

НЕЙРОПЛАСТИЧНІСТЬ МОЗКУ ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація У статті проведено аналіз формування математичних компетентностей на основі нейропластичної здатності мозку.

Ключові слова: математична компетентність, нейропластичність мозку, фундаменталізація.

Abstract. The article analyzes the formation of mathematical competencies based on the neuroplastic ability of the brain.

Keywords: mathematical competence, neuroplasticity of the brain, fundamentalization.

Вступ

Одна із головних проблем, що постає перед сучасною вищою технічною школою є формування фундаментальних компетентностей, які безпосередньо впливають на рівень кваліфікованості майбутнього фахівця. Тому компетентнісний підхід займає провідну роль у дослідженнях вчених-педагогів сучасників та визначає вектор руху усієї освітньої системи.

Для майбутнього інженера чи не найважливішим для професійної діяльності є сформована здатність до сприйняття, відтворення, розуміння, переосмислення і застосування технічної, прикладної технічної і фундаментальної інформації. Основа цієї здатності формується ще при вивченні фундаментальних дисциплін, зокрема, математичного циклу. Вміння сприймати, відтворювати і застосовувати математичну інформацію у навчальній і професійній діяльності утворює систему математичних компетентностей, які у свою чергу передують формуванню загально-професійних компетентностей. Проблемі формуванню математичних компетентностей студентів присвячено роботи науковців В. А. Дьоміного, М. Ю. Кадемії, В.А. Петрук, С. А. Ракова та багатьох інших. Проте опису аспекту нейропластичності мозку, як фактору формування компетентностей студентів, у переглянутих роботах науковців ми не зустріли.

Метою роботи є описати зв'язок нейропластичної здатності мозку та формування математичних компетентностей студентів технічних спеціальностей.

Вільна інтернет-енциклопедія *нейропластичність* мозку описує як “зміни в синапсах та нервових ланцюгах, які проявляються у відповідь на зміни поведінки, середовища та нервових процесів, а також зміни в результаті ушкодження тіла”. Нейропластичність, по суті, це заміна одних нейронних зв'язків на інші. Наш мозок побудований із нейронів, між яким проходять імпульси, що відповідають певній дії і діяльності в цілому. Глибина цих зв'язків між нейронами, через які проходять імпульси, безпосередньо відображається через набуті навички діяльності, тобто сформовану компетентність.

Дослідити сформованість тих чи інших компетентностей досить складно. Їх дослідження нагадує дослідження, що здійснюють астрономи. Вони на величезних відстанях проводять дослідження далеких зірок і планет, сучасні прилади допомагають у зменшенні відстані, точнішому зборі інформації. Висновки про певні зміни, що відбуваються з космічними тілами, зроблені в результаті безконтактного збору інформації, мають велику точність. Результати цих досліджень є теоретичними, проте вони мають надзвичайно широке практичне застосування. Аналог подібних астрономічних досліджень є дослідження формування математичних компетентностей у студентів. Дослідити сформованість і рівень сформованості певної компетентності досить складно. У наших дослідженнях вимірювання сформованості тих чи інших компетентностей у студентів можна здійснити за допомогою певного створеного “апарату відповідності”, який буде присвоювати результатам дій певних числових характеристик. Зміна цих числових характеристики вказує на ефективність запропонованої методичної системи.

Проте сучасні технології медичної інженерії дали можливість здійснити глибші дослідження стосовно формування певних вмінь, а відповідно формування компетентностей особистості.

Американська дослідниця професор Лара Бойд дослідила зміни у мозку учнів і студентів після певної системи дій і навантажень. Зокрема, за допомогою комп'ютерної томографії було виявлено зміни у структурних зв'язках нейронів головного мозку, які відповідають за певне уміння. Сформоване уміння відповідає певним зв'язкам між нейронами головного мозку.

Групі молоді робили МРТ ділянок головного мозку до і після експерименту. Порівняльний аналіз результатів МРТ дозволив зробити висновки про результативність методики.

На мові компетентностей можна сказати, що сформовані міцні зв'язки між нейронами головного мозку відповідають сформованій компетентності. Чим більш розгалуженіше “дерево” зв'язків між нейронами, тим краще сформована певна компетентність. Тобто розгалуженість та міцність зв'язків між нейронами відображає сформовану систему знань та навиків застосовувати ці знання.



Рис 1. а



Рис 1. б

Розвиток зв'язків між нейронами є результатом системи послідовних дій. На Рисунку 1 відображено збільшений знімок МРТ головного мозку нейронних зв'язків до експерименту (рис 1, а) і після експерименту. (рис 1, б). Певна повторювана декілька разів дія спричинює появу нових зв'язків між нейронами головного мозку, і відповідно відбувається пластична зміна мозку (розгалужене дерево (рис 1, б)). Це новоутворення в мозку відповідає за певне вміння, яким оволоділа людина.

Глибина і міцність цих зв'язків характеризує рівень певної компетентності. При цьому, як було доведено науковцями галузі нейропластики мозку, активно починають працювати різні частини головного мозку, які до цього часу були менш активними.

Формування математичних компетентностей відбувається аналогічним чином – через систему цілеспрямованих повторюваних дій. Рисунком 1, а можна описати сформовані математичні компетентності учня на рівні шкільного курсу математики. Учень засвоїв математичні знання та навички у обсязі та рівні шкільного курсу, це “нейронне дерево” з певною кількістю “гілочок”. Рисунок 1, б може описувати деякі сформовані математичні компетентності у студентів першого і другого курсів. Тут присутні знання та вміння з вищої математики, що передбачені програмою дисципліни. Наприклад, студент засвоїв поняття розділу “Теорії функції багатьох змінних”, “Теорії рядів” тощо. А на “дереві” нейронних зв'язків з'явилися нові гілочки, які відповідають за вміння, наприклад, знаходити екстремум функції багатьох змінних, досліджувати функцію багатьох змінних на екстремум, досліджувати ряди на збіжність, знаходити область збіжності ряду тощо. Тобто утворилися нові зв'язки між нейронами – сформувалася нова компетентність.

Висновки

Дослідження американських науковців красномовно говорять про те, що повторювана певна дія має безпосередній вплив на нейропластичні зміни головного мозку. Враховуючи цей фактор можна стверджувати, що нейропластичні зміни мозку і є тим фізіологічним підтвердженням сформованої компетентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Демин В.А. Профессиональная компетентность специалиста : понятие и выводы / В.А. Демин // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2000. - №4 .С. 34-42
2. Кадемія М. Ю. Формування професійної компетенції майбутнього фахівця / М. Ю. Кадемія // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. / ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О. Г. РОМАНОВСЬКИЙ. – Харків : НТУ "ХПІ", 2012. – Вип. 32-33 (36-37). – С. 32-39.

3. Петрук В. А. Формування базового рівня професійної компетентності у майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інтерактивних технологій : монографія / В. А. Петрук. – Вінниця : ВНТУ, 2011. -285 с.
4. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Сергій Анатолійович Раков; Харківський нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2005. – 516 с.
5. Lara Boyd. Plasticity and the Brains of children with learning disabilities
<http://www.neuroplasticityandeducation.com/wp-content/uploads/2015/10/lara-boyd.pdf>

Коломієць Альона Анатоліївна— к.пед. н., доцент, доцент кафедри Вищої математики Вінницького національного університету. alona.kolomiets.vnt@gmail.com

Kolomiets Alena Anatolevna.— Cand. Sc.(Pedagogical) Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Higher mathematics. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia alona.kolomiets.vnt@gmail.com