

Η κατανόηση του "ατόμου" από φοιτητές Παιδαγωγικών Τμημάτων

Περίληψη

Σε αυτήν την εργασία διερευνάται το κατά πόσο οι τελειόφοιτοι φοιτητές Παιδαγωγικών Τμημάτων, κατανοούν τα διάφορα νοήματα της λέξης «Άτομο» καθώς και το κατάλληλο πλαίσιο χρήσης της λέξης ανάλογα με το νόημα. Αρχικός βιβλιογραφικός έλεγχος οδήγησε στη διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων. Χρησιμοποιήθηκε η μεικτή μεθοδολογία ενώ τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίου. Ποιοτική και ποσοτική επεξεργασία των δεδομένων και αποτελεσμάτων οδήγησε στο συμπέρασμα ότι ενώ γενικά η λέξη στο πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών χρησιμοποιείται σωστά, εντούτοις εμφανίζεται ένα αυξημένο ποσοστό (58 %) παραδειγμάτων όπου το «Άτομο» χρησιμοποιείται λανθασμένα, κυρίως σε σχέση με έννοιες όπως Μόριο, Ένωση και Ύλη.

Abstract

This essay explores the degree to which final-year students in third-grade pedagogical institutions comprehend the scientific and everyday meanings of the word "Atom" as well as the appropriate context of use as it relates to its intended meaning. An initial literature review determined the research questions. A mixed methods research methodology was used. Data was collected using a questionnaire. Qualitative and quantitative processing of data and results lead to the conclusion that whereas in general the word "Atom" is used correctly, there's a significant percentage (58 %) of sentences where it's erroneously used, especially in relation to words such as Molecule, Compound and Matter.

Κυρίως Κείμενο Εργασίας

1. Εισαγωγή

Στη διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) η πολυσημία των λέξεων οδηγεί πολύ συχνά σε φαινόμενα παρανόησης εννοιών, φαινομένων κ.λπ. κυρίως επειδή το χρησιμοποιούμενο λεξιλόγιο, και πιο συγκεκριμένα το λεξιλόγιο της καθομιλουμένης και όχι το επιστημονικό, περιλαμβάνει αρκετές πολύσημες λέξεις. Μία από αυτές τις λέξεις είναι και το "άτομο" (Griffiths & Preston 1992, Taber 2001, Niaz et al. 2002, Cokelez & Dumon 2005). Καθώς ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι πολύ σημαντικός στη δημιουργία αυτών των παρανοήσεων, στη συγκεκριμένη εργασία τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν: 1) «Ποιά είναι τα κύρια (επιστημονικά και μη επιστημονικά) νοήματα που αποδίδουν στη λέξη "Άτομο" μέλλοντες δάσκαλοι;» και 2) «Θα μετέφεραν ορθά αυτά τα νοήματα στους μαθητές τους στο πλαίσιο της διδασκαλίας του μαθήματος των Φυσικών όσο και στο πλαίσιο άλλων μαθημάτων;».

2. Μεθοδολογία

Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων επιλέχθηκε η μεικτή έρευνα ως καταλληλότερη (Johnson, Onwuegbuzie & Turner 2007, Καλογεράκη 2013, Παπαναστασίου

& Παπαναστασίου 2014). Σχεδιάστηκε ως ερευνητικό εργαλείο ένα ερωτηματολόγιο που πέρα από ερωτήσεις για δημογραφικά χαρακτηριστικά (φύλο, ηλικία κλπ.) ζητούσε από τους συμμετέχοντες να γράψουν τουλάχιστον μία πρόταση που πιστεύουν ότι θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν στο πλαίσιο της διδασκαλίας των ΦΕ και να αφορά την έννοια άτομο. Ταυτόχρονα τους ζητούνταν να δώσουν ένα παράδειγμα πρότασης στο πλαίσιο ενός ή περισσότερων από τα ακόλουθα μαθήματα (σημειώνοντας δίπλα στην κάθε πρόταση και το πλαίσιο): Γεωγραφία (ΓΕ), Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή (ΚΠΑ), Γλώσσα (ΓΛ), Ιστορία (Ι), Θρησκευτικά (Θ).

Το ερωτηματολόγιο δόθηκε προς συμπλήρωση σε δείγμα εκατόν ογδόντα τριών (183) τελειόφοιτων (3^ο έτος και πλέον) φοιτητών Παιδαγωγικών Τμημάτων από όλη την Ελλάδα οι οποίοι βρίσκονταν στο πέμπτο και πλέον εξάμηνο του προγράμματος σπουδών τους και είχαν παρακολουθήσει μαθήματα Διδακτικής των ΦΕ για τουλάχιστον ένα εξάμηνο (βολική δειγματοληψία). Η διανομή έγινε σε δύο φάσεις: την πιλοτική (πενήντα επτά [57] φοιτητές) και την κυρίως έρευνα (εκατόν είκοσι έξι [126] φοιτητές). Τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας μας οδήγησαν σε τροποποίηση του εργαλείου, που στη συνέχεια διανεμήθηκε στο κυρίως δείγμα (οι φοιτητές της πιλοτικής δεν συμμετείχαν στην κυρίως έρευνα). Μετά τη συλλογή των ερωτηματολογίων έγινε επεξεργασία των δεδομένων βάσει ποιοτικής και ποσοτικής επαγωγικής ανάλυσης περιεχομένου (Mayring 2000).

3. Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι κατηγορίες στις οποίες εντάξαμε τα παραδείγματα προτάσεων που έδωσαν τα υποκείμενα της μελέτης.

Πίνακας 1. Παραδείγματα χρησιμοποιούμενων προτάσεων για τη λέξη «άτομο» στα δύο κύρια πλαίσια (ΦΕ και Διαφορετικό).

Κατηγορίες και Υποκατηγορίες Προτάσεων		Παραδείγματα Προτάσεων	
1. ΠΑΛΙΣΙΟ ΦΕ	ΔΟΜΗ ΑΤΟΜΟΥ	1. Σχέση με ύλη/ ενώσεις/ στοιχεία	<i>Η ύλη αποτελείται από άτομα.</i>
		2. Σχέση με μόρια	<i>Το μόριο αποτελείται από άτομα.</i>
		3. Σχέση με υποατομικά σωματίδια	<i>Στον πυρήνα ενός ατόμου υπάρχουν πρωτόνια και νετρόνια.</i>
	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΤΟΜΟΥ	4. Μέγεθος	<i>Το άτομο δεν το βλέπουμε.</i>
		5. Διάσπαση	-
	6. ΑΤΟΜΑ ΣΤΟΝ ΦΥΣΙΚΟ ΚΟΣΜΟ		<i>Όλα τα αντικείμενα γύρω μας αποτελούνται από άτομα.</i>
	7. ΆΛΛΟ		-
	8. ΚΕΝΟ (0) / ΕΛΛΙΠΕΣ (1)		<i>Τα σώματα αποτελούνται από ύλη.</i>

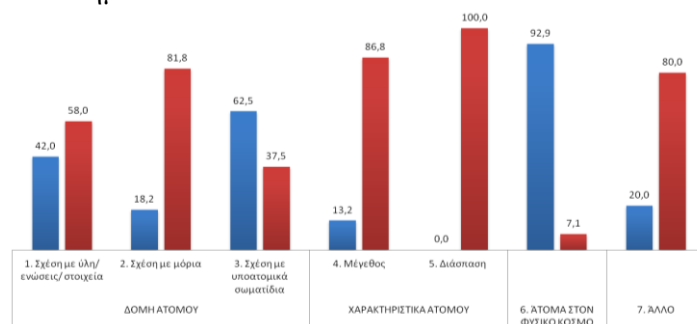
Τα παραδείγματα που έδωσαν τα υποκείμενα της έρευνας τα αξιολογήσαμε ως Σωστά/Λάθος, οπότε το συνολικό αποτέλεσμα κατανομής τους ανά κατηγορία και ορθότητα ή μη δίνεται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Κατανομή (πλήθος, *n* και ποσοστό, %) των παραδειγμάτων της κατηγορίας στην οποία εντάχθηκαν και της ορθότητάς τους.

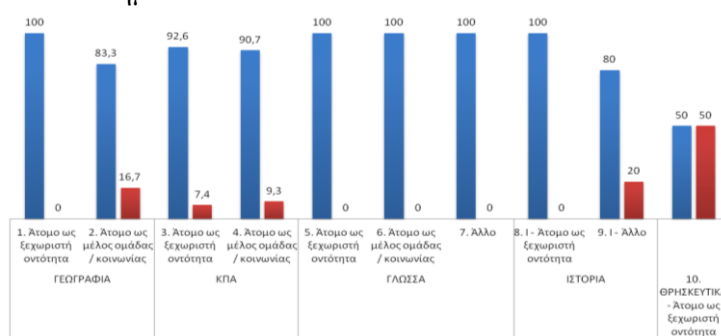
			Σωστά <i>n</i> (%)	Λάθος <i>n</i> (%)	ΣΥΝΟΛΟ <i>n</i> (%)
1. ΠΑΛΙΣΙΟ ΦΕ	ΔΟΜΗ ΑΤΟΜΟΥ	1. Σχέση με ύλη/ ενώσεις/ στοιχεία	21 (42)	29 (58)	50 (100)
		2. Σχέση με μόρια	4 (18,2)	18 (81,8)	22 (100)
		3. Σχέση με υποατομικά σωματίδια	15 (62,5)	9 (37,5)	24 (100)
	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΤΟΜΟΥ	4. Μέγεθος	5 (13,2)	33 (86,8)	38 (100)
		5. Διάσπαση	0 (0)	6 (100)	6 (100)
	6. ΑΤΟΜΑ ΣΤΟΝ ΦΥΣΙΚΟ ΚΟΣΜΟ		13 (92,9)	1 (7,1)	14 (100)
	7. ΆΛΛΟ		1 (20)	4 (80)	5 (100)
ΦΟ ΡΕΤ ΙΚΟ ΠΛ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ	1. Άτομο ως ξεχωριστή οντότητα	3 (100)	0 (0)	3 (100)
		2. Άτομο ως μέλος ομάδας / κοινωνίας	5 (83,3)	1 (16,7)	6 (100)
	ΚΠΑ	3. Άτομο ως ξεχωριστή οντότητα	25 (92,6)	2 (7,4)	27 (100)

	ΓΛΩΣΣΑ	4. Άτομο ως μέλος ομάδας / κοινωνίας	49 (90,7)	5 (9,3)	54 (100)
		5. Άτομο ως ξεχωριστή οντότητα	4 (100)	0 (0)	4 (100)
		6. Άτομο ως μέλος ομάδας / κοινωνίας	7 (100)	0 (0)	7 (100)
	ΙΣΤΟΡΙΑ	7. Άλλο	8 (100)	0 (0)	8 (100)
		8. Ι - Άτομο ως ξεχωριστή οντότητα	4 (100)	0 (0)	4 (100)
		9. Ι - Άλλο	4 (80)	1 (20)	5 (100)
	10. ΘΡΗΣΚΕΥΤΙΚΑ - Άτομο ως ξεχωριστή οντότητα		1 (50)	1 (50)	2 (100)

Γράφημα 1. Κατανομή των παραδειγμάτων αναλόγως της ορθότητάς τους ανά κατηγορία στο πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών.



Γράφημα 2. Κατανομή των παραδειγμάτων αναλόγως της ορθότητάς τους ανά κατηγορία στα πλαίσια εκτός Φυσικών Επιστημών.



4. Συμπεράσματα

Το αυξημένο ποσοστό λανθασμένων προτάσεων για το «Άτομο» στο πλαίσιο των ΦΕ μπορεί να εξηγηθεί βάσει των πολύ παραπλήσιων νοημάτων της λέξης. Το «Άτομο» γίνεται αντιληπτό ως ανεξάρτητη οντότητα και ως ένα σημείο η αντίληψη αυτή οδηγεί στη δημιουργία σωστών προτάσεων στο πλαίσιο των ΦΕ (Niaz et al. 2002, Parageorgiou & Sakka 2000, Valanides 2000, Cokelez & Dumon 2005, Βασιλείου 2008). Ωστόσο βασιζόμενοι στο πιο κατανοητό μη επιστημονικό (καθημερινό) νόημα του ατόμου αλλά παραλείποντας το επιστημονικό νόημα, τότε η χρήση της λέξης αυτής σε προτάσεις που αφορούν τις συσχετίσεις του Ατόμου με έννοιες όπως Μόριο, Στοιχείο και Ύλη παρουσιάζει σημαντικά λάθη, ελλείψεις και παρανοήσεις (π.χ. ότι το άτομο αποτελείται από μόρια, ή ότι μόριο και άτομο είναι συνώνυμα). (Griffiths & Preston 1992, Gabriela et al. 1990, Taber 2001, Niaz et al. 2002, Cokelez & Dumon 2005, Carrier 2013).

Από τα αποτελέσματα τις έρευνας καθίσταται εμφανής η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα του προγράμματος σπουδών των Παιδαγωγικών Σχολών όσον αφορά τη Διδακτική των ΦΕ. Άλλες έρευνες (Parageorgiou & Sakka 2000) υποστηρίζουν την ανάγκη αυτή, ενώ άλλες (Carrier 2013, Hanson 2015) έχουν καταλήξει σε θετικά αποτελέσματα σχετικά με τη χρήση επιμορφωτικών προγραμμάτων για τη βελτίωση της ορθότητας της χρήσης του

επιστημονικού λεξιλογίου γενικότερα στα πλαίσια της διδασκαλίας των ΦΕ σε επίπεδο Δημοτικού.

5. Βιβλιογραφία

Βασιλείου, Μ. Α. (2008). *Πολύσημες Λέξεις στις Φυσικές Επιστήμες: Εντοπισμός, Ανάλυση και Έρευνα της επιστημονικής σημασίας τους από μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*. Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Σχολή Θετικών Επιστημών. Τμήμα Χημείας. ΔΔΠΜΣ – ΔιΧηNET.

Καλογεράκη, Σ. (2013). Εφαρμογές μεικτών μεθόδων έρευνας: Ο διερευνητικός ακολουθιακός σχεδιασμός στην κατασκευή εργαλείων μέτρησης κοινωνικών ερευνών. Στο Μ. Πουρκός (Επιμ.), *Δυνατότητες και Όρια της Μείξης των Μεθοδολογιών στην Κοινωνική, Ψυχολογική και Εκπαιδευτική Έρευνα: Επιστημολογικά και Μεθοδολογικά Ζητήματα των Προοπτικών Διεύρυνσης του Ερευνητικού Σχεδιασμού* (σελ.293-317). Αθήνα: Ίων

Παπαναστασίου, Κ., & Παπαναστασίου, Ε. Κ. (2014). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας, Λευκωσία: Printco Ltd.* (Πρώτη έκδοση 2005)

Carrier, S. J. (2013). Elementary preservice teachers' science vocabulary: Knowledge and application. *Journal of Science Teacher Education*, 24(2), 405-425.

Cokelez, A., & Dumon, A. (2005). Atom and molecule: upper secondary school French students' representations in long-term memory. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(3), 119-135.

Gabriela, M., Ribeiro, T. C., Costa Pereira, D. J., & Maskill, R. (1990). Reaction and spontaneity: the influence of meaning from everyday language on fourth year undergraduates' interpretations of some simple chemical phenomena. *International Journal of Science Education*, 12(4), 391-401.

Griffiths, A. K., & Preston, K. R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science teaching*, 29(6), 611-628.

Hanson, R. (2015). Identifying Students' Alternative Concepts in Basic Chemical Bonding—A Case Study of Teacher Trainees in the University of Education, Winneba. *International Journal of Innovative Research and Development*, 4(1), 2278-0211.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1(2), 112-133.

Mayring, Philipp (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 1(2), Art. 20.

Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A., & Liendo, G. (2002). Arguments, contradictions, resistances, and conceptual change in students' understanding of atomic structure. *Science Education*, 86(4), 505-525.

Papageorgiou, G., & Sakka, D. (2000). Primary school teachers' views on fundamental chemical concepts. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(2), 237-247.

Taber, K. S. (2001). When the analogy breaks down: modelling the atom on the solar system. *Physics Education*, 36(3), 222.

Valanides, N. (2000). Primary student teachers' understanding of the particulate nature of matter and its transformations during dissolving. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(2), 249-262.