηκε να τελειώσει το βιβλίο του. Δημοσίευσε χωρίς χρονοτριβή το βιβλίο του με το νέο ταξινόμικό σύστημα των στοιχείων. Αρχικά πολλοί χημικοί δεν πείστηκαν για την εγκυρότητα της ανακάλυψής του. Όμως το 1875 ανακαλύφθηκε το στοιχείο με τον ατομικό αριθμό 68· ονομάστηκε γάλλιο. Σύντομα ανακαλύφθηκαν και τα στοιχεία που συμπλήρωσαν τις θέσεις 45 κι 70. Ο Μεντελέγεφ τελικά συνειδητοποίησε ότι το σύστημά του στην πραγματικότητα εξέφραζε ένα νόμο της φύσης. Ήταν σίγουρος ότι θα τον έκανε διάσημο κάποια μέρα κι είχε δίκιο. Ο νόμος που ανακάλυψε έγινε τελικά γνωστός ως “ο περιοδικός πίνακας” ή αλλιώς “το περιοδικό σύστημα.” Όπως ήταν φυσικό νέα στοιχεία και νέες ιδιότητες ανακαλύφθηκαν και ο πίνακας όπως ήταν φυσικό τροποποιήθηκε. Ωστόσο η βασική ιδέα του Μεντελέγεφ άντεξε μέσα στο χρόνο.

Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι ο Μεντελέγεφ δεν ήταν ο μόνος επιστήμονας που ανακάλυψε ένα έγκυρο σύστημα ταξινόμησης των στοιχείων. Ο Γερμανός χημικός Λόταρ Μέγιερ (Lothar Meyer) δημοσίευσε, ανεξάρτητα από το Μεντελέγεφ

ένα παρόμοιο ταξινόμικό σύστημα, όπως άλλωστε και ο Άγγλος χημικός Γουίλιαμ Όντλινγκ (William Odling). Ωστόσο αυτό που διαφοροποίησε το σύστημα του Μεντελέγεφ ήταν ότι εμπεριείχε τη δυνατότητα επιστημονικών προβλέψεων ενσωματώνοντας έτσι τις προοπτικές της επιστημονικής έρευνας. Γι’ αυτό άλλωστε η επινόηση του περιοδικού πίνακα στις μέρες μας αποδίδεται στο Μεντελέγεφ.

## Βιβλιογραφία

- Babaev, E. V. (2009). Dmitriy Mendeleev: A Short CV, and A Story of Life. *Mendeleev Communications*. <http://www.mendcomm.org/Mendeleev.aspx>.
- Bensaude-Vincent, B. (1986). Mendeleev’s periodic system of chemical elements. *British Journal for the History of Science*, **19**, 3–17.
- Cassebaum, H. & Kauffman, G. B. (1971). The periodic system of the elements: The search for its discoverer. *Isis*, **62**(3), 314–327.
- Gordin, M. D. (2004). *A well-ordered thing: Dmitri Mendeleev and the shadow of the periodic table*. New York: Basic Books.
- Kaji, M. (2003). Mendeleev’s discovery of the periodic law: The origin and the reception. *Foundations of Chemistry*, **5**, 189–214.
- Scerri, E. (2007). *The periodic table: Its story and significance*. New York: Oxford University Press.
- Strathern, P. (2000). *Mendeleev’s Dream*. New York: Thomas Dunne Books.

**Κείμενο:** Stephen Klassen

## Μετάφραση στα ελληνικά: Σπύρος Κόκκοτας

### Το Περιοδικό Όνειρο του Ντμίτρι Μεντελέγεφ

επιμελήθηκε η Cathrine Froese Klassen με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (έργο: 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) και του Πανεπιστημίου της Γουίνιπεγκ του Καναδά. Η ιστορία είναι βασισμένη εν μέρει στο **Ιστορικό Υπόβαθρο - Αναδρομή: Η Ανάπτυξη του Περιοδικού Πίνακα** που έγραψε ο Peter Heering και τη **Βιογραφία: Ντμίτρι Μεντελέγεφ** που έγραψε η Emelia Dobrowolska.

**Το Περιοδικό Όνειρο του Ντμίτρι Μεντελέγεφ** γράφηκε από τον Stephen Klassen με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (έργο: 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) και του Πανεπιστημίου της Γουίνιπεγκ του Καναδά. Η δημοσίευση αυτή αντανάκλα τις απόψεις του συγγραφέα και μόνον και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που αυτή περιέχει.