

меннымі фізіка-хімічнымі метадамі аналіза арганічных злучэнняў.

Учебна-метадический комплекс прызначаны для вывучэння дысцыпліны ў рэжыме індывідуальнай работы, а таксама прыменены для каллектыўнай формы і дыстанцыйнага вывучэння. Матэрыял усіх кніг адпавядае праграме курсу арганічнай хіміі для студэнтаў хіміка-тэхналагічных спецыяльнасцей высшых навучальных устаноў.

Будучы звязанымі адным канцэптуальным падыходам, усе кампаненты учебна-метадическага комплексу па арганічнай хіміі, разрабаваныя каллектывам кафедры арганічнай хіміі БГТУ, знаходзяцца ў структурна-функцыянальным узамудзействіі і маюць якасцвенна новым навучальным патэнцыялам.

Апробацыя учебна-метадическага комплексу ў саацяванні з рэйтынгавой сістэмай ацэнкі знанняў студэнтаў пацвердзіла эфектыўнасць яго іспользавання ў навучальным працэсе, што служыць асновай для павышэння якасцтва падрыхтоўкі спецыялістаў хіміка-тэхналагічнага прафіля.

УДК 547

## УЗМАЦНЕННЕ РОЛІ ЛАБАРАТОРНАГА ПРАКТЫКУМУ Ў ФАРМАВААННІ ІНЖЫНЕРНАГА МЫСЛЕННЯ ХІМІКА-ТЭХНОЛАГА

Я. Г. Міляшкewіч, В. Я. Тоўкач,  
С. Г. Міхалёнак, Я.М. Каток

*Беларускі дзяржаўны тэхналагічны  
універсітэт  
Мінск, Беларусь*

*Прапанаваны новы падыход у арганізацыі лабараторнага практыкуму па арганічным сінтэзе, разгледжаны метадычныя прыцыпы падрыхтоўкі і правядзення эксперыментальнай работы па сінтэзе, якія дазваляюць рэалізаваць назнавальную самастойную працу студэнта і мэтанакіраванасць навучальнага працэсу – фармавання інжынернага мыслення студэнтаў-тэхнолагаў. Паказаны адметныя асаблівасці падрыхтоўкі аўтарамі новага «Практыкуму па арганічнай хіміі»*

Лабараторны практыкум з'яўляецца важнай складовай часткай навучальнага працэсу пры вывучэнні любой хімічнай дысцыпліны. Аднак толькі на практыкуме па арганічным сінтэзе можна адчуць рэальнасць і шматграннасць хімічнай рэакцыі, магчымасць кіраваць ёю. Арганічны сінтэз мае на мэце набудову арганічных малекул. У студэнта – будучага

інжынера-тэхнолага – узнікаюць пытанні: «З чаго? Якім чынам?» А для гэтага неабходна свабодна арыентавацца ў метадах арганічнага сінтэзу, г. зн. адказаць на пастаўленыя пытанні. Вызначальную ролю тут адыгрывае майстэрства, якое, на думку сусветна вядомых хімікаў-арганікаў, мяжуе з мастацтвам. Менавіта ў самастойнай сінтэтычнай працы фармуецца хімічны светапогляд, закладаюцца асновы інжынернага мыслення сучаснага хіміка-тэхнолага. Таму эфектыўна арганізаваны, цалкам асэнсаваны студэнтам лабараторны практыкум павінен быць тым сувязным звяном паміж фундаментальнай навукай і рэальнай вытворчасцю, што ў выніку і вызначае якасць і прафесіяналізм будучых спецыялістаў.

На сённяшні дзень асноўным недахопам у арганізацыі лабараторных практыкумаў па арганічным сінтэзе ў сістэме падрыхтоўкі інжынераў-тэхнолагаў з'яўляецца іх адарванасць ад рэальных хімічных працэсаў: студэнту не заўсёды зразумела навошта трэба гэта рэчыва, чаму пры яго сінтэзе неабходна кіравацца канкрэтнай прапіскай і выконваць прапанаваную паслядоўнасць практычных дзеянняў. Гэтыя недахопы датычыцца і вучэбна-метадычнай літаратуры.

Шырокаўжывальныя дапаможнікі па арганічным сінтэзе, выдадзеныя пераважна ў Расіі, характарызуюцца празмернай падпарадкаванасцю тэарэтычнаму курсу, выкладзеным у асноўным падручніку. Гэта і зразумела, бо пераважная мэта практыкуму – замацаваць і паглыбіць тэарэтычныя веды, палегчыць іх засваенне. Аднак адваротным бокам гэтай высакароднай мэты з'яўляецца тое, што «абстрактная тэорыя» зноў пераважае над рэаліямі эксперыментальнай работы. Выдатна ведаючы схему сінтэзу і механізм рэакцыі, у эксперыментальнай працы студэнт вагаецца ў інтэрпрэтацыі прапанаванай яму метадыкі, разглядае яе як зразумелае само па сабе, не можа растлумачыць логіку рэкамендаваных практычных дзеянняў, выбар хімічнага прыбора, прадачыць магчымыя ўскладненні, якія заўсёды чакаюць пачаткоўца-эксперыментатара.

Нельга не пагадзіцца, што пры сістэмным падыходзе да падрыхтоўкі інжынера-тэхнолага для працы ў хімічнай прамысловасці, пачынаючы з агульнаадукацыйных дысцыплін, неабходна сфармаваць у студэнта граматычнае разуменне арганізацыі хімічнага эксперыменту з улікам усіх пералічаных фактараў, а таксама магчымага ўплыву кампанентаў рэакцыі на навакольнае асяроддзе. Выпрацоўка асэнсаваных навыкаў эксперыменту ў хімічнай лабараторыі ў значнай меры вызначае якасць спецыяліста, яго здольнасць ствараць сучасныя тэхналагічныя працэсы і абсталяванне.

Для реалізації пастаўленай мэты кафедрай арганічнай хіміі БДТУ былі распрацаваны метадычныя прынцыпы падрыхтоўкі і правядзення эксперыментальнай работы, накіраваныя на павышэнне сувязі лабараторнага практыкума з прафесіяй будучых спецыялістаў. Так, кожны студэнт атрымлівае індывідуальнае заданне ў выглядзе *методыкі сінтэзу* арганічнага рэчыва. Такая методыка ўяўляе сабой сукупнасць *прынятых спосабаў* правядзення хімічнай рэакцыі, вылучэння і ачышчэння мэтавага прадукту, утрымлівае *апісанне неабходных аперацый*, выкананне якіх патрабуе практычных навыкаў і ведання хіміі. Аднак патрэбныя *метады эксперыменту* ў методыцы сінтэзу не апісаныя. Студэнту іх неабходна засвоіць самастойна, з дапамогай падручніка. Такім чынам, методыка сінтэзу дае адказ на пытанне «Як выканаць работу?». Падрыхтоўка студэнта да сінтэзу павінна даць адказ на тое, чаму менавіта так ажыццяўляецца рэакцыя і як практычна выканаць эксперымент.

Уся гэта работа выконваецца студэнтам па дэталёва распрацаванаму ўзору *лабараторнага журнала*. Спачатку студэнт складае поўную характарыстыку асноўнай рэакцыі з улікам яе абарачальнасці, пабочных працэсаў, фазавасці рэакцыйнай сумесі і інш. Затым вылісваюцца і аналізуюцца фізічныя ўласцівасці кампанентаў рэакцыі з улікам іх таксічнасці і пажаранебяспечнасці. Пасля неабходных разлікаў студэнт складае *план выканання сінтэзу* па 4-х этапах: 1) падрыхтоўка рэакцыйнай сумесі і зборка прыбора; 2) правядзенне рэакцыі; 3) вылучэнне прадукту рэакцыі; 4) канчатковае ачышчэнне рэчыва. Усе этапы абмяркоўваюцца з выкладчыкам і апэньваюцца.

Эксперыментальныя звесткі фіксуюцца ў хімічны лабараторны журнал, дзе знаходзяць адлюстраванне апісанне і абгрунтаванне выбару схем прыбораў; адхіленні ад методыкі і іх вынікі; прычыны няўдач і іх наступствы; апісанне працэсу ачышчэння рэчыва і вызначэння канстантаў; разлік матэрыяльнага балансу; ацэнка выхаду і чысціні мэтавага прадукту. Атрымаўшы рэчыва, студэнт павінен ведаць нашто яно патрэбнае, якімі карыснымі якасцямі яно валодае і ці можна яго далей выкарыстаць па мэтавым назначэнні. Пасля заканчэння эксперыменту атрыманая вынікі зноў абмяркоўваюцца з выкладчыкам і апэньваюцца.

Так ад простага сінтэзу, дзе выкарыстоўваецца адзін фізічны метады вылучэння або ачышчэння рэчыва, студэнт пераходзіць да больш складанага з комплексным выкарыстаннем некалькіх фізічных, а нярэдка і хімічных метадаў раздзялення рэакцыйнай сумесі. Выкананне такой работы робіць лабараторны практы-

кум максімальна эфектыўным, дынамічным, дазваляе ў поўнай меры рэалізаваць пазнавальную самастойнасць студэнта, усвядомленасць і мэтанакіраванасць навучальнага працэсу. Вызначальную ролю тут выконвае папярэдняе ўяўленне студэнта пра вынікі, метады і сродкі будучай працы.

Менавіта гэтыя меркаванні і вопыт паспярэялі нашаму калектыву аўтараў перагляду свайго падыходу да арганізацыі лабараторнага практыкуму па арганічным сінтэзе і падрыхтоўкі дапаможніка «Практыкум па арганічнай хіміі». Першае, што адрознівае выданне ад падобных дапаможнікаў – гэта павелічэнне часткі па вывучэнні эксперыментальных метадаў работы, дэталёвая іх распрацоўка; другое – групуванне сінтэзаў не па механізмам рэакцый або класах рэчываў, а па ўжытых спосабах правядзення эксперыменту, метадах раздзялення і ачышчэння мэтавых прадуктаў рэакцыі. Вывучэнне курса арганічнай хіміі на лекцыях і практычных занятках акцэнтнае ўвагу студэнта, як правіла, на хімічных уласцівасцях арганічных рэчываў і іх сувязі з хімічнай будовай, у той час як фізічныя і фізіялагічныя ўласцівасці часта застаюцца па-за ўвагай і пераносяцца на самастойную працу. Аднак менавіта гэтыя ўласцівасці вызначаюць, як правільна і бяспечна правесці рэакцыю – вось ключавая думка, якая акрэслівае логіку дадзенага практыкуму і праводзіцца праз усю кнігу.

Падобны падыход дазваляе падабраць сінтэз да любой тэмы з улікам змянення эксперыментальных метадаў яго выканання ад простага да складанага, што часта нельга зрабіць без пэўнага досведу працы, і, ў выніку, скласці такі набор сінтэзаў, які па меры выканання дазволіць засвоіць усе эксперыментальныя прыёмы і метады.

Адметнымі асаблівасцямі «Практыкума» з'яўляецца: 1) усебаковае апісанне спосабаў правядзення хімічнай рэакцыі з выкарыстаннем схем для выбару тыпу прыбора і раздзялення рэакцыйнай сумесі; 2) арыгінальная форма лабараторнага журнала, якая прадугледжвае распрацоўку лагічнай схемы ўсіх этапаў арганічнага сінтэзу з улікам узроўня падрыхтаванасці студэнта; 3) распрацоўка новага для падобных практыкумаў раздзелу «Хімічныя метады раздзялення сумесяў»; 4) азнаямленне студэнта з улікам росту экалагічнай праблематыкі з сучаснай класіфікацыяй таксічных і небяспечных рэчываў; 5) наяўнасць распрацаваных навучальных лабараторных работ для засваення метадаў раздзялення і ачышчэння рэчываў; 6) прыклады грунтоўнай распрацоўкі эксперыментальных метадаў сінтэзу; 7) апісанне хімічнай літаратуры і правілаў карыстання ёю.

Прапанаваны дапаможнік дазваляе студэнту самастойна і ўсебакова падрыхтавацца да выканання лабараторнага практыкуму, аспіранту – правільна арганізаваць навуковы эксперымент, маладым выкладчыкам – размеркаваць сінтэзы паміж студэнтамі з улікам іх індывідуальных асаблівасцяў і наяўнасці хімічнага абсталявання. Дасведчаныя выкладчыкі могуць атрымаць карысны досвед творчага падыходу да выкладання арганічнай хіміі і фармавання сучаснага інжынернага мыслення хімікаў-тэхнолагаў.

УДК 621.001

## ПРОЕКТНЫЙ МЕТОД В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

С. В. Кирпич

*Республиканский институт инновационных технологий  
Белорусского национального технического университета*

А.С. Кирпич

*Белорусский государственный университет  
Минск, Беларусь*

*В настоящей работе представлен анализ одного из инновационных образовательных методов, который применяется в процессе преподавания управленческих дисциплин для студентов и слушателей технического профиля.*

Сегодня отмечается нарастание внимания и интереса к разнообразию инновационных, креативных и иных подходов к развитию общества в целом и в образовательной сфере, в частности.

Динамика преобразований в современном обществе отмечается во всех областях, причем инновационная сфера характеризуется наибольшей активностью и на этом основании требует более глубокого и тщательного исследования.

В ответ на происходящие изменения в обществе должны развиваться и образовательные технологии, которые сегодня охватывают, наряду с познавательной и эмоционально-волевой сферами, еще и сферу компетентности, т.е. способность специалиста к взаимодействию с социумом и умению применять знания и навыки для формирования своего поведения в обществе.

Наиболее эффективными методами обучения и подготовки специалистов становятся личностно-ориентированные подходы к обучению, которые предусматривают активное участие студентов и специалистов в процессе обучения, направлены на индивидуализацию их участия в обучении, что позволяет более

объективно оценивать результаты учебного процесса, повышать его качество и т. п.

Деятельностный подход к обучению позволяет глубже вовлечь студентов и специалистов в учебный процесс, а также существенно экономить время на рутинные процедуры, высвобождает время на активные творческие и коммуникативные аспекты обучения.

Специфика изучения управленческих дисциплин для специалистов в технической сфере состоит в том, чтобы дать студентам и специалистам не только знания, но и сформировать навыки, ценностные установки, предоставить учебные ситуации, которые позволят выработать практические рекомендации, необходимые для их последующей профессиональной деятельности.

В учебном процессе значительное место занимает так называемый проектный подход или метод проектов, который относят к образовательным технологиям нового поколения (вслед за традиционными, блочными и модульными технологиями).

Появление проектного метода было обусловлено тем, что современные взгляды на обучение вынуждены были ориентироваться на зарождающийся рынок образовательных услуг и использовать более адекватные практические приемы и способы обучения и подготовки, чтобы более эффективно реагировать на реалии современного общества. Такой подход нацелен на то, чтобы разрешить противоречие между возрастающей сложностью и объемом учебного материала, подлежащего усвоению, а с другой стороны, - ограниченному времени на его изучение.

Проектный метод в образовательном процессе принято описывать следующими шестью этапами:

**Подготовка:** определение целей и задач проекта; обсуждение предмета изучения с преподавателем, мотивация студентов.

**Планирование:** сбор информации, выбор способов анализа и критериев оценки процессов и результатов, формулировка задач, выработка плана действий.

**Исследование:** анализ информации, решение промежуточных задач, наблюдение, эксперименты и т. п.

**Презентация результатов:** формулирование выводов, обсуждение результатов, оформление отчетов о работе.

**Оценка занятий:** проверка соответствия результатов проекта его целям и задачам, коллективное обсуждение процессов и результатов занятия, оценка личного вклада студентов (результативность, потенциал, качество и т. п.).

Инновационный характер данного подхода – проектного метода – состоит в том, что