

А н н о т а ц и я

В статье раскрыты возможности реализации межпредметных связей высшей математики и профессиональных дисциплин как средство повышения результативности обучения курсантов морских учебных заведений высшей математики.

Ключевые слова: *межпредметные связи, подготовка будущих судоводителей, профессиональная компетентность, высшая математика.*

A n n o t a t i o n

In the article marketabilities intersubject connections of higher mathematics and professional disciplines are exposed as to the mean of increase of effectiveness of studies of students of marine educational establishments of higher mathematics.

Keywords: *intersubject connections, preparation of future navigators, professional competence, higher mathematics.*

Доброштан О. О.
Херсонська державна морська академія

ПРОБЛЕМНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

У статті розглянуто значення професійної спрямованості практичних завдань та проблемних ситуацій на практичних заняттях з вищої математики у формуванні мотиваційної сфери майбутніх судноводіїв.

Ключові слова: *мотив, мотиваційна сфера, проблема, технологія проблемного навчання, методи проблемного навчання, професійно орієнтовані задачі, проблемні задачі.*

Сучасний ринок праці ставить надзвичайно високі вимоги до кваліфікаційного рівня фахівця морського профілю, а отже, і до математичної освіти. Математика є потужним засобом розв'язання задач прикладного характеру, універсальною мовою науки, основою загальної культури, тому математична освіта є найважливішою складовою фундаментальної підготовки сучасних судноводіїв.

Водночас у практиці підготовки фахівців морського спрямування спостерігається зниження інтересу до вивчення математичних дисциплін. Таким чином, має місце суперечність між запитом суспільства щодо якості підготовки фахівців і реальним станом рівня навчальних досягнень майбутніх судноводіїв.

Курсанти морських ВНЗ не мають належного уявлення про використання математичної бази у майбутній професійній діяльності. Тому послаблення рівня математичних знань курсантів значною мірою обумовлюється недостатнім рівнем мотивації пізнавальної діяльності курсантів при вивченні курсу “Вища математика”.

Метою нашої статті є з'ясування можливостей посилення навчальної мотивації шляхом застосування проблемного підходу до навчання вищої математики майбутніх судноводіїв.

Досягнення мети передбачало розв'язання наступних завдань дослідження:

1. Проаналізувати поняття “потреба”, “мотив”, “мотивація” і “навчальна мотивація”, які розкривають сутність мотиваційного компоненту у навчальному процесі вищої школи.

2. Розглянути можливості реалізації проблемного підходу до вивчення вищої математики як засобу активізації та мотивації навчально-пізнавальної діяльності курсантів.

3. Показати можливість застосування професійно-орієнтовних задач для створення проблемних ситуацій на практичних заняттях з вищої математики.

У ході розв'язання першого завдання, було здійснено аналіз монографічних робіт [1; 2; 4; 6; 7-9], присвячених проблемі мотивації навчання студентів у вищій школі, який дозволив встановити, що:

– поведінка людини повністю залежить від її потреб, мотивів, які спричиняють конкретні вчинки, поведінку загалом і все це разом характеризує мотивацію;

– потреба – стан індивіда, пов'язаний з відчуттям необхідності у чомусь важливому для існування й розвитку людини. Потреби є джерелом активності людини, завдяки їм здійснюється регулювання її поведінки, визначається спрямованість мислення, емоцій, почуттів і волі. Серед основних потреб людини відрізняють: біологічні (потреби у їжі, самозахисті, повітрі тощо); матеріальні (потреба у предметно-суспільній діяльності, в усвідомленні свого місця у суспільстві); духовні (потреба у інформаційно-пізнавальній, моральній діяльності та ін.);

– мотиви – це ті внутрішні сили, які пов'язані з потребами особистості і спонукають її до певної діяльності. Мотиви – це усвідомлені, осмислені і відчуті потреби, нижчі (біологічні) і вищі (соціальні). Біологічні мотиви зазвичай відображають фізіологічні потреби людини. Соціальні мотиви – це інтереси, ідеали, переконання особистості, які відіграють набагато значнішу роль у становленні особистості;

– поняття “мотивація” різними авторами визначається по-різному. О. Е. Коваленко поняття “мотивація” розуміє як “... спонукання до виконання тієї чи іншої дії, вчинку, які викликають активність особистості і визначають її спрямованість” [2]. Поняття “мотивація” за концепцією Л. Е. Орбан-Лембрик визначається як “...сукупність причин психологічного характеру (система мотивів), яка зумовлює поведінку і вчинки людини, їх початок, спрямованість і активність” [8]. У Р. С. Немова “мотивація” – це “... сукупність причин психологічного характеру, що пояснюють поведінку людини, його початок, спрямованість і активність” [7].

– інтенсивність мотивації залежить від сили мотиву й значущості ситуативних детермінант мотивації. С. С. Занюк вважає, що загальний рівень мотивації залежить від: кількості мотивів, що актуалізуються; спонукальної сили кожного з цих мотивів; актуалізації ситуативних факторів” [1].

Спираючись на вказану закономірність, викладач, прагнучи посилити навчальну мотивацію (частковий вид мотивації, що входить у діяльність навчання, навчальну діяльність) майбутніх судноводіїв, має працювати у трьох площинах: актуалізувати якомога більшу кількість мотивів; посилити спонукальну силу кожного з цих мотивів; актуалізувати ситуативні мотиваційні фактори.

У ході розв'язання другого завдання було з'ясовано, що важливе значення у формуванні мотиваційної сфери майбутніх судноводіїв має забезпечення професійної спрямованості практичних завдань та проблемних ситуацій на практичних заняттях з вищої математики.

Проблемне навчання є одним із ефективних засобів загального та інтелектуального розвитку курсанта, це навчально-пізнавальна діяльність курсантів із засвоєння знань і способів діяльності шляхом сприйняття пояснень викладача в умовах проблемної ситуації, самостійного аналізу проблемних ситуацій, формулювання проблем та їх розв'язання за допомогою висунення пропозицій, гіпотез, їх обґрунтування й доведення, а також шляхом перевірки правильності розв'язку. Одночасно, це діяльність викладача зі створення проблемних ситуацій, викладання навчального матеріалу з його поясненням і керування діяльністю курсантів, спрямованою на здобуття нових знань.

Структурною одиницею проблемного навчання є проблемна ситуація. А. М. Матюшкін характеризує проблемну ситуацію як “особливий вид розумової

взаємодії об'єкта й суб'єкта, що характеризується таким психічним станом суб'єкта (учня) при розв'язанні ним завдань, який вимагає виявлення нових, раніше суб'єктові невідомих знань або способів діяльності" [9].

Проблемна ситуація – це ситуація, при якій суб'єкт прагне розв'язати якісь важкі для себе завдання, але йому не вистачає даних і він повинен сам їх шукати.

Особливості проблемного навчання полягають у тому, що:

– інтелектуальна діяльність курсанта з самостійного засвоєння нових понять шляхом розв'язання навчальних проблем, що забезпечують усвідомлене, глибоке й міцне засвоєння знань та формування логіко-теоретичного й інтуїтивного мислення;

– проблемне навчання – найбільш ефективний спосіб формування світогляду, у процесі проблемного навчання формуються риси критичного, творчого й діалектичного мислення;

– зв'язок із життям виступає найважливішим засобом створення проблемних ситуацій і критерієм оцінки правильності розв'язання навчальних проблем;

– при проблемному навчанні індивідуалізація обумовлена головним чином наявністю навчальних проблем різної складності, які кожним курсантом сприймаються по-різному;

– зростає емоційна активність курсантів, тому що активна розумова діяльність нерозривно пов'язана з чуттєво-емоційною сферою психічної діяльності;

– проблемне навчання забезпечує нове співвідношення індукції та дедукції, нове співвідношення репродуктивного, продуктивного та творчого засвоєння знань, підвищуючи роль творчої пізнавальної діяльності учнів.

Проблемні ситуації класифікують за декількома ознаками:

– за областю наукових знань або навчальною дисципліною;

– за спрямованістю на пошук відсутнього нового (нових знань, способів дії, виявлення можливості застосування відомих знань і способів у нових умовах);

– за рівнем проблемності (дуже гострі протиріччя, середньої гостроти, слабо або неявно виражені протиріччя);

– за типом і характером змістовної сторони протиріч (наприклад, між життєвими обставинами й науковими знаннями, несподіваним фактом і невмінням його пояснити й т.п.) [9].

Способи створення проблемних ситуацій:

– спонукання курсантів до теоретичного пояснення явищ, фактів, зовнішньої невідповідності між ними;

– використання навчальних і життєвих ситуацій;

– постановка навчальних проблемних завдань на пошук шляхів практичного застосування явищ;

– спонукання курсантів до аналізу фактів і явищ дійсності, що породжують протиріччя між життєвими уявленнями й науковими поняттями про ці факти;

– висування припущень (гіпотез), формулювання висновків та їх дослідна перевірка;

– спонукання курсантів до порівняння, зіставлення фактів, явищ, правил, дій, у результаті яких виникає проблемна ситуація;

– спонукання курсантів до попереднього узагальнення нових фактів (одержуючи завдання курсанти розглядають деякі факти, явища, що містяться в новому для них матеріалі, порівнюють їх з відомими та роблять самостійний висновок);

– ознайомлення курсантів із фактами, що мають характер невідомості і привели в історії науки до постановки наукових проблем;

– використання міжпредметних зв'язків для створення проблемних ситуацій.

Логіка розв'язання навчальної проблеми передбачає:

а) постановку проблеми, виявлення протиріч;

- б) створення проблемної ситуації шляхом постановки задач і питань;
- в) актуалізацію знань і вмінь, необхідних для розв'язання проблеми, або пошук інформації;
- г) висунення припущення й обґрунтування гіпотези;
- д) доведення гіпотези (здійснюється шляхом обґрунтування й перевірки наслідків, які впливають з гіпотези);
- є) перевірка результатів розв'язання проблеми (зіставлення мети, вимог, завдань й отриманого результату, відповідність теоретичних висновків практичним);
- ж) повторення й аналіз процесу розв'язання гіпотези [9].

Проблемне навчання змінює мотивацію навчальної діяльності: провідними стають пізнавально-спонукальні (інтелектуальні) мотиви. Проблема викликає внутрішню зацікавленість студента, що стає чинником активізації навчального процесу та ефективності навчання. Пізнавальна мотивація спонукає людину розвивати свої нахили та здібності, зумовлює перебудову сприйняття, пам'яті, мислення, переорієнтацію інтересів тощо.

Одним із способів створення проблемної ситуації при вивченні вищої математики є застосування професійно-орієнтованих задач. Розв'язання професійно-орієнтованих задач сприяє зацікавленості з оволодіння майбутньої професії судноводія у ВНЗ морського профілю. Під професійно орієнтовною задачею, розуміємо задачу, умова й вимоги якої визначають собою модель деякої ситуації, що виникає в професійній діяльності судноводія. Створення відповідних задач такого типу є необхідною умовою для реалізації проблемного підходу до вивчення математики даним способом.

У ході розв'язання третього завдання нами були проаналізовані підручники [3; 5], що дало можливість підібрати для майбутніх судноводіїв приклади професійних ситуацій, пов'язаних з основами судноводіння. На основі відібраних ситуацій було розроблено 50 професійно-орієнтованих математичних задач, які пропонувалися курсантам для розв'язання під час вивчення одного розділу вищої математики "Теорія ймовірності".

Наведемо приклад використання технології проблемного навчання під час вивчення теми "Випадкові події". На початку заняття курсантам пропонуємо декілька ситуацій професійного спрямування для обговорення, наприклад: наявність декількох зустрічних вантажних суден; поява грубої помилки у розрахунках при розв'язанні навігаційної задачі; вихід з ладу судового радіолокатора під час проходження судна деякої вузини.

Курсантам пропонується охарактеризувати дані події. В ході обговорення курсанти роблять наступні висновки:

1. Можливість зустріти більше одного судна протягом однієї години різна для різних районів. В Англійському каналі та Мармуровому морі така зустріч майже неминуча, але у Південній Атлантиці важко розраховувати на зустріч з іншим судном.
2. Говорячи про помилку в обчисленнях, можливість такої події більша, якщо задача важка, з громіздкими обчисленнями, розв'язання задачі відбувається у несприятливих умовах; той, хто робить розрахунки не має належної математичної бази тощо.
3. Вихід з ладу радіолокатора під час проходження вузини залежить від часу експлуатації приладу, технічного нагляду за приладом, часу проходження вузини тощо.
4. Перераховані події випадкові.
5. Можливість випадкових подій буває різною у залежності від умов протікання події.
6. Незважаючи на випадковість, подібні події взаємопов'язані та взаємообумовлені.
7. Їх можна вивчати за допомогою наукових прогнозів.
8. Кожній реальній події чи явищу відповідають у тій чи іншій мірі елементи випадковості.
9. Вивчити всі причини і прогнозувати результат випадкової події принципово

неможливо.

10. Специфіка випадкових подій складається у тому, що вони підкоряються статистичним закономірностям, які проявляються у масі випадкових подій.

11. Можна прогнозувати його середній результат при багатократному повторенню подібних умов, причому прогноз стає точнішим, чим частіше повторюється ця подія.

12. Вивчення таких масових закономірностей випадкових величин і займається теорія ймовірностей [3].

Таким чином, шляхом бесіди, у процесі обговорення реальних ситуацій, які можуть спіткати курсантів у морі під час їх роботи, підводимо їх до визначення поняття “випадкова подія”. Для закріплення і кращого засвоєння понять випадкова подія, ймовірність випадкової події (класичне визначення, статистичне визначення, геометричне визначення) пропонуємо курсантам розв’язати такі професійно-орієнтовані завдання:

№ 1. Яка ймовірність, що розрахований з точністю до $0^\circ,1$ компасний курс задається після округлення до $0^\circ,5$. У ході обговорення курсанти роблять висновок, що при цьому можуть бути наступні похибки в округленні: $+0^\circ,2$; $+0^\circ,1$; $+0^\circ,0$; $-0^\circ,1$; $-0^\circ,2$, які складають повну групу з п’яти несумісних та рівно можливих подій. У ході аналізу умови з’ясовуємо, що нас цікавить ймовірність $P(A)$ події A - абсолютна величини припустимої похибки не більше $0^\circ,1$. Число результатів, що задовольняють даній умові, $m=3$ ($+0^\circ,1; 0^\circ,0; -0^\circ,1$); назвемо “сприятливими”. Загальна кількість всіх рівно можливих результатів $n=5$. Для безпосереднього обчислення ймовірності подій A відповідає формула: $P(A) = \frac{m}{n}$ (1). Після підстановки числових значень, отримуємо $P(A) = 0,6$. Формула (1) виражає класичне визначення ймовірності заданої події.

№ 2. Уявіть, що надійшло повідомлення про те, що в районі N була виявлена притоплена плаваюча міна. При цьому невизначеність вихідних даних, примушує очікувати можливе місцезнаходження міни у будь-якій точці області N і неможливе – поза цією областю.

Своїм рухом судно “тралить” смугу, яка в перетині з областю N дає область M . Необхідно визначити ймовірність зустрічі з міною при проходженні судном небезпечного району N (рис.1).

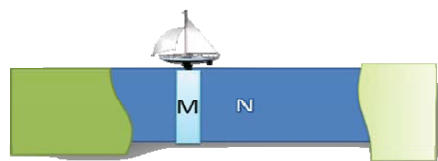


Рис. 1

У ході обговорення курсанти роблять висновок, що кількість усіх рівно можливих випадків нескінченно велика, так як і число точок області N . Серед них нескінченно багато “сприятливих” результатів m , яким відповідають тільки внутрішні точки області M . Шукана ймовірність зустрічі $P(A)$ визначається на даному прикладі через відношення площ областей M та N , що виражаються в одних і тих самих одиницях: $P(A) = \frac{M}{N}$.

Таким чином, ймовірність трагічної зустрічі судна тим менше, чим коротша ділянка шляху в області N і чим вужча смуга M .

Курсантам ставиться запитання: яким чином можна забезпечити найменшу ймовірність зустрічі судна з міною?

Переходячи до теорем додавання та множення ймовірностей, курсантам пропонуються наступні завдання [5].

№ 3. Нехай, подія А – випадкова помилка виміру висоти світила Δ_h не перевищує за абсолютною величиною $0',4$ та ймовірність цієї події $P(A) = 0,5$. Інша подія В – $0',4 < |\Delta_h| \leq 0',6$ та її ймовірність $P(B) = 0,18$. Визначте ймовірність третьої, більш складної події, коли Δ_h не перевищує за абсолютною величиною $0',6$. Так як події А та В несумісні, то застосуємо теорему додавання ймовірностей: $P(A \cup B) = 0,5 + 0,18 = 0,68$.

№ 4. Нехай, наприклад, подія А – судно знаходиться у внутрішній області смуги шириною 1 миля. Ймовірність цієї події відома: $P(A) = 0,683$. Друга подія В – судно знаходиться у внутрішній частині смуги, що перетинається з першою.

Відомо, що ймовірність другої події: $P(B) = 0,683$. Необхідно визначити ймовірність того, що судно знаходиться усередині паралелограма, утвореного перетином цих смуг (рис. 2).

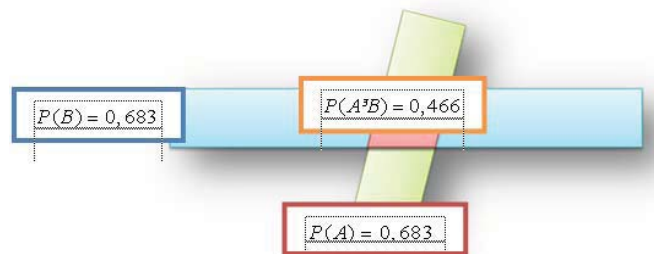


Рис. 2

Якщо події А та В незалежні, то застосуємо теорему множення ймовірностей: $P(A \cap B) = 0,683 \times 0,683 = 0,466$ [5].

№ 5. Уявіть, що судова радіолокація вийшла з ладу протягом даної години з причин: А – несправності в механічних передачах ($P(A) = 0,01$); В – виходу з ладу радіодеталей ($P(B) = 0,14$); С – порушення контакту в одній із мереж ($P(C) = 0,05$). Вважаючи ці причини незалежними, визначте ймовірність безвідмовної роботи радіолокатора протягом години.

$$P(\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}) = 0,99 \times 0,86 \times 0,95 = 0,81 \quad [5].$$

Проблемне навчання передбачає в себе самостійну творчу роботу курсантів над поставленим завданням. Якщо курсанти не бачать шляхів розв'язку задачі, тому необхідно математично записати умову, для того, щоб користуватись її твердженнями.

Отже, створення проблемних ситуацій із застосуванням професійно орієнтованих задач дозволяє активізувати діяльність курсантів під час роботи в аудиторії та спонукати до самостійної роботи, розвиває у них вміння бачити математичні аспекти у задачах морської практики, застосовувати математичну символіку до їх запису тощо. Кінцевою метою проблемного підходу до вивчення математики є відношення курсантів до математики не тільки як до засобу вирішення складних практичних завдань, але й як засобу формування сучасного фахівця.

Перспективи подальшого розвитку полягають у вивченні особливостей використання проблемного навчання на практичних заняттях з вищої математики для

майбутніх судноводіїв, дослідженні алгоритмів упровадження проблемної технології у викладанні вищої математики.

Використана література:

1. *Занюк С. С.* Психологія мотивації : навч. посібник / С. С. Занюк. – К. : Либідь, 2002. – 304 с.
2. *Коваленко Е. Э.* Методика профессионального обучения : инженерная педагогика / Е. Э. Коваленко. – Харьков : УИПА, 2002. – 158 с.
3. *Кожухов В. П.* Математичні основи судноводіння. Підручник для вузів морського транспорту. 2-вид., доп. / В. П. Кожухов, В. В. Григор'єв, С. М. Лукін. – М. : Транспорт, 1987. – 208 с.
4. *Козаков В. А.* Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение : учеб. пособие / В. А. Козаков – К. : Вища шк., 1990. – 248 с.
5. *Кондрашихін В. Т.* Теорія похибок та її використання в задачах судноводіння / В. Т. Кондрашихін. – Вид-во "Транспорт", 1969. – 256 с.
6. *Леонтьєв В. Г.* Мотивація та психологічні механізми її формування / В. Г. Леонтьєв. – Вид. НГПУ, 2002. – 264 с.
7. *Немов Р. С.* Психологія : учеб. для студ. высш. пед. заведений : В 3 кн. -4-е изд. / Р. С. Немов. – М. : Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2003. – Кн. 1 : Общие основы психологии. – 688 с.
8. *Орбан-Лембрик Л. Е.* Психологія управління : посібник / Л. Е. Орбан-Лембрик. – Академвидав, 2003. – 568 с.
9. *Шарко В. Д.* Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної роботи / В. Д. Шарко. – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2009. – 120 с.

А н н о т а ц и я

В статтє рассмотрено значение профессиональной направленности практических заданий и проблемных ситуаций на практических занятиях по высшей математике в формировании мотивационной сферы будущих судоводителей.

Ключевые слова: *мотив, мотивационная сфера, проблема, технология проблемного обучения, профессионально ориентированные задачи, проблемные задачи.*

A n n o t a t i o n

In the article the value of professional orientation of practical tasks and problem situations is considered on practical employments on higher mathematics in forming of motivational sphere of future navigators.

Keywords: *reason, motivational sphere, problem, technology of the problem educating, professionally oriented tasks, problem tasks.*

Коваленко К. В., Нижник В. Г.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

ВИМІРЮВАННЯ ЗАРЯДУ БАЛІСТИЧНИМ МЕТОДОМ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАКОНУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ІНДУКЦІЇ

У статті розглядається методика вивчення закону електромагнітної індукції з використанням балістичного гальванометра, яка дозволяє створити умови для реалізації частково-пошукового методу навчання.

Ключові слова: *закон електромагнітної індукції, балістичний гальванометр, методи навчання.*

Вивчення зв'язку між фізичними величинами на основі демонстраційних дослідів не лише показує, що фізичний експеримент є джерелом знань і методом навчання, а дозволяє реалізувати частково-пошуковий метод навчання. Особливо значними є демонстраційні досліди, коли встановлюються рівняння зв'язку між фізичними