

Формування компетентності з хімічної безпеки у майбутніх лікарів під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії: результати констатувального експерименту

А. А. Іщенко

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна
Corresponding author. E-mail: ischenko.a@i.ua

Paper received 27.07.18; Accepted for publication 10.08.18.

<https://doi.org/10.31174/SEND-PP2018-174VI72-03>

Анотація. У статті описано результати констатувального експерименту щодо стану формування компетентності з хімічної безпеки у майбутніх лікарів під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії в Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця. Наведено дані апробованої анкети, проанкетовано 220 студентів медичних факультетів. Проаналізовано сформованість трьох складових компонентів компетентності з хімічної безпеки: мотиваційно-ціннісного, когнітивного та діяльнісного. Обґрунтовано низький рівень сформованості біохімічних аспектів когнітивної складової компетентності з хімічної безпеки: механізмів інгібування ферментативних реакцій токсикантами; утворення ендогенних токсинів; дія хімічних мутагенів; процеси біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів.

Ключові слова: компетентність з хімічної безпеки, підготовка лікарів, біоорганічна та біологічна хімія.

Вступ. Фундаментальна дисципліна «Біоорганічна та біологічна хімія» на молодших курсах є базовою для формування компетентності з хімічної безпеки у майбутніх лікарів, що обумовлено специфікою її вивчення – поєднанням теоретичної підготовки з біохімічним практикумом та експериментом. На практичній частині занять студенти засвоюють правила роботи з хімічними речовинами у лабораторії, сучасні підходи до позначення небезпек, маркування хімічних речовин і обґрунтовують коротку характеристику та заходи щодо попередження небезпеки під час роботи з хімікатами. На теоретичній частині занять майбутні лікарі отримують знання, вміння та навички щодо біохімічних особливостей впливу та біотрансформації токсикантів, які знаходять подальше застосування під час вивчення патолофізіології, фармакології, екології та гігієни, медицини надзвичайних станів, охорони праці в галузі, соціальної медицини, організації охорони здоров'я, тощо.

Короткий огляд публікацій за темою. У навчально-методичній літературі наведено сучасні підходи до трактування поняття «хімічна безпека» [1, 2], розглянуто шляхи формування компетентності з хімічної безпеки під час підготовки фахівців у ЗВО [3].

Обґрунтовано застосування інтерактивних методичних прийомів для засвоєння інтегральних та професійних компетенцій при вивченні біоорганічної та біологічної хімії у вищих медичних навчальних закладах [4, 5]. Розглянуто сучасні вимоги до змістового наповнення дисципліни біологічна хімія під час підготовки майбутніх лікарів [6]. Проаналізовано особливості формування практичних навичок у студентів медичних факультетів [7, 8] та організації самостійної роботи [9] у курсі біоорганічної та біологічної хімії. У контексті вивчених літературних джерел проблема формування компетентності з хімічної безпеки у студентів медиків є не достатньо вивченою, що в свою чергу обумовлює вибір тематики дослідження.

Метою статті є обґрунтування стану сформованості компетентності з хімічної безпеки у майбутніх лікарів під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії.

Результати та їх обговорення. Перевірка готовно-

сті майбутніх лікарів до формування компетентності з хімічної безпеки під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії здійснювалась на базі Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. В констатувальному експерименті взяли участь 220 студентів медичних факультетів спеціальностей «Медицина» (75 студентів першого та 73 студенти другого курсу) та «Лікувальна справа» (72 студенти шостого курсу). Основним методом щодо отримання інформації було обрано анкетування. Розроблена анкета складалася з 10 запитань, з них 7 запитань із закритою та 3 запитання із відкритою відповіддю. Анкетування було анонімним, що дозволяє стверджувати про високу ймовірність правдивих відповідей. Статистична обробка отриманих експериментальних даних здійснювалась з використанням методів математичної статистики за допомогою програм «MS Excel» та «Statistica».

Компетентність з хімічної безпеки у майбутніх лікарів розглядали як інтегральну властивість особистості, яка характеризує її готовність збирати, аналізувати, інтерпретувати сучасні дані щодо механізмів впливу хімічних речовин на здоров'я людини та використовувати набуті знання, вміння та навички для безпечного поводження з хімічними сполуками у процесі їхнього життєвого циклу з метою проведення успішної лікувально-профілактичної діяльності [2].

Запитання анкети побудовані таким чином щоб перевірити сформованість трьох складових компонентів компетентності з хімічної безпеки: мотиваційно-ціннісного (готовність до прояву компетентності; відношення до змісту компетентності і об'єкта її застосування), когнітивного (змістове наповнення, володіння знаннями) та діяльнісного (застосування компетентності у різних стандартних і нестандартних ситуаціях) [10].

Перевірка сформованості когнітивного компоненту компетентності з хімічної безпеки здійснювалась шляхом аналізу відповідей на запитання анкети №1, №6-9 (Таб. 1). Теоретичну складову компетентності з хімічної безпеки можна описати за допомогою наступних змістових ліній: токсикологічна характеристика та сучасні підходи до маркування хімічних речовин; неорганічні й органічні токсиканти, біохімічні механі-

зми дії та детоксикації ксенобіотиків.

Розуміння майбутніми лікарями сутності поняття «хімічна безпека» визначалося за допомогою аналізу відповідей респондентів на відкрите запитання №1. Для студентів першого та другого курсу хімічна безпека – це комплекс заходів спрямованих на запобігання та усунення дії токсичних речовин на живі організми (в т.ч. на життя та здоров'я людини); стан відсутності загрози життю та здоров'ю людини, забрудненню довкілля, завдяки правильному поводженню з різними хімічними речовинами; знання та розуміння правил роботи з хімічними речовинами / правила роботи в хімічній лабораторії. Однак, студенти шостого курсу, окрім зазначених трактувань, під хімічною безпекою розуміють стан за якого шляхом дотримання правових норм та санітарно-гігієнічних правил, виконуючи технологічні, інженерно-технічні вимоги та організаційні заходи виключається можливість хімічного зараження людини; санітарно-гігієнічні норми. Отримані відповіді не є випадковими, оскільки, дисципліна «Біоорганічна та біологічна хімія» вивчається на 1 та 2 курсах, а «Гігієна та екологія», основне завдання якої формування компетентності з хімічної безпеки, на 3-6 курсах.

Знання сучасних підходів до маркування хімічних речовин перевіряли за допомогою аналізу відповідей на закриті запитання анкети №8 та №9. Майбутні лікарі усвідомлюють, що для подальшої професійної діяльності необхідно вміти розшифровувати небезпеку зазначену на етикетках побутових хімікатів, знати маркування хімічних речовин. Оскільки, 77,7% респондентів відповіли «так» на закриті запитання №8 (таб. 1). Однак, тільки 16,8% проанкетованих студентів зуміли правильно розшифрувати небезпеку зазначену на піктограмі у запитанні №9 (таб. 1) – небезпека для здоров'я людини: канцерогенність; сенсibilізація дихальних шляхів; мутагенність; репродуктивна токсичність; небезпека у випадку аспірації; токсичність для органів-мішеней [11]. Студенти першого курсу (30,7%) на відміну від студентів другого (4,0%) та шостого курсів (15,3%) краще знають позначення небезпек на етикетках хімічної продукції, що обумовлено введенням в навчальні програми з хімії ЗСО оновленого матеріалу. Відповідно, правила роботи з хімічними речовинами під час їх виробництва, транспортування, зберігання та утилізації (закриті запитання №7) розуміють більшою мірою студенти першого курсу (50,7%).

Змістову лінію щодо біохімічних механізмів дії та детоксикації ксенобіотиків, органічних і неорганічних токсикантів перевіряли за допомогою аналізу відповідей респондентів на відкрите запитання №6 анкети. Студенти першого та другого курсів серед ендогенних токсинів, які утворюються в організмі людини називають ацетон, індол, амоніак. Респонденти шостого курсу, окрім зазначених сполук, до переліку додають скатол, фенол, пугресцин, кадаверин, білірубін. Отримані результати також не є випадковими, оскільки, у студентів першого та другого курсів зменшено кількість годин на практичні заняття з біоорганічної та біологічної хімії, а частина навчального матеріалу винесена на самостійне вивчення.

Перевірка сформованості мотиваційно-ціннісного

та діяльнісного компоненту компетентності з хімічної безпеки здійснювалася шляхом аналізу відповідей на запитання анкети №2-5, №10 (таб. 1). Майбутні лікарі усвідомлюють, що для проведення успішної професійної діяльності їм необхідно володіти матеріалом та застосовувати знання: з хімічної безпеки (закриті запитання №2, таб. 1) – відповідь «так» 93,2% респондентів; про біохімічні механізми дії неорганічних та органічних токсикантів (закриті запитання №4, таб. 1) – відповідь «так» 89,5% опитаних; про механізми знешкодження (детоксикації) неорганічних та органічних токсикантів (закриті запитання №5, таб. 1) – відповідь «так» 93,2% респондентів.

Для того, щоб перевірити розуміння студентами сфер застосування компетентності з хімічної безпеки, необхідно проаналізувати відповіді респондентів на відкрите запитання №3 (таб. 1). Студенти першого та другого курсів вбачають подальше застосування знань з хімічної безпеки у таких напрямках: проведення лабораторних аналізів / досліджень / маніпуляцій (стерилізація, дезінфекція) / робота з кисневими балонами; виготовлення лікарських засобів. Студенти шостого курсу, окрім, зазначених позицій, розширюють коло використання компетентності з хімічної безпеки у подальшій професійній діяльності: використання та утилізація лікарських засобів; лікар-гігієніст під час роботи на різних хімічних виробництвах; аналіз професійних захворювань; евакуація у випадках надзвичайних ситуацій (аварії на хімічних підприємствах), у період воєнних дій.


В анкеті студентам було запропоновано проаналізувати наведену «Картку безпеки» (закриті запитання №10) щодо інформативності представленої інформації та самостійно розробляти аналогічний матеріал, у якому зазначається маркування токсиканта, коротка характеристика небезпеки, заходи щодо попередження небезпеки, токсикологічна характеристика, гостра та хронічна токсичність, біохімічні механізми дії та біотрансформації сполук. Прояв до такої діяльності озвучили 86,8% респондентів.

Висновки. Готовність майбутніх лікарів до застосування компетентності з хімічної безпеки у подальшій лікувально-профілактичній діяльності доволі висока. Студенти розуміють сутність поняття «хімічна безпека», знають правила роботи з хімічними сполуками у процесі їх життєвого циклу. Однак, майбутні медики погано володіють матеріалом щодо розшифрування позначення небезпек для здоров'я людини, короткої характеристика небезпеки, заходів щодо попередження небезпеки. Не достатньо сформована когнітивна складова біохімічних аспектів компетентності з хімічної безпеки: розуміння механізмів інгібування ферментативних реакцій токсикантами; утворення ендогенних токсинів; дія хімічних мутагенів; процеси біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Це обумовлено, насамперед, зменшенням кількості занять з біоорганічної й біологічної хімії та зростанням питомої ваги матеріалу, який виноситься на самостійну роботу студентів. Перспективу подальших досліджень вбачаємо в теоретико-методичному обґрунтуванні, розробці й впровадженні в навчальний процес підготовки майбутніх лікарів навчально-методичних рекомендацій щодо організації

та активації навчальної діяльності студентів на практичних заняттях та під час самостійної підготовки з метою створення оптимальних умов для формування

компетентності з хімічної безпеки у курсі біоорганічної та біологічної хімії.

Таблиця 1. Аналіз анкет студентів

№ п/п	Запитання	1 курс	2 курс	6 курс	Загальний результат	
1	Поясніть, що на Вашу думку, означає поняття «хімічна безпека»	Відкрита відповідь				
2	Чи необхідно майбутнім лікарям знання з хімічної безпеки	так	92%	100%	87,5%	92,3%
		ні	0%	0%	0%	0%
		важко відповісти	8%	0%	12,5%	7,7%
3	У яких ситуаціях лікар використовує знання з хімічної безпеки	Відкрита відповідь				
4	Як Ви вважаєте, чи потрібно майбутнім лікарям знати механізми дії неорганічних та органічних токсикантів	так	89,3%	87,7%	91,6%	89,5%
		ні	0%	8,2%	4,2%	4,1%
		важко відповісти	10,7%	4,1%	4,2%	6,4%
5	Як Ви вважаєте, чи потрібно майбутнім лікарям знати механізми знешкодження (детоксикації) неорганічних та органічних токсикантів	так	88,0%	100%	91,7%	93,2%
		ні	2,7%	0%	8,3%	3,7%
		важко відповісти	9,3%	0%	0%	3,1%
6	Перелічіть назви токсичних речовин, які утворюються в організмі людини	Відкрита відповідь				
7	Чи знаєте Ви правила роботи з хімічними речовинами під час їх виробництва, транспортування, зберігання та утилізації	так	50,7%	23,3%	19,4%	31,4%
		ні	13,3%	43,8%	52,8%	36,4%
		важко відповісти	36%	32,9%	27,8%	32,2%
8	Чи необхідно майбутнім лікарям знання про маркування хімічних речовин	так	80%	86,3%	66,7%	77,7%
		ні	2,7%	0%	12,8%	5,0%
		важко відповісти	17,3%	13,7%	20,5%	17,3%
9	 Чи знаєте Ви, яку небезпеку позначає знак на етикетці побутових хімікатів	так	30,7%	4,0%	15,3%	16,8%
		ні	69,3%	96,0%	84,7%	83,2%
10	Чи було б інформативним для Вас отримувати інформацію про небезпечні для здоров'я людини речовини у вигляді карток безпеки (наведено приклад картки) та самостійно створювати представлені матеріали	так	90,7%	87,7%	81,9%	86,8%
		ні	0%	5,5%	5,6%	3,6%
		важко відповісти	9,3%	6,8%	12,5%	9,6%

ЛІТЕРАТУРА

- Толмачова В.С. Дослідження деяких пестицидних препаратів в Україні / В.С. Толмачова, А.А. Іщенко, О.В. Федорчук, О.М. Цигульова // Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції "Теорія і практика сучасного природознавства". – Херсон: ПП Вишемирський В.С. – 2009. – С. 181 – 187.
- Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження: монографія / ред. Бойчук Ю.Д. – Харків: Вид. Рожко С. Г., 2017. – 488 с.
- Толмачова В.С. Програма варіативної навчальної дисципліни (за вибором студента) «Основи хімічної безпеки» для напрямку підготовки 6.040101 Хімія* / В.С. Толмачова, А.А. Іщенко. – К.: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 22 с.
- Геруш І.В. Сучасні підходи до викладання біоорганічної та біологічної хімії в медичних ВНЗ / І.В. Геруш, Н.П. Григор'єва, Н.В. Давидова // Медична та клінічна хімія. – 2016. – Т. 18 №4. – С. 114 – 117.
- Ніженковська І.В. Особливості викладання біологічної хімії на медико-психологічному факультеті Національного медичного університету імені О.О. Богомольця / І.В. Ніженковська, Л.В. Яніцька, О. В. Стеченко, М. С. Власенко, Т. П. Прадій // Медична освіта. – 2012. – №3. – С. 66 – 68.
- Гайова Л.В. Рецензія на підручник Склярова О.Я., Бондарчук Т.І., Фартушок Н.В. Біологічна хімія для студентів стоматологічних факультетів / Л.В. Гайова // The Ukrainian Biochemical Journal. – 2016. – Vol. 88, N1. – С. 141 – 143.
- Токарик Г.В. Формування практичних навичок у студентів II-го курсу медичного факультету при викладанні біохімії / Г.В. Токарик // Вісник проблем біології і медицини. – 2016. – Вип. 4, Том 2 (134). – С. 156 – 158.
- Гребеник Л.І. Використання комп'ютерного моделювання лабораторних робіт на практичних заняттях з біологічної хімії / Л.І. Гребеник, Л.О. Прімова, О.Б. Берест // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Том 40, №2. – С. 42 – 49.
- Гайова Л.В. Ліцензійний інтегрований іспит «Крок 1. Стоматологія» у Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця як індикатор контролю якості освіти: міждисциплінарна інтеграція. Моніторинговий аспект / Л.В. Гайова, Л.В. Яніцька, Н.В. Oberhixina, Т.С. Санжур // ScienceRise: Pedagogical Education. – 2017. – №7(15). – С. 15 – 18.
- Іщенко А.А. Теоретичні та методичні засади формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у курсі «Біоорганічна та біологічна хімія» / А.А. Іщенко. – Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди». – Вип. 37 (3), Том II (22): Тематичний випуск «Челпанівські психолого-педагогічні читання». – К.: Гнозис, 2017. – С. 235 – 243.
- Іщенко А.А. Маркування хімічних речовин та хімічної продукції. Знаки безпеки: навчальний посібник / А.А. Іщенко, В.С. Толмачова, О.А. Дубовик, С.С. Фіцайло – Тернопіль: Мандрівець, 2015. – 28 с.

REFERENCES

- Tolmachova, V.S., Ishchenko, A.A., Fedorchuk, O.V. & Tsyhulova, O.M. (2009). Doslidzhennia deiakykh pestytsydykhn preparativ v Ukraini [Research of some pesticide preparations in Ukraine] Zbirnyk naukovykh prats

- Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Teoriia i praktyka suchasnoho pryrodoznavstva". (pp. 181-187). – Kherson: PP Vyshemyrskyi V.S.
- Boichuk, Yu. D. (Ed.) (2017). Zahalna teoriia zdorovia ta zdoroviazberezhennia [General theory of health and healthcare]. Kharkiv: Vyd. Rozhko S. H, 488.
 - Tolmachova, V.S. & Ishchenko, A.A. (2013). Prohrama variatynoi navchalnoi dystsyplyny (za vyborom studenta) «Osnovy khimichnoi bezpeky» dlia napriamu pidhotovky 6.040101 Khimii* [Program of Variant Discipline (by choice of student) "Fundamentals of Chemical Safety" for the direction of preparation 6.040101 Chemistry *]. K.: Vydavnytstvo NPU imeni M.P. Drahomanova., 22
 - Herush, I.V., Hryhorieva, N.P. & Davydova, N.V. (2016). Suchasni pidkhody do vykladannia bioorhanichnoi ta biolohichnoi khimii v medychnykh VNZ [Modern approaches to teaching bioorganic and biological chemistry in medical universities]. Medychna ta klinichna khimii [Medical and Clinical Chemistry], 18 (4), 114–117.
 - Nizhenkovska, I.V., Yanitska, L.V., Stechenko, O. V., Vlasenko, M. S. & Pradii, T. P. (2012). Osoblyvosti vykladannia biolohichnoi khimii na medyko-psykholohichnomu fakulteti Natsionalnoho medychnoho universytetu imeni O.O. Bohomoletsia [The features of biological chemistry teaching in medical-psychological faculty of O.O. Bohomolets national medical university]. Medychna osvita [Medical education], 3, 66–68.
 - Haiova, L.V. (2016). Retsenziia na pidruchnyk [Review of the textbook]. The Ukrainian Biochemical Journal, 88 (1), 141–143.
 - Tokaryk, H.V. (2016). Formuvannia praktychnykh navychok u studentiv II-ho kursu medychnoho fakultetu pry vykladanni biokhimii [Practical skills in teaching biochemistry in the second-year students of the medical faculty]. Visnyk problem biolohii i medytsyny [Bulletin of Biology and Medicine], 2(134), 156–158.
 - Hrebenyk, L.I., Primova, L.O. & Berest, O.B. (2014). Vykorystannia kompiuternoho modeliuвання laboratornykh robit na praktychnykh zaniattiakh z biolohichnoi khimii [Using of computer simulations of laboratory work for practical classes on biological chemistry]. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia [Information technologies and teaching aids], 40(2), 42–49.
 - Haiova, L.V., Yanitska, L.V., Obernikhina, N.V. & Sanzhur T.S. (2017) Litsenziyni intehrovanyi ispyt «Krok 1. Stomatolohiia» u Natsionalnomu medychnomu universytetu imeni O.O. Bohomoletsia yak indyikator kontroliu yakosti osvity: mizhdystsyplynarna intehratsiia. Monitorynhovyi aspekt [Licensed integrated examination "Step 1. Dentology" in the bogomolets national medical university as education quality control indicator: inter-dissiplanal integration. Monitoring aspect]. ScienceRise: Pedagogical Education, 7(15), 15–18.
 - Ishchenko, A.A. (2017). Teoretychni ta metodychni zasady formuvannia kompetentnosti z khimichnoi bezpeky maibutnikh likariv u kursi «Bioorhanichna ta biolohichna khimii» [Theoretical and methodical principles of forming the competence on chemical safety of future physicians]. Humanitarnyi visnyk DVNZ «Pereiaslav-Khmelnyskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Hryhoriia Skovorody» [Humanitarian Bulletin "Pereiaslav-Khmelnyskyi State Pedagogical University named after Gregory Skovoroda"], 37(3), 235–243.
 - Ishchenko, A.A., Tolmachova, V.S., Dubovyk, O.A. & Fitsailo, S.S. (2015). Markovannia khimichnykh rehovyn ta khimichnoi produktsii. Znaky bezpeky: navchalnyi posibnyk [Labeling of chemicals and chemical products. Safety signs: tutorial]. Ternopil: Mandrivets, 28.

Building competence on chemical safety for future doctors during their studies of Bioorganic Chemistry and Biochemistry: results of ascertaining experiment

A. A. Ishchenko

Abstract. The article describes the results of ascertaining experiment concerning the state of building competence on chemical safety for future doctors during their studies of Bioorganic Chemistry and Biochemistry in Bogomolets National Medical University. The data of the approved questionnaire is given, 220 students of medical faculties have been questioned. Formation of three components of competence on chemical safety is analyzed: motivational and axiological, cognitive and activity. Low level of biochemical aspects of the cognitive component of competence on chemical safety is substantiated: mechanisms of enzymatic reactions inhibition with toxicants; formation of endogenous toxins; effect of chemical mutagens; processes of biotransformation of xenobiotics and endogenous toxins.

Keywords: *competence on chemical safety, training of doctors, Bioorganic Chemistry and Biochemistry.*