**Η εξέλιξη της Διδακτικής της Χημείας τα 25 χρόνια λειτουργίας του ΔιΧηΝΕΤ**

**Κατερίνα Σάλτα**

*Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθήνας, Τμήμα Χημείας*

Η Διδακτική της Χημείας αποτελεί ένα αυτόνομο επιστημονικό κλάδο που βασίζεται στη στενή της σχέση με τη φύση και τα χαρακτηριστικά της χημικής γνώσης. Διερευνά με μια ποικιλία ποιοτικών, ποσοτικών και μικτών μεθόδων τη διδασκαλία και τη μάθηση της Χημείας (Cooper & Stowe, 2018). Η εδραίωση της Διδακτικής της Χημείας ως νέου κλάδου, γίνεται με την ανάπτυξη Μεταπτυχιακών Προγραμμάτων, εκπόνηση Διδακτορικών Διατριβών και Μεταδιδακτορικών Έρευνών. Στο Τμήμα Χημείας το 1998 ιδρύεται Διιδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες, ΔιΧηΝΕΤ». Η διοργάνωση περιοδικών διεθνών συνεδρίων όπως το European Conference on Research in Chemical Education από το 1992 και η έκδοση επιστημονικών περιοδικών ενταγμένων στον Δείκτη Αναφορών (citation index), όπως το Journal of Chemical Education και το Chemistry Education Research and Practice ολοκληρώνουν αυτήν την εδραίωση.

Με την αλλαγή του αιώνα (2001-2024) έχουμε κάποιες χαρακτηριστικές αλλαγές που σηματοδοτούν την εξέλιξη της Διδακτικής της Χημείας:

1. Από την προσέγγιση της διερεύνησης και τις επιστημονικές πρακτικές στρεφόμαστε στα κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα.
2. Εκτός από τη μάθηση εντός του εκπαιδευτικού συστήματος δίνουμε προσοχή στην δημόσια κατανόηση της επιστήμης.
3. Αντί για τις εννοιολογικές δομές των μαθητών/φοιτητών ενδιαφερόμαστε για τους συλλογισμούς τους.
4. Από τη Χημεία στην περιβαλλοντική εκπαίδευση μετακινούμαστε στην Χημεία στην εκπαίδευση για την αειφόρα ανάπτυξη. Την αλλαγή αυτή ενσωματώνει το ΔιΧηΝΕΤ κατά την επανίδρυσή του το 2018 σε "Διδακτική της Χημείας, Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη" (ΔιΧηΝΕΤ-ΕΑΑ).

Διατηρούνται σταθερές ερευνητικές οπτικές: (α) χημικές αναπαραστάσεις (Gkitzia *et al.* 2011; 2020), (β) επίλυση προβλημάτων (Salta & Tzougraki, 2011), (β) μάθηση στο χημικό εργαστήριο (Hofstein & Hugerat, 2021) και (δ) η γλώσσα στη διδασκαλία και μάθηση (Markic & Childs, 2016), αλλά και προστίθενται νέες: η διαδικτυακή διδασκαλία και μάθηση (Salta *et al.* 2022), καθώς και η Πράσινη Χημεία στην εκπαίδευση (Koulougliotis *et al.* 2021, Paschalidou *et al.* 2022).

Ποια είναι όμως τα θεωρητικά πλαίσια που καθοδηγούν την έρευνα στην Διδακτική της Χημείας κατά την εξέλιξή της; Μπορούμε να τα ταξινομήσουμε σε τέσσερις βασικές κατηγορίες (Rodriguez *et al.* 2023):

1. Πλαίσια που συμβαδίζουν με τον κονστρουκτιβισμό, μια θεωρία γνώσης που υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι δημιουργούν γνώση και νοήματα από την αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπειριών τους και των ιδεών τους, όπως (α) ο ατομικός κονστρουκτιβισμός (π.χ. *εννοιολογική αλλαγή, μάθηση με νόημα),* (β) ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός (π.χ. *τοποθετημένη μάθηση, κοινότητες πρακτικής*) και γ) η μάθηση και νόηση (π.χ. θεωρία γνωστικού φορτίου, μεταγνώση).
2. Ερμηνευτικά πλαίσια που εστιάζουν στα προβλήματα που ανακύπτουν με τις ανθρώπινες δραστηριότητες που περικλείουν κάποιο νόημα, όπως (α) στάσεις απέναντι στη Χημεία (Salta & Tzougraki, 2004), (β) χημική ταυτότητα (Hosbein & Barbera, 2020), και (γ) θεωρία κινήτρων, αυτοδιάθεσης, αυτοαποτελεσματικότητας (Salta & Koulougliotis, 2015; 2020).
3. Πλαίσια κριτικής θεωρίας που εστιάζουν στην κοινωνία για να ασκήσουν κριτική και να αμφισβητήσουν τις δομές εξουσίας, όπως το Ανήκειν και η ταυτότητα.
4. Πλαίσια οργάνωσης της χημικής γνώσης, όπως (α) οι αναπαραστάσεις και η ικανότητα αναπαράστασης (Gkitzia *et al.* 2011; 2020), (β) το πλαίσιο της χημικής σκέψης (Talanquer, 2021), (γ) το τρίγωνο του Johnstone (Johnstone, 1993)*,* (δ) οι μηχανιστικοί συλλογισμοί (Moreira *et al.* 2019), (ε) η σκέψη συστημάτων (Paschalidou *et al.* 2022; Vachliotis *et al.* 2014; 2021) και (στ) η μάθηση τριών διαστάσεων/ Ένα Πλαίσιο για την K-12 Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες (National Research Council, 2012).

Όπως βλέπουμε, κατά τη διάρκεια της εξέλιξης της Διδακτικής της Χημείας, οι συνεργάτες και φοιτητές του ΔιΧηΝΕΤ συμμετέχουν ενεργά με τις έρευνές τους και τις δημοσιεύσεις τους σε αυτή και πολλές φορές μάλιστα πρωτοπορούν.

Βιβλιογραφία

Cooper, M. M., & Stowe, R. L. (2018). Chemistry education research-From personal empiricism to evidence, theory, and informed practice. *Chemical Reviews*, *118*(12), 6053-6087.

Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, *12*(1), 5-14.

Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, C. (2020). Students’ competence in translating between different types of chemical representations. *Chemistry Education Research and Practice*, *21*(1), 307-330.

Hofstein, A., & Hugerat, M. (2021). *Teaching and learning in the school chemistry laboratory*. Royal Society of Chemistry.

Hosbein, K. N., & Barbera, J. (2020). Alignment of theoretically grounded constructs for the measurement of science and chemistry identity. *Chemistry Education Research and Practice*, *21*(1), 371-386.

Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, *70*(9), 701.

Koulougliotis, D., Antonoglou, L., & Salta, K. (2021). Probing Greek secondary school students’ awareness of green chemistry principles infused in context-based projects related to socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, *43*(2), 298-313.

Markic, S., & Childs, P. E. (2016). Language and the teaching and learning of chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, *17*(3), 434-438.

Moreira, P., Marzabal, A., & Talanquer, V. (2019). Using a mechanistic framework to characterise chemistry students' reasoning in written explanations. *Chemistry Education Research and Practice*, *20*(1), 120-131.

National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.

Paschalidou, K., Salta, K., & Koulougliotis, D. (2022). Exploring the connections between systems thinking and green chemistry in the context of chemistry education: A scoping review. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, *29*, 100788.

Rodriguez, J. M. G., Nardo, J. E., Finkenstaedt-Quinn, S. A., & Watts, F. M. (2023). The use of frameworks in chemistry education research. *Chemistry Education Research and Practice*, *24*(4), 1109-1126.

Salta, K., & Koulougliotis, D. (2015). Assessing motivation to learn chemistry: adaptation and validation of Science Motivation Questionnaire II with Greek secondary school students. *Chemistry Education Research and Practice*, *16*(2), 237-250.

Salta, K., & Koulougliotis, D. (2020). Domain specificity of motivation: chemistry and physics learning among undergraduate students of three academic majors. *International Journal of Science Education*, *42*(2), 253-270.

Salta, K., Paschalidou, K., Tsetseri, M., & Koulougliotis, D. (2022). Shift from a traditional to a distance learning environment during the COVID-19 pandemic: University students’ engagement and interactions. *Science & Education*, *31*(1), 93-122.

Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, *88*(4), 535-547.

Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Conceptual versus algorithmic problem-solving: Focusing on problems dealing with conservation of matter in chemistry. *Research in Science Education*, *41*, 587-609.

Talanquer, V. (2021). Multifaceted chemical thinking: A core competence. *Journal of Chemical Education*, *98*(11), 3450-3456.

Vachliotis, T., Salta, K., & Tzougraki, C. (2014). Meaningful understanding and systems thinking in organic chemistry: Validating measurement and exploring relationships. *Research in Science Education*, *44*, 239-266.

Vachliotis, T., Salta, K., & Tzougraki, C. (2021). Developing basic systems thinking skills for deeper understanding of chemistry concepts in high school students. *Thinking Skills and Creativity*, *41*, 100881.