

УДК 37.04:528.2

**Орещенко А. В.**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**ПОДОЛАННЯ КОГНІТИВНОГО БАР'ЄРУ  
ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ СКЛАДНИХ ДИСЦИПЛІН  
ДЛЯ КУРСАНТІВ ВІКНУ**

Стаття призначена для спеціалістів у галузі когнітивістики. Описується проблема освоєння складних навчальних дисциплін і професій непрофільною аудиторією. Ця проблема актуальна для молодого населення України, оскільки сучасний розвиток суспільства передбачає необхідність набуття компетенцій у кількох неспоріднених предметних областях. До таких належать основна професія, вміння отримувати достатній дохід, створення сім'ї, соціальна реалізація, вміння вирішувати проблеми і деякі інші залежно від ситуації. Ці задачі потрібно виконувати особисто, їх делегувати надзвичайно складно.

---

© А. В. Орещенко

Крім вищезазначеного, від курсантів Військового інституту вимагається оволодіння кількома неспорідненими дисциплінами, наприклад вищою геодезією. Проблему становить її освоєння курсантами, які часто не мають схильності до математики.

До початку дослідження автор мав позитивний і негативний досвід освоєння наук і дисциплін, до яких він не має вроджених схильностей. Крім цього, вказана проблема має широке поширення серед населення, доказом чого є популярність різноманітних курсів і тренінгів. Тому семантика проблеми була сформульована відразу: «когнітивний бар'єр»; відповідно, метою статті є пошук методик для його подолання.

Методика дослідження полягає у аналізі попередніх напрацювань у вигляді наукових праць, науково-методичної літератури з викладання, опитування курсантів і науково-педагогічних працівників, огляду спеціальної літератури по когнітивній психології. Також для вирішення проблеми планувалося вивчити досвід викладання певного переліку дисциплін, з освоєнням яких часто виникають проблеми, зокрема іноземної мови, математики, хімії, фізики. Ці техніки мають бути добре відомими і застосовуватися переважно приватними навчальними закладами або викладачами. Назви цих технік мають міститися, в тому числі, в рекламних матеріалах. На основі узагальнення раніше розроблених методів планується виробити узагальнюючі положення і адаптувати ці методи для освоєння дисципліни «Вища геодезія».

Під час ознайомлення із літературою виявилось, що поняття «когнітивний бар'єр», як і споріднене «когнітивна проблема» описані в багатьох наукових публікаціях, проте методи їх подолання, як правило, не наводяться. Проте такі техніки містяться у спеціальній педагогічній літературі, проте наявність позитивного ефекту у більшості випадків не доведено.

Всього було опрацьовано понад 80 джерел, понад 40 з яких розміщені у переліку посилань. Результати дослідження складають 10 методик подолання когнітивного бар'єру, виокремлених у процесі аналізу попереднього досвіду. Це спеціалізація курсу; підбір ефективних методів навчання; використання допоміжних й інтерактивних засобів; «занурення в середовище»; абстрагування, конкретизація і зміна формату подачі інформації; використання допоміжних моделей і конструкцій; поєднання компонентів

пізнавальної діяльності; зацікавлення і мотивація; прискорення початку роботи; пояснення матеріалу колегам. Такі методи є ефективними для високомотивованої розвинутої аудиторії, для відбору якої встановлюють фінансові обмеження, а саме високу вартість курсів. Відповідно, для непрофільної аудиторії ці методи не є достатньо ефективними.

Науковою новизною є нові методи подолання когнітивного бар'єру. Це подолання когнітивних упереджень; побудова правильної та повної структури компетенції; подолання онтологічної невизначеності; навчання з опорою на наявний досвід і компетенції; використання допоміжних технічних засобів; освоєння уміння самостійно будувати компетенцію і її частини; примусова імплементація компетенції.

Загалом подолання когнітивного бар'єру реалізується відтворенням правильної і повної структури компетенції, за потреби зусиллями самого учня.

Під час обговорення дослідження виявилось дуже неоднозначне ставлення фахівців до отриманих результатів, оскільки уміння долати когнітивний бар'єр можуть привести до зменшення потреби у висококваліфікованих фахівцях і поширення «самодіяльності».

Зроблено висновки, що вивчення більшості дисциплін відбувається опосередковано, без усвідомлення її суті, процесу і методів вивчення і запам'ятовування дисципліни, лише шляхом вивчення теорії і відпрацювання вправ, покладаючись на вже наявні когнітивні здібності. Це знижує ефект від її освоєння і приводить до забування. Що означає потребу інтеграції методів освоєння дисципліни у навчальний курс по ній.

**Ключові слова:** викладання, когнітивний бар'єр, подолання, когнітивна психологія, навчальна дисципліна, університет, ВІКНУ.

**Вступ.** Навіщо нам потрібна ця дисципліна? Навряд чи ми будемо у військових частинах використовувати ці технології! – таке зауваження часто можна почути від курсантів на вступній лекції із дисципліни. Важко не погодитись із наявністю радикальних технологічних змін у сучасному геодезичному виробництві, які привели до зменшення затребуваності цілих наук і професій.

Сучасна модель підготовки спеціалістів не обмежується лише технологіями. Вивчення так званих «м'яких навичок» передбачає

не лише соціальні методи, які також входять в «soft skills». Вміння приймати точні обґрунтовані рішення і здатність навчатися (в даному випадку освоювати складні дисципліни) можуть бути освоєні лише на практиці, і ось чому.

Одним з ключових властивостей сучасного виробництва є розподіл праці. Вузькоспеціалізовані фахівці, будучи експертами в своїй галузі, ефективно і на високому рівні вирішують поставлені перед ними задачі. Доцільність такої моделі організації роботи не заперечується автором.

Однак є певні професії, які потребують вивчення кількох непов'язаних між собою предметних областей, якими середньостатистична людина одночасно, як правило, досконало не володіє. До таких належить професія військового. Різниця між «військовим спеціалістом» і «просто військовим» добре продемонстрована у фільмі «Ронін» [47]; вміння «бути універсальним солдатом» і успішно вирішувати поставлені задачі є актуальним для цільової аудиторії Військового інституту.

В додачу до цього є ряд задач, вирішувати які курсантам потрібно особисто. Наприклад, оволодіння іноземною мовою.

З іншого боку, проблема створення сім'ї. Вкрай проблематично найняти спеціаліста і «делегувати йому повноваження» для побудови відносин. Не для пошуку пари, а саме для побудови відносин, займатися чим доведеться особисто. Також є цілий ряд особистих життєво важливих питань, які не завжди можуть бути вирішені навіть надвисокооплачуваними фахівцями. Кожному відомі факти подолання хвороб людьми лише завдяки власним зусиллям. Автор обізнаний із систематичною похибкою вижившого [8], через яку малопоширеною є інформація про фатальні наслідки відмови від медичної допомоги через самовпевненість. Ще один аспект дилеми найму фахівця або самодіяльності – це зрада інтересів найнятим спеціалістом (адвокатом, лікарем, технологом) на свою користь чи на користь контрагента. Всі вищеперераховані фактори привели до виникнення дискусійного твердження «Хочеш, щоб було зроблено добре – зроби сам». Його слід уточнити: ключові сфери не підлягають делегуванню або потребують особистого контролю.

І останнє: аналіз біографій успішних людей, які зробили значний вклад у розвиток суспільства, дозволяє стверджувати, що більшість із них не були вузькоспеціалізованими фахівцями,

а всебічно розвинутими особистостями [26]. Все це доводить актуальність даного дослідження.

**Постановка проблеми.** Автор мав змогу працювати і спілкуватися із спеціалістами, які, судячи з їх особистісного розвитку, вирости в подібних соціально-економічних умовах, мають схожу генетику і досягли певного рівня у своїй професії. Але не можуть освоїти іншу сферу, яку успішно освоїв подібний фахівець. Відповідно, можемо припустити непричетність генетичної схильності до певного роду діяльності. Причиною успіху було раннє освоєння професії і певні зусилля, прикладені для цього, адаптація, певні досягнення і мотивація до подальшої діяльності. Інша професія згодом виявилася незвичною, тому значною мірою складною для освоєння. Тому **метою** статті є розроблення практичної методики для освоєння кількох неспоріднених галузей знань, актуальність якої добре обґрунтована вище. **Об'єктом дослідження** є когнітивний бар'єр як педагогічне явище, яке полягає у занадто повільному просуванню в освоєнні певної дисципліни. **Предметом дослідження** є наявні та нові методи подолання когнітивного бар'єру.

**Аналіз останніх публікацій на цю тему. Термінологія.** Вивчення питання освоєння дисциплін, до яких ми не схильні, розпочалось із відшукування точного терміну, який би описував цей процес. Слово «гносеологічний [бар'єр]» начебто вказує на теорію пізнання і можливості останнього, однак він використовується вкрай рідко відповідно (вдалося знайти лише 4 вітчизняні публікації, в який трапляється це словосполучення, 10 російських). Міжнародні публікації відсутні взагалі. Подібна ситуація прослідковується з епістеміологією як наукою, яка досліджує знання як таке. Цей термін (епістеміологічний бар'єр) використовується для позначення процесу уповільнення розвитку науки внаслідок наявних *когнітивних установок* [29]. Саме «когнітивні установки» дуже схожі за семантикою до предмету дослідження. У статтях про мислення дуже часто використовується означення «когнітивний» в розумінні той, який описує процеси в мозку людини під час його роботи. Відповідно, для позначення об'єкту дослідження використано термін «когнітивний бар'єр».

Він вживається досить часто – 205 публікацій у Scopus і 1750 у Google Scholar містять його буквальний переклад. Поняття «когнітивна проблема» є на порядок більш популярним (2388

публікацій у Scopus) внаслідок більш широкого охоплення теми.

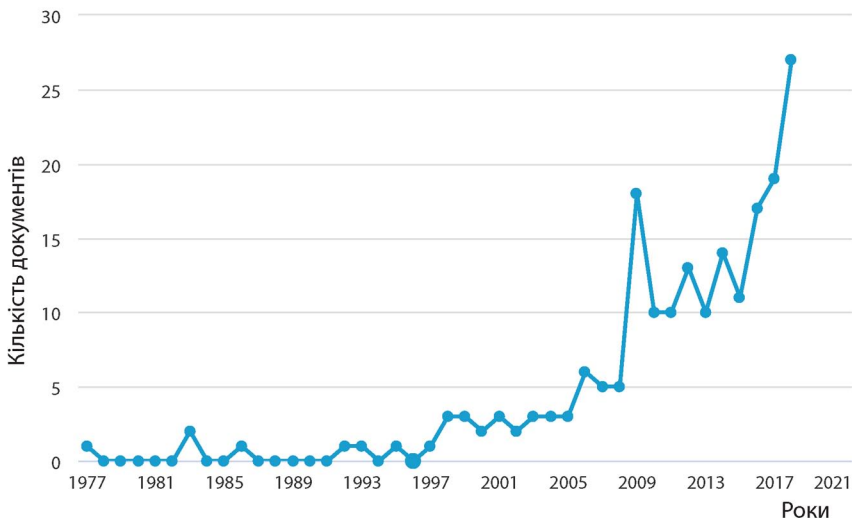
Слід зауважити, що термін «когнітивний бар'єр» дуже поширений в медичній сфері (разом з географічним і фізичним бар'єрами). Він описує специфіку дисфункції мозку під час реабілітації, неможливість (недоступність) сприйняття інформації внаслідок певних технічних чи соціальних причин (інвалідності, проживання в безлюдному місці) [37]. Також це поняття використовується в дизайні (подолання багаторічних традицій виробництва), впровадженні нових технологій, валеології (моніторингу здоров'я), запровадженні нових виборчих правил [42], логістиці (ризиків постачання матеріалів), навіть у інтерпретації археологічних пам'яток [36]. Відповідно «когнітивний бар'єр» має кілька смислових значень, зумовлених різним його розумінням і використанням у кількох неспоріднених галузях. Проте **предметом цього дослідження** є неможливість освоєння певної дисципліни або галузі знань саме внаслідок розумових обмежень (невміння навчатись, працювати з інформацією, неправильності викладання предмету тощо).

**Історія вивчення питання** починається в 1967 році. Тоді його вперше використав радянський вчений Б. М. Кедров у праці про діалектику наукового відкриття [41]. Проте перша стаття на цю тему з'явилася у США в 1977 році і називалася «Когнітивні бар'єри для рівного правосуддя перед законом» [33]. Її автор досліджував повноту задоволення правових потреб громадян залежно від їх рівня доходів і соціального класу. Когнітивний бар'єр зводився до двох причин: 1) відсутності інформації про доступність правової допомоги та 2) недоступності інформації про основні права. Тобто головною причиною когнітивного бар'єру у юридичній сфері на той час була незнання про наявність інформації та її малодоступність.

Наступна стаття вийшла лише через 6 років (1983р.) і описувала руйнування когнітивного бар'єру між глухонімою дитиною і нормальними батьками за допомогою комп'ютерного графічно-текстового терміналу [43].

Лише після 2000 року починаються відносно системні дослідження в області «теорії пізнання», тобто когнітивістики, виходять монографії [31]. Після 2010р. кількість публікацій про подолання когнітивного бар'єру зростає в кілька разів (рис. 1).

З 2015р. ця тема вивчається не на теоретичному, а на прикладному рівні. Вже ведеться дискусія не про існування



**Рис. 1. Кількість наукових праць про когнітивний бар'єр у наукометричній базі Scopus**

когнітивістики і когнітивних бар'єрів, а про аспекти останніх. Це свідчить про формування науки як цілісної і самодостатньої. Наприклад, стаття «Концептуальний аналіз когнітивних бар'єрів під час пошуку інформації» [44] є одною із найважливіших, оскільки розглядає особливості когнітивних бар'єрів та їх вплив на пошук інформації. Результатом дослідження стала типологія, що визначає кілька підтипів когнітивних бар'єрів, зокрема неможливість побачити один із напрямків як інформаційну потребу або нездатність мати справу з інформаційним перевантаженням.

Стаття «Чи офісні працівники налаштовують свої крісла?...» [46] інтерпретує когнітивний бар'єр не як неможливість освоєння складної дисципліни, функції або уміння загалом, а як «розумову ліню». В цій статті кількісно оцінюється використання регульованих функцій офісних крісел офісними працівниками і усвідомлені бар'єри на шляху до коригування їх положення. Тобто наскільки люди готові терпіти незручності, перш ніж почнуть розбиратися і налаштовувати обладнання.

Таких прикладних досліджень здійснюється дуже багато. Наприклад, стаття «Регресивний аналіз як інструмент для стратегічного управління викликами» [45] описує використання методу зворотного перегляду для подолання когнітивного бар'єру

під час моделювання стратегій розвитку компаній. Фактично регресивний аналіз належить до методів моделювання і його явне застосування дозволяє подолати складність сприйняття і аналізу багатьох факторів з багатьма невідомими.

Відомим спеціалістом по когнітивістиці на пострадянському просторі є Марія Фалікман [27-28], яка працює над особливостями сприйняття інформації, її запам'ятовування і деякими прикладними питаннями когнітивістики, наприклад багатозадачністю.

Сьогодні на запит «когнітивний бар'єр» Google Scholar видає 9 публікацій українською мовою, близько 100 – російською і 1750 англійською. У переважній більшості статей лише описано сам когнітивний бар'єр, його виникнення в різних випадках, але не дається способів його подолання. Відповідно, виникає **проблема систематизації напрацювань по цій темі і формулювання узагальнених механізмів**, які вже використовуються для подолання когнітивного бар'єру.

Автори часто зводять проблему до мотивації і відповідальності за недостатню кількість прикладених зусиль [25]. Однак часто демотивація виникає внаслідок відсутності видимого прогресу під час освоєння теми.

Деякі статті містять елементи розв'язання цієї проблеми. Праця «Когнітивні бар'єри під час моніторингу введення в експлуатацію будівель» [40] описує подолання когнітивних упереджень (у питанні енергоефективності будівель), що є першим етапом у подоланні когнітивного бар'єру. До таких упереджень належать (в порядку убавання): неприйняття ризику, соціальні норми, переважанення вибору, упередження статус-кво, інформаційне переважанення, професійні упередження та тимчасове дисконтування. Сучасні блогери, які отримують вищу освіту за кордоном по нейробіології і когнітивістиці та розробляють тему пізнання, зокрема Анастасія Кей [32], теж відзначають певні проблеми з-поміж вищеперерахованих.

Подібною до цього дослідження є стаття «Визначення когнітивних бар'єрів під час передачі знань в команді» [35]. Невелика кількість досліджень пов'язують когнітивні бар'єри з обширною областю з організації і активації знань у людському розумі [34].

Однак, не дивлячись на великий об'єм праць, їх авторам не вдалося сформулювати цілісну систему рекомендацій щодо



подолання когнітивного бар'єру. Тому довелося розглянути інші джерела. Гіпотетично відповідь на питання мала міститися в методиках викладання дисциплін. Однак вітчизняних праць по цій темі знайти не вдалося: в навчальних програмах [6] і в посібниках [11] ця тема не розкривається. Доступна для ознайомлення лише доповідь «Професійна освіта для геодезистів», яку зробив голова комісії професійної освіти FIG (міжнародної асоціації геодезистів) Стівен Франк (США) [38]. Він розмежував знання, які отримуються в рамках геодезичної освіти на 4 категорії: технічні геодезичні (базові), професійні геодезичні, професійні інтелектуальні і професійні соціальні знання і навички.

Було прийнято рішення ознайомитися з методами викладання непрофільним спеціальностям дисциплін, які традиційно становлять складність для освоєння. Як правило, це математика, іноземна мова, програмування, меншою мірою хімія, фізика, образотворче мистецтво. Слід розглянути 3 види джерел: наукові праці, методичну літературу та рекламні матеріали приватних організацій і репетиторів.

Слід окремо зауважити, що методи освоєння профільних дисциплін не розглядаються в педагогічній літературі, оскільки учні і студенти вже мають високий рівень володіння дисципліною, відповідно, когнітивного бар'єру в них не виникає.

Найбільш подібною до теми дослідження є стаття [5] «Формування математичної компетентності у майбутніх геодезистів». Автор погоджується із твердженням, що «специфіка формування математичної компетентності геодезистів в умовах компетентнісного підходу ... залишається нерозкритою». Також у цій статті добре показана суть математичної компетентності з точки зору саме математика, яка не містить складових, які, на думку математиків, є абсолютно зрозумілими. Додатково проведений аналіз підручників по математиці і збірників задач із їх рішеннями підтвердив пропуск значного об'єму матеріалу, що приводить до складнощів із сприйняттям останнього.

Праця [9] «Окремі аспекти вивчення математичних дисциплін студентами вищих навчальних закладів непрофільних спеціальностей» є типовою. В ній викладання математики непрофільним спеціальностям передбачає мотивацію, спеціалізацію, приклади використання знань, справедливе оцінювання тощо. Методичні вказівки загалом подібні за змістом.

В них приділяється увага поясненню аспектів дисципліни, а не методики її вивчення.

Тема методик вивчення іноземної мови фактично нерозкрита у наукових публікаціях, наприклад [21], що свідчить про складність цієї теми для викладачів і науковців. Знову ж, у більшості праць подолання когнітивного бар'єру зводиться до мотивації. В дисертації «Психологічні особливості інтенсивного навчання іноземної мови студентів вищих навчальних закладів» [7] виконано аналіз науково-методичної літератури і з'ясовано, що успішність оволодіння іноземною мовою залежить від особистісних чинників: пізнавальних можливостей, мовних здібностей, мотивації, самооцінки, вміння мислити. Методам викладання дисципліни як факторам успіху уваги не приділено. Відповідно, автор дисертації виділяє деякі методи прискореного вивчення мов, які стосуються більше «формату» занять, ніж їх змісту.

Рекламні матеріали приватних шкіл і репетиторів значно більш багаті на методики навчання. Під час вивчення іноземної мови використовують різноманітні техніки запам'ятовування, зокрема ефект 25-го кадру, поєднання кількох методів вивчення і «каналів» інформації (зоровий, слуховий), емоційне зв'язування, мотивацію, проектний і комунікативний підходи тощо.

Тема подолання когнітивного бар'єру свого часу вирішувалася таким вченням, як нейро-лінгвістичне програмування. Одним із його постулатів була саме можливість освоєння дисципліни нефахівцями на високому рівні, що теоретично можливо. Інше твердження про можливість досягнення успіху шляхом моделювання поведінки успішних людей сумнівне через не підтвердження цього положення експериментально. Оскільки нейро-лінгвістичне програмування не визнане академічним співтовариством як наукове, по останньому досить мало статей. Тим не менше, наявні захищені дисертації на цю тему, зокрема «Возможности использования нейро-лингвистического программирования как средства личностно ориентированного воспитания старшеклассников» [3]. У вітчизняних дослідженнях ставлення до цієї теми більш лояльне, однак рівень публікацій, на думку автора, є досить низьким [4, 16]. Є й публікації з відносно подібною темою дослідження «Перспективи використання нейро-лінгвістичного програмування у підготовці студентів до проектно-технологічної діяльності» [15].

Із огляду на опрацьовану кількість джерел можна зробити загальний висновок: методики подолання когнітивного бар'єру розроблені талановитими фахівцями для неталановитих учнів, тому такі методики практичної користі не становлять. Відповідно, проблема навчання дисципліні, до якої немає природної схильності, раціонально ще не вирішена.

**Методика дослідження** складалася з кількох етапів.

1. Вивчення напрацювань для точного формулювання об'єкту і предмету дослідження, складання переліку дисциплін, складних для освоєння, ознайомлення із їх підходами і досягненнями. Також вивчення досягнень педагогіки в галузі специфіки викладання складних дисциплін, андрагогіки (педагогіки дорослих), психології (нейро-лінгвістичного програмування), філософії (онтології, гносеології, евристики) та самих дисциплін, які викладаються.

2. Аналіз спеціальних методик навчання, особливо розроблених для неспеціалістів, а також методик для швидкого освоєння дисципліни, таких як математика, іноземна мова, програмування. Всі отримані результати (техніки і методики викладання, пояснення) дозволять окреслити область когнітивної психології. Ця наука вивчає особливості розуміння предмету вивчення і особливості навчання різним предметам. Аналіз методик дозволяє сформулювати набір методів (технік) навчання і сформулювати перелік загальних правил, які описують будову і функціонування методів навчання.

3. Наступний крок – шляхом аналізу способів навчання, які використовуються висококваліфікованими талановитими фахівцями, знайти ефективні рішення і механізми їх пошуку, сформулювати доповнення до попередньо встановлених правил і методів навчання. Ці алгоритми дозволять описати спосіб мислення фахівців, який приводить до генерації цих алгоритмів.

4. Вивчення досвіду і методик нефахівців з подолання когнітивного бар'єру і власного досвіду такої діяльності. Критерієм правильності для таких механізмів є досягнення високих результатів за відносно невеликих прикладених зусиль, співмірних із зусиллями людей, схильних до дисципліни, із врахуванням різниці у досвіді і компетенціях. Ці механізми потрібно зробити ефективними.

5. Випробування отриманих положень і технік на практиці, відкидання неефективних і вдосконалення решти. Сюди

входить адаптація методів подолання когнітивного бар'єру для певної дисципліни і цільової аудиторії залежно від її початкового рівня. Суть в тому, що не всі вищезазначені техніки підходять для вивчення певної дисципліни, а деякі з них можуть виявитися неефективними саме для даної аудиторії. Тому адаптація технік подолання когнітивного бар'єру включає також перевірку ефективності запропонованих методик. Наприклад, методики вивчення іноземної мови містять переважно техніки запам'ятовування великого об'єму специфічної інформації (слів і мовленнєвих конструкцій), і лише окремі когнітивні елементи (для набуття інтуїтивних можливостей застосування мовленнєві конструкцій). В той час як бізнес-техніки містять переважно алгоритми аналізу, а не запам'ятовування. Для вивчення вищої геодезії важливими можуть бути методи пошуку рішень..

**Викладення результатів дослідження.** *Когнітивний бар'єр* – стійка неможливість повноцінного освоєння дисципліни або компетенції, зумовлена відсутністю природної схильності до такого роду діяльності, недоліками середовища перебування індивіда, неякісного викладання дисципліни в ранньому періоді навчання і відсутністю умінь для її освоєння. Когнітивний бар'єр проявляється для людей, які не можуть освоїти певну дисципліну, не дивлячись на велику кількість прикладених зусиль.

Класифікація когнітивних бар'єрів з точки зору психології подана у праці «Психологічні бар'єри в діяльності людини» [14]. Джерела характеризують когнітивний бар'єр як «неадекватну пасивність», в т. ч. зумовлену побоюванням труднощів. В той же час, педагогіка визначає когнітивний бар'єр як неможливість освоїти дисципліну за наявності старання, що зумовлено негативним досвідом, помилковою інформацією і переконаннями.

В результаті дослідження виявлено наступні способи полегшення освоєння предмету:

**1. Спеціалізація:** зменшення обсягу матеріалу дисципліни шляхом вилучення частин, які практично не застосовуються у вказаній професії [13]. Наприклад, профільна лексика з іноземної мови для інженерів, вилучення розділів математики тощо. Сюди входить також звуження переліку складних навичок. Наприклад комунікативних: освоєння лексики дозволяє переважно читати тексти, що потрібно для інженерів, проте опущення аудіювання і говоріння, які викликають більше складнощів, не дозволяє

повноцінно спілкуватися з іноземцями.

**2. Підбір ефективних методів навчання:** використання ігрових елементів [23], діалогів, виконання проектів із їх презентацією. Дозволяє підвищити мотивацію, урізноманітнити навчальний процес, оскільки переважно всі вправи в підручниках є одноманітними і винятково тренувальними.

**3. Використання допоміжних й інтерактивних засобів:** мультимедійних дошок, ПК. Заміна пасивних методів освоєння дисципліни активними та інтерактивними підвищує ефективність навчання [10]. Це також зменшує навантаження на викладача.

**4. «Занурення в середовище»** дозволяє набути навички спілкування або способ мислення, характерний для спеціалістів. Цей спосіб реалізується різноманітними методами, починаючи від перегляду фільмів на іноземній мові до перебування у спеціальних тренувальних таборах або відвідування тренінгів. Сюди можна віднести викладання предмету кількома викладачами, що дозволяє уникнути звикання і односторонньої подачі матеріалу, формування більш збалансованої компетенції.

**5. Абстрагування, конкретизація і зміна формату подачі інформації** (контекстуалізація). Один із методів абстрагування – це використання формул для пояснення відношень між величинами або граматичних конструкцій. Не всі учні добре сприймають абстрактні поняття, тому наведення конкретних прикладів і вимірюваних величин дозволяє спростити сприйняття і співвіднести матеріал дисципліни із об'єктами реального світу. Також як метод реалізації цього способу можна назвати **приклад, ілюстрацію і подачу інформації в контексті**. Приклад дозволяє співвіднести отриману абстрактну інформацію з конкретним об'єктом, а ілюстрація – активізувати графічний тип пам'яті людини. Контекст дозволяє уточнювати значення окремих елементів дисципліни і будувати крупніші логічні блоки з більшою кількістю між- і внутрішньодисциплінарних зв'язків, тобто реалізувати цілісне сприйняття дисципліни.

**6.** Спорідненим із попереднім є **використання допоміжних моделей і конструкцій** (схем, графіків, ментальних карт, діаграм, 3D моделей, формул тощо) – фактично зміна формату матеріалу. Допомогає спростити сприйняття інформації шляхом використання зручніших для сприйняття форм подачі.

**7. Поєднання компонентів пізнавальної діяльності:**

засвоєння, практичне використання, повторення, відтворення (і контроль). Практичне використання активізує інші типи пам'яті людини: сенсорну, третинну (в неї заносяться навички, на зразок уміння плавати). Додатково покращує мотивацію. *Повторення* покращує рівень засвоєння матеріалу. Повторюють весь матеріал або обмежуються лише його важливими частинами. Також застосовують різні навчальні матеріали (карточки, перегляд відеофільмів). Узагальнення матеріалу часто відбувається самостійно, під час практичного використання і контролю.

**8. Зацікавлення і мотивація.** Сюди належить демонстрація корисності матеріалу дисципліни і прикладів його використання для досягнення цілей, пристосування матеріалу до виявлених потреб аудиторії, різні види винагороди за успіхи у навчанні.

**9. Прискорення початку роботи** (т. з. «розкачка»). Для математичних дисциплін – завчання алгоритмів, схем вирішень, для іноземної мови – quiz-тести.

**10. Пояснення матеріалу колегам.** Дозволяє виявити пробіли в знаннях матеріалу, покращує його розуміння; ефект подібний практичним заняттям.

Всі ці методи відображають загальні напрацювання педагогіки щодо подолання когнітивного бар'єру, які, на думку викладачів, дозволяють покращити сприйняття і засвоєння матеріалу. Проте проблема не обмежується авторством методів, тобто розробленні їх обдарованими людьми для необдарованих. Мова йде про розроблення методів навчання людьми високорозвиненими, з іншим профілем компетенцій, для людей із меншим рівнем розвитку і значними пробілами в знаннях. Відповідно, вдаються до ще одного способу – *встановлення фінансових обмежень*. Оплатити високу вартість навчання може лише достатньо розвинута і мотивована аудиторія, яка оцінить і зможе використати інформацію належним чином. Немотивовані люди із слабкими розумовими здібностями відсікаються, оскільки не можуть собі дозволити оплату або недостатньо мотивовані для навчання.

Фінансові обмеження свідчать про те, що проблема подолання когнітивного бар'єру залишається невирішеною. **На думку автора, когнітивний бар'єр виникає внаслідок неправильного уміння будувати компетенції або його відсутності.** Що потребує розроблення нових принципів подолання когнітивного бар'єру, які зводяться до правильної побудови компетенції для людей, які

не мають вихідних відомостей і досвіду роботи в цій предметній області.

*Автор пропонує нові методи подолання когнітивного бар'єру.*

**1. Подолання когнітивних упереджень** (складності предмету, відсутності зв'язку з практикою, характерних, зокрема, для вищої геодезії).

Упередження про складність (вищої геодезії, наприклад) формується внаслідок викладання дисциплін математичного циклу вчителями, які від природи мають схильність до математичного мислення. Останні неповно здійснювали пояснення, намагаючись навчити не математиків (з іншими схильностями) вирішувати математичні задачі. Це упередження виправляється перенавчанням, тобто видаленням не зовсім правильних моделей вирішення задач і формуванням правильних. Ефект з'являється після перших досягнень. Далі здійснюється поступове ускладнення задач.

Зв'язок з практикою демонструється на початку кожного заняття в частині «актуальність теми». Приклади повинні бути реальними проектами або замовленнями, оскільки наявні знання і досвід дозволяють курсантам відділити цінну інформацію від формальної. Бо значна частина курсантів уже мають певний виробничий досвід, дехто почав трудову діяльність ще до закінчення школи, а також всі проходили практику у військових частинах.

**2. Побудова (і відтворення) правильної та повної структури компетенції** передбачає детальне висвітлення всіх її структурно-логічних блоків на початку її освоєння, починаючи з крупних одиниць. Наприклад вища геодезія – це не тільки знання теорії сферичної математики, параметрів земного еліпсоїда. Сюди також входить вирішення розрахункових задач, виконання високоточних вимірювань, їх оброблення і вирівнювання результатів. Поступово розкриваючи будову дисципліни (в тому числі з використанням схем), ми досягаємо її розуміння.

Окрема увага приділяється небезпекам у роботі. Деякі предметні області можуть привести до матеріальних втрат, фізичного чи психологічного травмування учнів або оточуючих людей. До таких належать область роботи з обладнанням, а також особистісні відносини.

Висвітлення повної структури дисципліни дозволяє уникнути ефекту *Дарнінга-Крюгера*, який зводиться до переоцінки своїх

можливостей посередніми спеціалістами і недооцінки себе експертами [1]. Відтворення структури всієї компетенції дозволяє правильно оцінити об'єм навчального матеріалу і уникнути зайвого оптимізму або недооцінки своїх можливостей.

Правильною структурою компетенцій також долається систематична помилка вижившого [17, 19] та інші когнітивні спотворення. Не слід плутати освоєння структури дисципліни із освоєнням повного набору її методів, що буде розглянуто нижче.

**3. Подолання онтологічної невизначеності** – відсутності підозр про існування певної галузі знань, в якій ми нічого не знаємо [18, 30]. В результаті учень може зробити помилку, традиційну для початківців. Такі помилки не тільки де мотивують; в деяких сферах (бізнесі) такі помилки приводять до значних фінансових втрат. Подолання онтологічної невизначеності реалізується поєднанням двох методів.

*3.1 Відтворення повного набору міжпредметних зв'язків, а саме посилань на компетенції і їх частини, які пов'язані з освоюваною дисципліною і необхідні для ефективної роботи у ній.* Тобто успішне використання вказаної дисципліни зумовлене також наявністю супутніх знань, вмінь і навичок. Наприклад, щоб відкрити бізнес, потрібні не тільки комерційні здібності, але і навички управлінця, вміння впливати на інших людей. А також знання галузі, життєвий досвід, деякі інші відомості, що визначають саморозвиток. Багато людей не усвідомлюють, що їх знання можуть поступатися знанням та вмінням інших людей в десятки разів. Для вищої геодезії такими дисциплінами є алгебра, геометрія і вища математика, геодезія, географія, фізика та деякі інші.

*3.2 Надання доступу до всього спектру методів дисципліни.* Твердження не зводиться до необхідності вивчати всі методи дисципліни (що не потрібно в більшості випадків), однак запитом учня такі методи мають бути надані. Це дозволяє не вивчати всю дисципліну від початку і до кінця, але й уникати «дитячих помилок». Головне – зрозуміти сам принцип роботи, а також знати те, чого може не вистачити для досягнення якісного результату. Невідомі питання освоюються впродовж роботи.

Прикладом підручника із відносно повним комплексом методів по математиці є [22]. Як правило, такі джерела є виключенням, оскільки для фахівців характерно опущення методів і алгоритмів.



Надання доступу до всіх методів є дискусійним твердженням, однак, на думку автора, досить ефективним. Оскільки приховування прогресивних методів помічається учнями і приводить до недовіри викладачеві і відмови від вивчення предмету. З іншої сторони, надання доступу до всіх методів не створює потреби думати і розвиватися в дисципліні, приводить до використання застарілих методів для вирішення задач і, відповідно, браку в роботі.

Крім методів цільової компетенції і міждисциплінарних, обдаровані люди виконують певні ментальні операції, які «не закладені» в інших і належать до нових компетенцій, які ще не мають назви. Наприклад, виконання перевірки поданої інформації, самоперевірки і знаходження протиріч називають уважністю.

**4. Навчання з опорою на наявний досвід і компетенції, тобто навчання на мові учня.** Наприклад, для програміста буде звичним використання функцій, процедур, змінних і алгоритмів під час освоєння вищої геодезії. Для філолога – аналогів граматичних конструкцій, правил, виключень тощо.

**5. Використання допоміжних технічних засобів для полегшення запам'ятовування.** Допомагає в цьому спеціальний електронний структурований конспект, зміст і структура якого можуть неодноразово змінюватися і доповнюватися. Нові положення, правила, алгоритми складно запам'ятовувати, та й не завжди потрібно знати їх напам'ять, тому вони заносяться в конспект. Також він має бути оперативно доступним в будь-який момент часу, на будь-якій електронній платформі, тому записи ведуться в спеціальному форматі, для редагування якого є відповідні програми під будь-яку операційну систему. Автор статті використовує формат електронної таблиці, а сам конспект виглядає так, як на рис. 2. Більш прогресивною є реляційна база даних. Нові терміни, ситуації і їх рішення, положення та інші елементи компетенції заносяться в конспект. Це дозволяє виробити і стандартизувати мову «програмування», тобто розуміння. Крім того, він дозволяє наочно показати пояснити фахівцю алгоритм дій, його структуру і отримати пояснення.

Можливо використання технічних засобів для виконання окремих операцій (наприклад, арифметичних). Тобто не є обов'язковим повне відтворення компетенції. Головне – досягнення результату.

	A	B	C	D	E	F
1	st/Cat	Type	Name	Definition		
2						
3		Statement	StartFromOwnVersion	Іноді ефективним може бути створення власної версії до початку вивчення самого п		
4		<b>BLOCK</b>	<b>BUILD SEQUENCE</b>	<b>БУДУЄМО ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ЗАДАЧІ</b>		
5		<b>Procedure</b>	<b>DefineSubTaskSet</b>	<b>Визначаємо набір підзадач</b>		
6		Operation	DefineResultArray	Визначаємо набір результатів		
7		Method	DefineSubTaskArray	Визначаємо набір підзадач, на початку можна письмово / для подолання початков		
8		Method	PriorRealization	Перевірка на попередню реалізованість задачі; спогади		
9		Operation	DefineExecutedTask	Визначаємо вже виконані частини роботи		
10		Operation	DefineCommonSubTask	Визначаємо спільні частини роботи		
11		Operation	DefineAlienSubTask	Визначаємо чужі частини роботи		
12		Method	OkkamaBlade	Під час вирішення проблеми слід відітнути все зайве і добре пропрацювати те, що		
13		Method	DefineKeyPoints	Визначаємо ключові/перехідні точки у виконанні задачі		
14						
15						
16		<b>Procedure</b>	<b>DefineTaskStructure</b>	<b>Визначаємо структуру задачі</b>		
17		<b>Method</b>	<b>UseCommonStructure</b>	<b>Працюємо із типовою структурою / шаблоном</b>		
18		Operation	DefineTypicalStructure	Визначаємо/знаходимо подібну структуру задачі		
19		Operation	CreateArray_TypicalStructures	Створюємо масив типових структур задачі		
20		Operation	UsePiramidalStr	Використовувати пірамідальну структуру		
21						
22						
23		<b>Method</b>	<b>CreateOriginalStructure</b>	<b>Створюємо оригінальну структуру   Якщо нова задача</b>		
24		Method	DefineElement	Визначаємо елемент, потрібний для виконання задачі		
25		List	ElementArray	Array, Definition, Statement, Action, Proposition,		
26		Method	CreateStructure	Із положень створюємо структурні елементи задачі		
27		Method	EditStructure	Редагуємо і модернізуємо структуру задачі		
28		Method	CreateGraphicStructure	За потреби створюємо графічну структуру задачі		
29		Method	CreatePrgCode	За потреби виписуємо алгоритм у вигляді програмного коду		
30		Operation	WriteOnPaper	Результати моделювання записуємо на носій		
31		Action	CreateProposition	Даємо пропозиції по покращенню		
32		<b>Procedure</b>	<b>LogicChainOfKeyWords</b>	<b>Альтернатива структурі - логічний ланцюжок із ключових слів</b>		
33						
34		<b>Procedure</b>	<b>CreateGraphicStructure</b>	<b>Розроблення (аналітичної, графічної) структури (алгоритму, результату)</b>		
35		Method	SetQueue	Встановлення правильної послідовності виконання задачі		
36		Method	SolveQ/Price	Розрахунок оптимального співвідношення ціна/якість		
37		<b>Method</b>	<b>FindCycle</b>	<b>Знаходимо цикл - операції, які повторюються</b>		
38		Operation	DefineRepeatingOperations	Знаходимо операції, які повторюються		
39		Operation	CreateTemplate/Cycle	Створюємо шаблон для повторюваних операцій		
40		Method	CreateAutomatedAlgorithm	За можливості створюємо автоматизований алгоритм		
41		Array	ExecuteCycle	Виконуємо циклічну задачу		
42						
43						
44		<b>Procedure</b>	<b>MinimizeMuda</b>	<b>Мінімізувати непродуктивні дії по досягненню результату</b>		
45		Method	MinimizeCleaning	Мінімізувати прибирання		
46		Method	Define20%Effective	Визначаємо 20% найбільш ефективних операцій		
47		Method	CleanDeskPolicy	Політика чистого столу		
48		Method	MinimizeServiceOperations	Мінімізувати пусті операції		
49		Method	OptimizeToolLocation	Оптимізація розміщення інструментів для роботи		
50						
51						
52		<b>Procedure</b>	<b>BuildSequence</b>	<b>Визначаємо правильний логічний ланцюжок виконання задачі</b>		

Рис. 2. Фрагмент електронного конспекту робочого процесу

З цим способом роботи з матеріалом пов'язане **6. Освоєння уміння будувати компетенцію і її частини**, яке належить до умінь навчатися і є одним із найбільш складних. Передбачає кілька окремих умінь.

**6.1 Явний спосіб побудови компетенції і її складових частин.** Побудова компетенції в обдарованих людей відбувається автоматично і прихована від них самих. Вони не можуть відразу назвати структурні елементи (крупні і дрібні): процедури, навички,

положення, алгоритми, техніки, лайфхаки, проте природно користуються ними і досягають результатів. Цей процес потрібно відтворити для людей, необдарованих у цій сфері. Тобто ми явно описуємо те, що для професіоналів є саме собою зрозумілим. Явна побудова компетенції передбачає:

- виділення (виокремлення) складових елементів компетенції: методів, операцій, алгоритмів, положень тощо. Всі ці частини утворюють крупні структурні блоки: алгоритми, послідовності, блоки даних і ще крупніші підрозділи компетенції, наприклад, вміння виконувати високоточні вимірювання;

- називання одиниць компетенції дозволяє точно зрозуміти їх призначення і місце в компетенції;

- явне формування із вищеназваних елементів структури компетенції;

Побудова компетенції «у ручному режимі» компенсує нерозвинене у більшості людей вміння навчатися. Тобто не тільки прочитання профільної літератури, а й самостійна адаптація матеріалу до власних знань, використання різних способів розуміння матеріалу, створення допоміжних конструкцій. Тобто загалом це вид активної роботи з матеріалом.

*6.2 Використання найбільш функціональних алгоритмів, які дозволяють відразу почати працювати і отримати корисний ефект від дисципліни.* Наприклад, вирішення задачі по вищій геодезії шляхом використання покрокового алгоритму або освоєння вміння складати речення на іноземній мові шляхом використання граматичних конструкцій.

*6.3. Самостійне виділення алгоритмів, які не входять у компетенцію, проте виконуються людиною і допомагають їй освоїти професію.* Наприклад, метод асоціацій дозволяє покращити запам'ятовування і розуміння матеріалу, використання формул – компактно описувати складні відношення між об'єктами.

Ще один – метод розвитку інтуїтивного мислення. Реалізується шляхом виокремлення правил, які загалом описують принципи роботи алгоритмів компетенції (в т. ч. по вже наявним знанням). Наявність таких умінь дозволяє освоювати предмет в рази швидше, робити вдалі спроби осягнути ще не вивчений матеріал і називається *талантом*. Сюди можна віднести деякі схильності, зокрема використання абстрактних понять і позначень допомагає у вивченні математики.

6.4. *Стандартизація (уніфікація) функціональних одиниць компетенції* передбачає можливість використання набутих відомостей в багатьох галузях і здійснення адаптації знань до такого використання. Наприклад, перехід від музикальної творчості до творчості загалом. Зокрема, пошук нових мелодій – це насправді пошук альтернатив. Уніфікація допомагає використовувати набуті навички щодня і добре їх засвоювати. Наприклад, вміння виконувати розрахункові задачі може бути використано у багатьох інженерних галузях.

Тобто уніфікація одиниць компетенції передбачає їх зведення до спільного знаменника. Справедливим стає твердження, що методи одної дисципліни відрізняються лише значенням і виконуваною функцією, але не своєю суттю і будовою. Методи комп'ютерної графіки і дизайну мають таку ж будову, як і методи побудови граматичних конструкцій на англійській мові або методи вирішення задач по математиці чи вищій геодезії. Загалом це нагадує створення первинної операційної системи, або чогось на зразок ментальної платформи.

6.5 *Проектування індивідуальної структури компетенції і відбір алгоритмів, які приводять до найкращого результату.* Передбачає адаптацію матеріалу до досвіду, професії, фізіологічних і розумових здібностей людини, пробілів у знаннях і умов роботи після відповідного тестування. Взагалі щось подібне описано у статті [39]. Учень здійснює випробування наданих методик і оцінює їх ефективність. Для одної людини найкращі результати дає метод асоціацій. Для іншої – спроба нарисувати слово. Для третьої – кількаразове повторення.

Відповідно, компетенції для різних людей можуть суттєво відрізнятися за змістом і структурою. Проте їх використання забезпечує позитивний результат. Наприклад, тайм-менеджмент або конфліктологія для різних людей можуть відрізнятися діаметрально, тобто спільних методів може бути менше 10%. Вища геодезія загалом відрізняється підходами до виконання обчислень, теорія і головні положення залишаються однаковими.

**7. Примусова імплементація компетенцій.** Критерієм є відсутність забування освоєного матеріалу і його використання у відповідній ситуації. Передбачає занесення отриманих відомостей у третинну пам'ять людини. Іншими словами, потрібно перетворити отримані теоретичні відомості на вміння і навички.

Наприклад, не можна розучитися плавати. Це можна реалізувати випробуванням набутих знань, умінь і навичок і їх багаторазовим повторенням і доведенням останніх до автоматизму та примусовим повсякденним використанням. Крім багаторазового повторення, можна зв'язувати новий матеріал із уже відомим.

**Обговорення результатів дослідження.** Автор цієї статті має досвід подолання когнітивного бар'єру. Виявилася необхідність *самостійно* відстоювати право на отримання заробітної плати. При цьому найняти профільного спеціаліста (юриста) можливості не було: співробітники підприємства, які вчинили так, не досягли результату, оскільки адміністрація підприємства перекупила найнятих ними юристів. Відповідно, довелося освоювати юридичну сферу самостійно. Аналогічний, проте менш успішний досвід (вдалося уникнути програшу) автор має у сфері побудови сім'ї і ріелторської діяльності.

У всіх вказаних випадках автор намагався відтворити оптимальну структуру компетенції. Головна увага приділялась практичним і реально працюючим методам. Компетенція будувалася із кількох джерел одночасно (опитування спеціалістів, навчальна література, наукові публікації, відеоблоги). Оскільки оптимальна структура компетенції не була відома, її доводилось відновлювати «в ручному режимі» шляхом групування елементарних одиниць у більш крупніші, останні – у ще більш крупні одиниці: процедури, блоки тощо.

Вивчаючи досвід колег і опитуючи їх щодо подолання когнітивного бар'єру, виявив такі закономірності. Старші люди намагалися отримати другу вищу освіту, молодші йшли на курси або влаштовувалися на роботу і проходили стажування. Проте отримана таким чином компетенція, крім деяких переваг, мала жорстку структуру і була неповною. Наприклад, ріелторська компетенція передбачає проведення розрахунку готівкою, що порушує закон, створює небезпеку для обох клієнтів, проте для ріелтора такий вид розрахунку є зручним і простим. Такий підхід зменшує кількість клієнтів, але ріелтор жорстко слідує схемі, бо так його навчили.

Не викликає заперечень приналежність вказаної проблеми (потреби навчання дисципліні, до якої аудиторія неохоча) до дуже дискусійних. В сучасних економічних умовах, особливо у великих містах, критичним є професійний рівень фахівця.

Вважається, що фахівцеві платять за експертність. Однак ті ж люди забувають зауважити, що лише за умови, що цей експерт є відомим; повноцінне освоєння сфери самореклами забезпечує фахівця високооплачуваними клієнтами. Також типовим є освоєння ще одної сфери (менеджменту, економії, маркетингу, юриспруденції), що забезпечує різке зростання доходів фахівця і цікавості його роботи.

Тому для ВНЗ актуальним є питання забезпечення високого рівня доходів для якомога більшого числа своїх випускників. Однак для економіки з жорстким розподілом праці характерний експоненціальний розподіл доходів: найкращі спеціалісти отримують в десятки разів більше, ніж їх менш кваліфіковані (або успішні) колеги. Проте найкращих спеціалістів потрібно в рази менше, бо вони дорогі. Навіть за рівної кваліфікації «справедливого» розподілу доходів не відбувається, оскільки такої кількості кваліфікованих (і високооплачуваних) спеціалістів економіка не потребує. Тому спосіб «підвищення кваліфікації» не завжди, а, точніше, в більшості випадків спрацьовує не достатньо ефективно. Цього не помічають всебічно обдаровані люди, які по-суті є універсальними фахівцями, вирости у хороших сім'ях, мають хорошу генетику, тому не виокремлюють ці компетенції, якими користуються щодня і не помічають їх важливості.

Слід відмітити негативну реакцію деяких респондентів на подібне дослідження. Їх можна зрозуміти: високі доходи юристів, лікарів тощо базуються на безвиході, в яку потрапляють їх співгромадяни.

Результати дослідження також обговорювались із спеціалістами певних, складних для сприйняття дисциплін, зокрема по вищій математиці. Вони вважають, що *подолати когнітивний бар'єр* неможливо, тобто неможливо необдарованій людині стати математиком, з чим автор дослідження не погоджується.

Як тренерами, так і учасниками навчальних курсів відзначається тимчасовий ефект від освоєння дисципліни, який швидко зникає. Це характерно для водійських курсів, іноземних мов, особистісного розвитку. Це може бути наслідком формування неправильної структури компетенції і головним чином неправильної її імплементації. Також можна помітити відсутність ефекту для слухачів від тренінгів по мотивації, бізнесу, ораторського мистецтва, що може бути зумовлено невідповідністю

профілю компетенцій.

Обговорення принципів подолання когнітивного бар'єру в різних спеціалістів викликало різні асоціації. Програмістам це нагадує примітивні комп'ютерні програм, адаптовані до людського сприйняття. Психологи вбачають у цьому нейро-лінгвістичне програмування і паттерни. Власники бізнесу для навчання найманих спеціалістів використовують CRM-системи. Мовознавці – лінгвістичні конструкції. Викладачі і вчителі зводять все це до алгоритмічного мислення. Так чи інакше, подолання когнітивного бар'єру є послідовністю із певних простих алгоритмів.

Не викликає заперечення різна структура і наповнення певних компетенцій для різних їх носіїв. Це підтверджують власники бізнесу, які стикнулися із обмеженою сумісністю СРМ для різних видів бізнесу.

**Висновки.** 1. Вивчення більшості дисциплін відбувається опосередковано, без усвідомлення суті, процесу і методів освоєння дисциплін, лише шляхом вивчення теорії і відпрацювання вправ, покладаючись на вже наявні когнітивні здібності. Тобто навчаючись, ми не виокремлюємо і не називаємо ті дії, які потрібні для реалізації отримуваних навичок.

2. Мозок людини має здатність самостійно формувати механізми освоєння компетенцій, які ми переважно не усвідомлюємо. Ці механізми формуються під час навчання і тому підходять для вивчення лише певних предметів, освоєних раніше.

В результаті такого підходу наші когнітивні здібності суттєво менші, ніж можна очікувати. Також, вирішуючи задачу, ми концентруємося на самій задачі, а не на методах її вирішення, оскільки не знаємо назви останніх.

3. Найбільш ефективними методами подолання когнітивного бар'єру є техніки, аналогічні і сумісні з тими, які використовують талановиті люди для освоєння дисципліни.

4. Можливість встановлювати принципи роботи алгоритмів компетенції спрощує формування таких алгоритмів, а, отже, дозволяє освоювати предмет в рази швидше і називається талантом. Наприклад, асоціації допомагають запам'ятовувати. Їх неусвідомлене використання є одною з причин швидкого вивчення лексики. Мова йде про перехід на явну модель мислення.

Звідси когнітивний бар'єр, зумовлений вищеописаними причинами, полягає у невмінні навчатися: незнанні структури

компетенції та правил її побудови, прийомів і досвіду освоєння нових дисциплін. Він перешкоджає навчанню, зумовлює відсутність швидких досягнень і приводить до негативних психологічних ефектів, таких як розчарування і демотивація.

5. Невисока мотивація до навчання зумовлена не тільки відсутністю швидкого зв'язку між результатами навчання і якістю життя учнів.

6. Методи освоєння дисципліни мають бути інтегрованими у саму дисципліну. Наприклад, на лекції можуть висвітлюватися особливості освоєння предмету, на практичних (лабораторних) заняттях доцільно розглядати способи вирішення розрахункових задач. Для освоєння нових складних дисциплін подолання когнітивного бар'єру має розглядатися цілісним блоком.

Таким чином, мозок людини не є досконалим. Деякі операції для нього невластиві. Однак ці операції можна розкласти на більш прості або знайти обхідні шляхи вирішення задачі. Цей процес нагадує реалізацію операції ділення на ЕОМ. Подолання когнітивного бар'єру – це один із способів вдосконалення нашого мислення.

**Перспективи дослідження.** Подолання когнітивного бар'єру – це лише один із етапів освоєння дисципліни або компетенції. І то лише за умови коректності її назви.

Складніше із новітніми компетенціями або тими, назв яких ми не знаємо. Першим етапом освоєння такої компетенції буде встановлення її суті, назви і правильного переліку охоплюваних тем, загальних підходів до вирішення цільової проблеми. Це питання має бути розглянуто в іншій публікації. Можна лише сказати, що воно дуже непросте: на встановлення суті і головних підходів для деяких сучасних наук витрачені століття.

Ця стаття належить до фундаментальних. Ефективність для кожного із описаних методів подолання когнітивного бар'єру потребує здійснення окремого дослідження.

**Подяки.** Автор відзначає роботу рецензента як більшу, ніж можна оцінити з першого погляду. Також автор вдячний курсантці ВІКНУ Єлизаветі Кавун за консультацію з методів освоєння іноземної мови.

**Рецензент – кандидат географічних наук Н. С. Корома**



## Література:

1. Августюк М. Ілюзія знання як проблема в навчальній діяльності студентів // «Психологія особистості. 2015. Вип. 1 (6). – С. 260-269.
2. Антонов В.М. Кібер-нейро лінгвістичне програмування для творчої особи. SWorld. 2013. № 1-12. <https://www.sworld.com.ua/index.php/ru/technical-sciences-313/informatics-computer-science-and-automation-313/19374-313-0095>.
3. Барбитова А. Д. Возможности использования нейролингвистического программирования как средства личностно ориентированного воспитания старшеклассников – автореферат дисс. на соискание уч. степени канд. пер. н. 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования. Ульяновск 2004. 22 с. [http://irbis.gnpbu.ru/Aref\\_2004/Barbitova\\_A\\_D\\_2004.pdf](http://irbis.gnpbu.ru/Aref_2004/Barbitova_A_D_2004.pdf).
4. Герасимчук І. До питання про впровадження нейролінгвістичного програмування у процес навчання іноземній мові у вищих військових навчальних закладах // Вісник Львів. ун-ту. Серія педагогічна. 2003. Вип.17. С. 39-44.
5. Гонгало Н.В. Формування математичної компетентності у майбутніх геодезистів // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2016. Вип. 47. С. 142–147.
6. Глушенкова І.С. Робоча програма дисципліни «Вища геодезія» для студентів напряму підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій» [Електронний ресурс]. Затв. деканом містобід. факультету Т. Д. Ріщенком. ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2014. Режим доступу : [http://eprints.kname.edu.ua/39750/1/РПНД%20\\_Вісшая%20геодезия\\_2014.pdf](http://eprints.kname.edu.ua/39750/1/РПНД%20_Вісшая%20геодезия_2014.pdf).
7. Дегірменджі Е.В. Психологічні особливості інтенсивного навчання іноземної мови студентів вищих навчальних закладів : дис. на здобуття наук. ступеня канд. псих. наук. по спец. 19.00.07 – вікова та педагогічна психологія. Одеса 2013.
8. Золотов Е. Недобаловни судьбы [Текст] // Бизнес-журнал. 2016. №6–7. С. 42-45.
9. Кляп М. І., Лавер О. Г., Кляп М. П. Окремі аспекти вивчення математичних дисциплін студентами вищих навчальних закладів непрофільних спеціальностей // Міжнародний науковий вісник. 2014. Вип. 2(9). С. 189-200.
10. Корженко В. Я., Опанасюк М. М. Інноваційні методи

викладання української мови як іноземної у технічному університеті // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2011. № 1. С. 152-155.

11. Літнарівич Р.М. Основи вищої геодезії. Навчальний посібник для студентів денної і заочної форм навчання з спеціальності 7.07.09.04 – Землевпорядкування та кадастр. Чернігів : ЧДІСІУ, 2002. 147 с.

12. Лук'янова Л.Б. Андрагогіка: ретроспективний аналіз походження терміну та особливості сучасного змістового наповнення. Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. 2014. Випуск 2 (9). С. 107-106.

13. Максимчук Л. Левонюк Л. Формирование профессиональной компетентности студентов в процессе профессионально-ориентированного обучения иностранному языку в неязыковом вузе // Людинознавчі студії. Серія «педагогіка». 2017. Випуск 4/36. С. 166-176. DOI: 10.24919/2313-2094.4/36.98597.

14. Массанов А.В. Психологічні бар'єри в діяльності людини [Електронний ресурс] // Наука і освіта. 2009. № 4. Режим доступу : [http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2009/4\\_2009/5.pdf](http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2009/4_2009/5.pdf).

15. Мегем Є. І. Перспективи використання нейро-лінгвістичного програмування у підготовці студентів до проектно-технологічної діяльності [Електронний ресурс] // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Сер. : Педагогічні науки. 2012. Вип. 21. С. 58-63. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu\\_2012\\_21\\_16](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu_2012_21_16).

16. Мегем Є. Нейро-лінгвістичне програмування у професійній діяльності молодого вчителя трудового навчання // Молодь і ринок. 2010. № 1 – 2 (60 – 61). С. 66-70.

17. Мельник К.С., Денисова Т.Ю. Систематическая ошибка выжившего: философские аспекты проблемы : Материалы XXI Открытой региональной студенческой научной конференции им. Г. И. Назина «Наука 60-й параллели» (4 апреля 2017 г.). Сургут : СурГУ, 2017. С. 198-199.

18. Михайлова Н. В. Онтологическая неопределенность философии современной математики // Вестник НГУ. Сер. : Философия. 2012. Том 10. Выход 2. С. 29-35.

19. Оганнисян Г. К., Шибинская К. В. Математики и Вторая мировая война: незримый вклад науки в победу // Современная математика и концепции инновационного математического

образования. 2015. Т. 2. № 1. С. 224-227.

20. Ожерельева Т. А. Когнитивные особенности получения второго высшего образования [Электронный ресурс] // Перспективы науки и образования. 2013. № 3. С. 106-112. Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/v/kognitivnye-osobennosti-polucheniya-vtorogo-vysshego-obrazovaniya>.

21. Особливості викладання іноземних мов для студентів немовних спеціальностей: збірник матеріалів І Всеукраїнського науково-практичного вебінару (26 листопада 2014 р.). – Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2014. 112 с. [http://eprints.zu.edu.ua/14227/1/mat\\_webinar.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/14227/1/mat_webinar.pdf)

22. Прус А. В., Швець В. О. Збірник задач з методики навчання математики. Житомир: Рута, 2011. 388 с.

23. Свищева Е. В. Игра как одна из форм интерактивного метода обучения математике // Вчені записки ХГУ «НУА». С. 188-197.

24. Сігаєва Л. Є. Андрагогіка: теоретичний аспект [Електронний ресурс]. Вісник Черкаського університету. 2011. С. 1-9. Режим доступу : <https://core.ac.uk/download/pdf/32307049.pdf>.

25. Сопілко Н. В. Особливості подолання психологічних бар'єрів у студентів у процесі навчання : Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата психологічних наук Спеціальність 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія». Хмельницький – 2008. 18 с.

26. Уилсон М. Американские ученые и изобретатели. Пер. с англ. В. Рамзеса и А. Семейко под ред. Н. Трениной. М. : Знание: 1964. 152 с.

27. Фаликман М. В. Когнитивная наука в XXI веке: организм, социум, культура // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна», 2012, № 3, с. 31-37. Электронная версия // <http://www.psyanima.ru/journal/2012/3/2012n3a2/2012n3a2.1.pdf>

28. Фаликман М. Когнитивная наука: основоположения и перспективы // Логос. 2014. № 1 [97]. С. 1—18. URL: [http://www.logosjournal.ru/arch/73/97\\_1.pdf](http://www.logosjournal.ru/arch/73/97_1.pdf) (дата обращения: 18.03.2015).

29. Феномен математической тревожности в образовании // Богданова О.Е., Ковас Ю.В., Богданова Е.Л., Акимова К.К., Гынку Е.И. // Теоретическая и экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 4. С. 6-17.

30. Фур'є І.А. Онтологічна невизначеність як властивість штучно-природних систем // *Культура і сучасність*. 2011. № 2. С. 33-38.

31. *A companion to cognitive science* / edited by Bechtel W., Graham G. Padstow : T.J. International, 1998. 787 p.

32. Anastacia Kay. Вопрос-ответ #7 | Об УЧЕБЕ (и РАБОТЕ)! [Видео]. Режим доступа : [https://www.youtube.com/watch?v=s4WB9la\\_fGc&t=989s](https://www.youtube.com/watch?v=s4WB9la_fGc&t=989s).

33. Albrecht, S.L., Green, M. Cognitive Barriers to Equal Justice before the Law. *Journal of Research in Crime and Delinquency*. 1977. Volume 14. Issue 2. P. 206-221.

34. Bradfield, R.M. Cognitive Barriers in the Scenario Development Process. *Advances in Developing Human Resources*. 2008. Volume 10. Issue 2. P. 198-215.

35. Dias, A.F.S., Franca, J.B.S., Neiva, F.W., Borges, M.R.S., Vivacqua, A.S. Towards the Identification of Cognitive Barriers to Knowledge Transfer in Teamwork // *Proceedings of the 2018 IEEE 22nd International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design* [13 September 2018, Nanjing; China]. Article number 8465277. P. 837-842.

36. Cassen, S. Carnac a cognitive barrier? An interpretation of stele rows in western europe of the fifth millenium B.C. In the light of ethnological and archaeological data in Eurasia // *Etnograficeskoe Obozrenie*. 2013. Issue 1. P. 136-155.

37. Eijkholt, M., Sparling, A. Health, honesty and happiness: Authenticity and anonymity in social media participation of individuals with multiple sclerosis // *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2019. Volume 27. P. 121-126.

38. Frank S. Professional aspects of surveying. Global trends and convergence in surveying education [http://fig.miigaik.ru/papers/02\\_steven\\_frank\\_full\\_text.pdf](http://fig.miigaik.ru/papers/02_steven_frank_full_text.pdf).

39. Grinbaum, A. Cognitive barriers in perception of nanotechnology. *Journal of Law, Medicine and Ethics*. 2006. Volume 34. Issue 4. P. 689-694.

40. Harris, N., Shealy, T., Parrish, K., Granderson, J. Cognitive barriers during monitoring-based commissioning of buildings // *Sustainable Cities and Society*. 2019. Volume 46. Article number 101389.

41. Kedrov B. M. On the Dialectics of Scientific Discovery // *Soviet Studies in Philosophy*. 1967. Volume, 1967 – Issue 1. P. 16-27. [https://doi.org/10.1016/0022-0515\(67\)90001-1](https://doi.org/10.1016/0022-0515(67)90001-1).

org/10.2753/RSP1061-1967060116.

42. Laslier, J.-F. Experiments on the reaction of citizens to new voting rules: A survey // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). Paris : Springer Verlag, 2019. P. 14-23.

43. Rahko, T., Karma, P. A method to break the cognitive barrier between a deaf child and a hearing parent // International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. Volume 5, Issue C, 1983, Pages 173-178.

44. Savolainen, R. Cognitive barriers to information seeking: A conceptual analysis // Journal of Information Science. 2015. Vol. 41. Issue 5. P. 613-623.

45. Thorén, K., Vendel, M. Backcasting as a strategic management tool for meeting VUCA challenges // Journal of Strategy and Management. 2019. Volume 12. Issue 2, May. P. 298-312.

46. Underwood, D., Sims, R. Do office workers adjust their chairs? End-user knowledge, use and barriers to chair adjustment // Applied Ergonomics. 2019, May. P. 100-106.

47. Zeik J. D., Mamet D. Ronin [film] / under direction by John Frankenheimer. Beverly Hills : Metro-Goldwyn-Mayer, 1998.

А. В. Орещенко

### **ПРЕОДОЛЕНИЕ КОГНИТИВНОГО БАРЬЕРА ВО ВРЕМЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫСШАЯ ГЕОДЕЗИЯ»**

В статье описывается проблема освоения сложных учебных дисциплин и профессий непрофильной аудиторией. Эта проблема актуальна для молодого населения Украины, поскольку современное развитие общества предполагает необходимость приобретения компетенций в нескольких неродственных предметных областях. К таковым относятся основная профессия, умение получать достаточный доход, создания семьи, социальная реализация, умение решать проблемы и некоторые другие в зависимости от ситуации. Эти задачи предусматривают личное исполнение, их делегировать чрезвычайно сложно.

Кроме вышесказанного, от курсантов Военного института требуется овладение несколькими несвязанными дисциплинами, в том числе высшей геодезией. Проблема состоит в ее освоении курсантами, которые часто не имеют склонности к математике.

До начала исследования автор имел положительный и отрицательный опыт освоения наук и дисциплин, к которым

он не имеет склонностей. Указанная проблема имеет широкое распространение среди населения, доказательством чего является популярность различных курсов и тренингов. Поэтому с формулированием семантики проблемы (когнитивный барьер) сложностей не возникло; соответственно, целью статьи является поиск методик для его преодоления.

Методика исследования заключается в анализе предыдущих наработок в виде научных трудов, научно-методической литературы по преподаванию, опрос курсантов и научно-педагогических работников, обзор специальной литературы по когнитивной психологии. Также для решения проблемы планировалось изучить опыт преподавания определенного перечня дисциплин, с освоением которых часто возникают проблемы, в частности иностранного языка, математики, химии и физики. Эти техники должны быть хорошо известными и применяться частными учебными заведениями или преподавателями. Названия этих техник должны содержаться, в том числе, в рекламных материалах. На основе обобщения ранее разработанных методов планируется выработать обобщающие положения и адаптировать эти методы для освоения дисциплины «Высшая геодезия».

Во время ознакомления с литературой оказалось, что понятие «когнитивный барьер», как и родственное «когнитивная проблема» описаны во многих научных публикациях, однако методы их преодоления, как правило, не приводятся. Однако такие техники есть в специальной педагогической литературе, однако наличие положительного эффекта в большинстве случаев не доказано.

Результаты исследования составляют 10 методик преодоления когнитивного барьера, выделенных в процессе анализа предыдущего опыта. Это специализация курса; подбор эффективных методов обучения; использование вспомогательных и интерактивных средств; «погружение в среду»; абстрагирование, конкретизация и изменение формата подачи информации; использование вспомогательных моделей и конструкций; сочетание компонентов познавательной деятельности; интерес и мотивация; ускорения начала работы; объяснение материала коллегам. Такие методы являются эффективными для высокомотивированной развитой аудитории, для которой устанавливают финансовые ограничения, а именно высокую стоимость курсов. Соответственно, для непрофильной аудитории

эти методы не являются достаточно эффективными.

Научной новизной является разработка новых методов преодоления когнитивного барьера на примере высшей геодезии. Это преодоление когнитивных предубеждений; построение правильной и полной структуры компетенции; преодоления онтологической неопределенности; обучение с опорой на имеющийся опыт и компетенции; использование вспомогательных технических средств; освоение умения самостоятельно строить компетенцию и ее части; принудительная имплементация компетенции.

В общем, преодоление когнитивного барьера реализуется воспроизведением правильной и полной структуры компетенции, при необходимости усилиями самого ученика.

При обсуждении исследования открылось очень неоднозначное отношение специалистов к полученным результатам, поскольку умение преодолевать когнитивный барьер может привести к уменьшению потребности в высококвалифицированных специалистах и распространению «самодетельности».

Сделаны выводы, что изучение большинства дисциплин происходит опосредованно, без осознания ее сути, процесса и методов изучения и запоминания дисциплины, только путем изучения теории и отработки упражнений, полагаясь на уже имеющиеся когнитивные способности. Это снижает эффект от ее освоения и приводит к забыванию. Что означает потребность интеграции методов освоения дисциплины в учебный курс по ней.

**Ключевые слова:** высшая геодезия, преподавание, когнитивный барьер, когнитивная психология, учебная дисциплина, ментальные технологии, университет, ВИКНУ.

A. Oreshchenko

## **COGNITIVE BARRIER OVERCOMING DURING TEACHING OF «HIGHER GEODESY» DISCIPLINE**

The article is destined to professionals in cognitive science. It describes the problem of assimilation of complex academic disciplines and professions by non-core audience. This problem is relevant for the young population of Ukraine, as far as modern development of society implies the necessity of acquiring competencies in several unrelated subject areas. These areas include the main profession, the ability to receive sufficient income, the marriage, social realization, ability

to solve problems and some others depending on the situation. These tasks must be performed personally because it is extremely difficult to delegate them.

In addition to the above, the students of the Military Institute are required the mastery of several unrelated disciplines, for example higher geodesy. The problem is consists of its assimilation by students who often do not have a predilection for mathematics.

Prior to the study, the author have positive and negative experience in mastering the sciences and disciplines to which he does not have innate inclinations. In addition, this problem is widespread among the population, the proof of which is the popularity of various courses and trainings. Therefore, the semantics of the problem was formulated immediately: «cognitive barrier»; accordingly the purpose of the article is to search techniques to overcome it.

The research methodology consists in the analysis of previous achievements in scientific works, scientific and methodological teaching literature, questioning of students, scientific and pedagogical workers, review of special literature on cognitive psychology. Also, to solve the problem, it was planned to study the experience of teaching a certain list of disciplines which is hard to assimilation, in particular foreign language, mathematics, chemistry and physics. These techniques should be well-known and uses mainly by private educational institutions or private tutors. The names of these techniques should be included in the promotional materials. It was planned to develop generalizing statements and to adapt these methods for mastering the discipline «Higher geodesy» on the basis of the generalization of previously developed methods.

When reading the literature, it turned out that the concept of «cognitive barrier», as well as related «cognitive problem» are described in many scientific publications, but the methods of overcoming them are not given, as a rule. However, such techniques are provided in a special pedagogical literature, but it is not proven to have a positive effect in most cases.

We considered over 80 sources and more than 40 references are placed in the end of article. The results of the study consist of 10 methods for the cognitive barrier overcoming, distinguished in the process of previous experience analysis. This is a course specialization; selection of effective teaching methods; use of auxiliary and interactive means; «immersion in the environment»; abstraction, specification



and change in the format of information submission; use of auxiliary models and constructions; a combination of components of cognitive activity; interest increase and motivation; acceleration of work starting; explanation of the material to colleagues. Such methods are effective for a highly motivated and well-developed audience, whose participation expected the establishment of financial constraints of the high cost of courses. Accordingly, for non-core audience, these methods are not sufficiently effective.

The scientific novelty is new methods for cognitive barrier overcoming, on the example of higher geodesy. There are the overcoming of cognitive prejudices; construction of the correct and complete structure of competence; overcoming ontological uncertainty; teaching based on existing experience and competencies; using of auxiliary equipment; mastering the ability to independently build competence and its parts; compulsory implementation of competence.

In general, the cognitive barrier overcoming is realized by reproducing of correct and complete structure of competence, if necessary by the efforts of the student himself.

We were revealed the highly controversial attitude of the specialists towards the obtained results during the discussion of the study, since the ability to overcome the cognitive barrier may lead to a reduction in the need for highly skilled specialists and the proliferation of «amateur activities».

It is concluded that the study of most disciplines occurs indirectly, without conscience of its essence, process and methods of studying and memorizing of discipline, only by studying the theory and practicing exercises, relying on already existing cognitive abilities. It reduces the effect of its development and leads to forgetting. This means that the methods of mastering of discipline should be integrated into the training course on it.

**Key words:** teaching, cognitive barrier, overcoming, cognitive psychology, educational discipline, University of Kyiv, Military Institute.

Надійшла до редакції 22 травня 2019 р.