

**Shmigol' I. V. Forming of subject competences from biochemistry during teaching of the semantic module "Hormones".**

*The article deals with the problem of formation subject competences on Biochemistry. The author defined the main subject competences which are to be formed by students while studying Biochemistry. We also analyzed peculiarities of the teaching-upbringing process on Biochemistry during the teaching contents module "Hormone".*

**Keywords:** competence, subject competences, biochemistry, hormone.

УДК 372.851

**Шульга Н. В.**

**Харківський інститут фінансів Українського державного  
університету фінансів і міжнародної торгівлі**

### **СТОХАСТИЧНА ОСВІТА В АВСТРІЇ**

*Розглянуто методичні особливості процесу навчання стохастики в школах та вищих навчальних закладах Австрії. Особливості освітнього процесу відображено з точки зору компетентнісного підходу. На основі аналізу навчальних планів розкрито основні змістовні лінії стохастичної підготовки.*

**Ключові слова:** стохастика, теорія ймовірностей та математична статистика, навчання в Австрії, зміст навчання, компетенції.

Професійна діяльність в сучасному інформаційному суспільстві відбувається під впливом значної кількості випадкових факторів та явищ. Однією з найбільш важливих компетенцій висококваліфікованого фахівця на даному етапі розвитку людства є здатність до виділення тих факторів, що здійснюють найбільший вплив на результат його діяльності, аналізу наслідків таких впливів та визначення оптимальної стратегії своєї діяльності. Формуванню таких компетенцій сприяє стохастична підготовка майбутніх спеціалістів на різних рівнях навчання. Аналіз підходів до цього процесу, що склалися в різних країнах світу, в тому числі і в Австрії, дозволить удосконалити методичні засади навчання стохастики в Україні та підготувати майбутніх учасників глобального ринку праці до ефективної роботи в умовах інформаційної невизначеності.

В українській науковій літературі практично відсутні роботи, що висвітлюють особливості педагогічного процесу в австрійських школах, або вищих навчальних закладах. Так, у базах даних найбільших наукових бібліотек в Україні (ХДНБ ім. В.Г. Короленка та НБУ ім. В.І. Вернадського) зазначено всього чотири роботи з даної проблематики: Т. Боднарчук, Г. Кліщ, В. Мішак, М. М'яковський [7-10]. Тим більше виникає потреби розглянути ці питання як в загальному вигляді (з точки зору організації освітнього процесу взагалі), так і з точки зору розкриття дидактичних особливостей у процесі навчання окремим предметам.

Саме тому **метою нашого дослідження** було обрано аналіз методичних підходів до процесу навчання стохастики в школах та вищих навчальних закладах Австрії.

Навчання в школах Австрії, так само як і в Україні, складається з трьох етапів, кожен з яких розраховано на чотири роки [2]: 1) початкова школа (Volksschule), де діти навчаються з шести до десяти років; 2а) неповна середня школа (Hauptschule, та Neue Mittelschule), по закінченню якої школярі мають право вступити в професійно-технічні училища (Integrative Berufsausbildung, Berufsbildende mittlere Schule), технікуми (Berufsbildende höhere Schule) або до вищої середньої школи; 2б) загальноосвітня середня

школа початкового рівня (Allgemein bildende höhere Schule (AHS) Unterstufe), де, на відміну від неповної середньої школи, передбачене більш глибоке вивчення навчальних предметів та більш високі вимоги до викладацького складу та автоматичний перехід до вищої середньої школи; 3) вища середня школа, або загальноосвітня середня школа вищого рівня (Allgemein bildende höhere Schule (AHS) Oberstufe), в якій здійснюється професійно спрямована підготовка до складання екзамену на атестат зрілості, що надає змогу вступати до вищих навчальних закладів.

Процес навчання в школах Австрії спрямований на розкриття потенціалів та таланту школярів [2]. Окрім того, практично з перших років навчання відбуваються консультації щодо професійного майбутнього учнів. Навчання побудовано на принципах індивідуалізації та внутрішньої диференціації, що виражається у наданні всебічної підтримки розвитку індивідуальних здібностей та талантів школярів: з одного боку, надається можливість засвоювати навчальний матеріал в зручному та оптимальному для кожного учня темпі, з іншого боку, передбачається створення додаткових можливостей для інтенсивного стимулювання його індивідуальних здібностей. Особлива увага приділяється використанню електронних засобів навчання, що сприяє не тільки більш глибокому рівню засвоєння знань, а й формує критичне ставлення під час користування новими засобами отримання інформації.

Вивчення стохастички в початковій школі не передбачається. Однак, уже з першого року навчання в середній школі (як в Hauptschule (HS) або Neue Mittelschule, так і в Allgemein bildende höhere Schule (AHS) Unterstufe) основи стохастички починають викладати в курсі математики. Навчальні плани для кожного рівня школи регламентуються Федеральним міністерством освіти та жінок (Bundesministerium für Bildung und Frauen), електронні ресурси якого можна знайти за адресою <http://www.bmukk.gv.at>.

Навчальні плани з математики як для Hauptschule (HS), так і для Allgemein bildende höhere Schule (AHS) Unterstufe ідентичні [3; 5]. Основними цілями навчання математики в цих планах визначено формування навичок а) застосування математичних дій у різних сферах практичної діяльності, побудови математичних моделей, використання математичних методів для аналізу різноманітної інформації; б) активізації інтелектуальної діяльності, точної аргументації та критичного мислення через представлення та інтерпретацію за допомогою математичних законів, термінів і понять; в) самостійної роботи, евристичного пошуку розв'язання проблем, у тому числі і з використанням комп'ютерної техніки.

В якості основних математичних компетенцій визначаються: інтелектуальні (комбінування методів, аналіз математичних задач, тверджень, об'єктів, застосування відомих процедур в нових умовах, абстрагування та конкретизація, узагальнення та спеціалізація); процесуальні (точне формулювання властивостей та понять, свідоме використання правил, обґрунтування та доведення тверджень, логічна побудова висновків, обґрунтування рішень); гносеологічні (критичне мислення, що включає в себе перевірку припущень, перевірку отриманих результатів, визначення недоліків у математичних моделях, твердженнях, доведеннях, аналіз доцільності застосування тих чи інших математичних методів та способів мислення); праксеологічні (представлення та інтерпретація фактів як словесно, так і формально або схематично, представлення геометричних об'єктів у вигляді малюнків, пошук та інтерпретація графічної інформації, побудова та інтерпретація математичних моделей нематематичних задач).

Основними напрямками формування мотивації до вивчення математики повинні бути а) використання в навчальній діяльності задач, що відображають можливості застосування математики в практичній діяльності; б) підвищення рівня інтересу до дисципліни за рахунок ґрунтовних знань, що в процесі навчання розширюються та зміцнюються; в) ілюстрація користі від застосування математичних методів у різних сферах життя.

У навчальних планах наголошується також на необхідності диференціації та індивідуалізації процесу навчання математики, оскільки це надасть можливість максимально розвинути індивідуальні таланти, навички, потреби та інтереси школярів.

Основи стохастики розглядаються в розділі, що має назву Робота з моделями, статистика (Arbeiten mit Modellen, Statistik). Характеристику предметних компетенцій та розподілу тем за класами наведено в табл. 1-2 відповідно [5].

**Таблиця 1**

**Характеристика предметних компетенцій**

Клас (рік навчання)	Компетенції			
	Представлення даних та моделювання (Darstellen, Modellbilden)	Обчислення та обробка даних (Rechnen, Operieren)	Інтерпретація даних (Interpretieren)	Аргументація даних (Argumentieren, Begründen)
1(5)	Здатність до збору даних із оточуючого світу	Здатність опрацювати отримані дані, обчислити їх середнє значення	Здатність прочитати інформацію представлену графічно	Здатність співставляти цифрові та графічні дані, порівнювати дані за допомогою графіків
2(6)	Здатність до планування та збору даних (також із застосуванням комп'ютера)	Здатність до оцінювання даних, обчислення середнього значення, частоти	Здатність прочитати та оцінити інформацію представлену графічно	Здатність до співставлення цифрових та графічних даних, порівняння даних за допомогою графіків
3(7)	Здатність до планування та збору даних, застосування різних підходів до представлення даних	Здатність до опрацювання даних (в тому числі і за допомогою комп'ютера)	Здатність до представлення та оцінювання великих масивів даних за допомогою комп'ютера	Здатність до співставлення та обґрунтування даних, порівняння їх за допомогою графіків, обґрунтування форми представлення даних, розуміння необхідності застосування знань в повсякденному житті
5(8)	Здатність до планування та збору даних, застосування різних підходів до представлення даних, здійснення маніпуляцій з ними	Здатність до опрацювання даних (в тому числі великих масивів) за допомогою комп'ютера, обчислення різних параметрів даних	Здатність до представлення, оцінювання та аналізу даних з різних позицій, визначення параметрів, необхідних для аналізу заданих наборів даних	Здатність до співставлення та обґрунтування даних, порівняння їх за допомогою графіків, розуміння ролі набутих знань в повсякденному та особистому житті

**Таблиця 2**

**Розподіл тем за класами неповної середньої школи**

Клас (Рік навчання)	Тема
1 (5)	Використання таблиць і графіків для представлення емпіричних даних
2 (6)	Обчислення відносної частоти появи події за емпіричними даними. Отримання інформації з графічно представлених даних, її використання та критичне осмислення
3 (7)	Вивчення та представлення емпіричних наборів даних
4 (8)	Вивчення та представляють наборів емпіричних даних з використанням статистичних показників (наприклад, середнього значення, медіани, кuartилів, відносної частоти, діаграми розсіювання)

У 1-4 класах середньої школи основи стохастики викладаються на основі дослідження та опрацювання емпіричних даних [5; 6]. Значну увагу приділяють унаочненню навчального матеріалу, представлення його в ігровій формі, використанню задач на збір та опрацювання даних із повсякденного життя школярів, що спрощує сприйняття навчальної інформації, сприяє підвищенню рівня мотивації навчання.

Вивчення стохастики у вищій середній (Allgemein bildende höhere Schule (AHS) Oberstufe) школі спрямоване на формування наступних видів компетенцій [4]:

– понятійних, що характеризують здатність до адекватного застосування стохастичних понять в побудові структур та моделей, що описують реальні процеси, визначенні логічних зв'язків між ними та їх кількісної оцінки;

– інтерпретаційних, що характеризують здатність до відображення ситуацій практичного характеру математичною мовою та навпаки;

– формальних, що передбачають сформованість умінь та навичок до застосування стохастичних формул і законів, алгоритмів, методів та способів розрахунків;

– експериментальних, що характеризують здатність до вмотивованого пошуку закономірностей випадкових процесів і явищ у ході евристичної діяльності, перевірку гіпотез та їх обґрунтування;

– критичних, що визначають здатність до визначення причинно-наслідкових зв'язків, аргументації вибору, доведення тверджень.

Навчання базується на наступних принципах:

– практичного навчання (Lernen in anwendungsorientierten Kontexten), що полягає у застосуванні в процесі навчання прикладних контекстів, що ілюструють можливості використання набутих знань у повсякденному житті;

– модульного навчання (Lernen in Phasen), що передбачає отримання знань, що ґрунтуються, розширюються, поглиблюються, уточнюються на основі тих, що були отримані раніше;

– соціалізації навчання (Lernen im sozialen Umfeld), що полягає у створенні в процесі навчання такої атмосфери, що сприяла б конструктивним відношенням між учнями, між учнями та викладачем;

– альтернативності навчання (Lernen unter vielfältigen Aspekten), що передбачає висвітлення навчальних проблем з різних точок зору, що забезпечує більшу гнучкість у використанні набутих знань;

– інструктивності навчання (Lernen mit instruktionaler Unterstützung), що передбачає надання адресної підтримки в процесі вивчення стохастики та спрямоване на розвиток індивідуальних талантів, навичок, інтересів та потреб;

– медіа-підтримки навчання (Lernen mit medialer Unterstützung), що полягає у використанні в процесі навчання сучасних медіа та комп'ютерних технологій, які надають можливість широкого доступу до інформації, унаочнення навчального матеріалу, написання наукових робіт;

– технологічності навчання (Lernen mit technologischer Unterstützung), що передбачає формування в процесі навчання стохастики знань, умінь та навичок застосування комп'ютерних технологій, що спрямовані на оптимізацію математичних обчислень.

Стохастикою, як окремий розділ математики вивчають учні 6 (10 рік навчання), 7 (11 р.н.) та 8 (12 р.н.) класів. Розподіл тем за класами вищої середньої школи представлено в табл. 3.

Навчальний матеріал у старшій школі викладається у більш формальному вигляді. Значна увага приділяється самостійним (як індивідуальним, так і груповим) емпіричним дослідженням випадкових процесів, що відбуваються в оточуючому світі

## Розподіл тем за класами вищої середньої школи

Клас (Рік навчання)	Тема
6 (10)	Описова статистика: робота з різними видами представлення емпіричних даних та їх характеристиками. Поняття випадкової події. Сума подій. Означення ймовірності. Визначення ймовірності як відносної частоти появи події та як суб'єктивної впевненості. Обчислення ймовірності. Теореми суми та добутку ймовірностей. Поняття умовної ймовірності. Теорема Байеса
7 (11)	Поняття дискретної випадкової величини. Закони розподілу дискретної випадкової величини. Співвідношення між відносними частотними розподілами та розподілами ймовірностей. Числові характеристики теоретичних та емпіричних розподілів. Застосування дискретних розподілів (особливо біноміального розподілу) в прикладних областях
8 (12)	Поняття неперервної випадкової величини. Закони розподілу неперервної випадкової величини. Застосування нормального розподілу в прикладних областях. Статистична перевірка статистичних гіпотез. Довірчі інтервали

Підготовка бакалаврів в університетах Австрії здійснюється протягом шести семестрів (180 кредитів ECTS) та поділяється на три фази: ввідну орієнтаційну (Studieneingangs- und Orientierungsphase), основну (Kernphase) та спеціалізаційну (Spezialisierungsphase).

Розглянемо методичні підходи до вивчення стохастики на прикладі підготовки бакалаврів, що навчаються за напрямом підготовки Економіка підприємства (das Bachelorstudium Betriebswirtschaft) в Університеті Відня (der Universität Wien) [1]. Вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики включено в курс, що носить назву Економічна статистика (Wirtschaftsstatistik) та складає 6 кредитів ECTS. У навчальному плані зазначено, що після закінчення курсу “Економічної статистики” студенти будуть мати компетенції до застосування основних методів описової та аналітичної статистики (der deskriptiven und der schließenden Statistik), основних понять теорії ймовірностей (der Wahrscheinlichkeitstheorie), графічних методів представлення інформації (graphische Methoden zur Veranschaulichung der Daten), методів визначення довірчих інтервалів (des Konfidenzintervalls), відповідних способів перевірки гіпотез (des statistischen Testens), різних методів одновимірного та багатовимірного статистичного моделювання (Methoden der univariaten und multivariaten statistischen Modellierung), аналізу часових рядів (der Zeitreihenanalyse).

Основною метою модуля “Економічна статистика” визначено підготовку студентів до практичного застосування статистичних методів в економіці. Задля досягнення мети, зміст курсу включає в себе:

1. Основні поняття описової статистики та методи графічного опрацювання даних.
2. Основні поняття теорії ймовірностей: способи обчислення ймовірностей випадкових подій; дискретні випадкові величини та їх фундаментальні закони розподілу (біноміальний, Пуассона, гіпергеометричний); неперервні випадкові величини та їх основні закони розподілу (експоненціальний та нормальний); закон великих чисел та граничні теореми; закони розподілу, що наближаються до нормального ( $\chi^2$ -розподіл, розподіли Ст'юдента та Фішера).
3. Аналітичну статистику: обчислення довірчих інтервалів, перевірка статистичних гіпотез (критерій  $\chi^2$ , Т-тест, F-тест).

4. Теорії регресії та кореляції: побудова одномірних та багатомірних лінійних моделей регресії, визначення кореляції та проведення аналізу відхилень.

5. Побудову та аналіз лінійних моделей часових рядів.

Навчальний процес здійснюється в двох формах: аудиторній – на лекціях студентам викладаються основні теоретичні положення курсу; самостійній – студенти отримують обов'язкове домашнє завдання (der Übungsaufgaben), виконання якого передбачає формування практичних навичок застосування стохастичних знань у повсякденному житті. Задачі в домашніх завданнях носять як формальний так і практичний характер. Значна увага приділяється використанню комп'ютерних програм для опрацювання великих масивів даних (таких, наприклад, як MS Excel та SPSS)

Значна частина навчального матеріалу з теорії ймовірностей та математичної статистики викладається в австрійських школах:

– на початковому рівні в середній школі основна увага приділяється евристичній діяльності щодо проведення статистичних досліджень оточуючого світу, опрацюванню та найпростішому кількісному та графічному аналізу отриманої інформації (в тому числі і з застосуванням комп'ютерної техніки);

– на старшому рівні середньої школи школярі отримують основні знання з курсу теорії ймовірностей (випадкові події та обчислення їх ймовірностей, дискретні та неперервні випадкові величини, їх основні закони розподілу), розширюють знання з математичної статистики (оцінки параметрів розподілу та їх довірчі інтервали, методи статистичної перевірки гіпотез) та поглиблюють навички з проведення статистичного експерименту.

У вищій школі навчання стохастики спрямоване на поглиблене вивчення теоретичного матеріалу, розширення змістовного наповнення (за рахунок включення теорії регресії та кореляції, теорії динамічних рядів). Слід зауважити на досить велику частку самостійної роботи, що її виконують як учні, так і студенти у різних формах (індивідуальній, в парах, в групах), що покликана сформувати компетенції евристичної діяльності, соціалізації особистості, комунікативності.

В розрізі подальших наукових розвідок з даної проблеми можна зазначити адаптацію австрійського досвіду навчання стохастики в українських навчальних закладах та розробку відповідних методичних вказівок щодо розширення ролі самостійної евристичної діяльності у процесі навчання природничо-математичних дисциплін.

#### *Використана література:*

1. Curriculum fur das Bachelorstudium Betriebswirtschaft [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <[http://ssc-wirtschaftswissenschaften.univie.ac.at/fileadmin/user\\_upload/ssc\\_wiwi/ssc/curricula/bacbw2011\\_gae2012.pdf](http://ssc-wirtschaftswissenschaften.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/ssc_wiwi/ssc/curricula/bacbw2011_gae2012.pdf)> – Загол. з екрану. – Мова нім.
2. Das österreichische Bildungssystem [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <[http://www.bmukk.gv.at/medienpool/17668/bildungswege2013\\_russ.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/17668/bildungswege2013_russ.pdf)> – Загол. з екрану. – Мова нім., рос.
3. Mathematik: Lehrpläne der einzelnen Unterrichtsgegenstände: [Lehrpläne der AHS-Unterstufe] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <<http://www.bmukk.gv.at/medienpool/789/ahs14.pdf>> – Загол. з екрану. – Мова нім.
4. Mathematik: Lehrpläne für die Pflichtgegenstände: [Lehrpläne der AHS-Oberstufe] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <[http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11859/lp\\_neu\\_ahs\\_07.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11859/lp_neu_ahs_07.pdf)> – Загол. з екрану. – Мова нім.
5. Mathematik: Lehrpläne für die Pflichtgegenstände: [Neuer Lehrplan der HS] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <[http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/Hauptschulen\\_HS\\_Lehrplan1590.xml](http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/Hauptschulen_HS_Lehrplan1590.xml)> – Загол. з екрану. – Мова нім.
6. Mathematische Bildung von der 5. - 8. Schulstufe : Statistik Kompetenzen 5. – 8. Schulstufe [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <[http://mb.bmukk.gv.at/statistik.html?file=tl\\_files/themes/pmb58/downloads/themen/statistik/statistik\\_kompetenzen\\_M5\\_8.pdf](http://mb.bmukk.gv.at/statistik.html?file=tl_files/themes/pmb58/downloads/themen/statistik/statistik_kompetenzen_M5_8.pdf)> – Загол. з екрану. – Мова нім.
7. Боднарчук Т. В. Розвиток білінгвальної освіти в Австрії (1945-2010 рр.) [Текст] : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Тетяна Вікторівна Боднарчук ; Хмельниц. нац. ун-т. – Хмельницький, 2012. – 20 с.

8. Кліщ Г. І. Професійна підготовка лікарів в університетах Австрії : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Галина Іванівна Кліщ ; Терноп. нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. – Тернопіль, 2013. – 20 с.
9. Мішак В. М. Релігійна освіта учнів у середніх загальноосвітніх закладах Австрії [Текст] : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Валентина Михайлівна Мішак ; Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В. К. Винниченка. – Кіровоград: [б. и.], 2013. – 20 с.
10. М'яковський М. Є. Педагогічна освіта Австрії XIX – початку XX ст. : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Михайло Євстахович М'яковський ; Терноп. нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. – Тернопіль, 2009. – 20 с.

**Шульга Н. В. Стохастическое образование в Австрии.**

*Рассмотрены методические особенности процесса обучения стохастике в школах и высших учебных заведениях Австрии. Особенности образовательного процесса отображены с точки зрения компетентностного подхода. На основе анализ учебных планов раскрыты основные содержательные линии стохастической подготовки.*

**Ключевые слова:** стохастика, теория вероятностей и математическая статистика, обучение в Австрии, содержание обучения, компетенции.

**Shulga N. V. Stochastic education in Austria.**

*The study highlights the methodological features of the learning process stochastics in schools and universities in Austria. Features of the educational process are presented in terms of the competence approach. The main content of the stochastic line training revealed by analyzing the curriculum.*

**Keywords:** stochastic, probability theory and mathematical statistics, studies in Austria, the content of teaching, competence.

УДК 382:53

**Shvets V. D.**  
**Institute of Vocational Education under**  
**the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine**

**TRANSFORMATION OF DIDACTIC PRINCIPLES IN INFORMATION SOCIETY**

*У статті досліджена проблема зв'язку між законами розвитку інформаційного суспільства та дидактичними принципами сучасного педагогічного процесу. Розглянуто положення головних теорій інформаційного суспільства таких, як: теорія постіндустріалізму (Д. Белл), теорія інформаційного способу розвитку (М. Кастельс), теорія гнучкої спеціалізації (Ч. Сейбл), теорія постмодернізму (Ж. Бодрійяр). Розглянуто також питання появи нелінійного наукового мислення. В статті проаналізовано дидактичні принципи сучасного педагогічного процесу. Такими принципами є: принцип синергетичності, принцип інтеграції науки, освіти і виробництва, принцип науковості викладання, принцип системності навчання, принцип логічності і послідовності викладання, принцип наочності та принцип гуманізації навчання. Визначена нова головна тенденція у розвитку дидактичних принципів, яка полягає в тому, що вони віддзеркалюють закони розвитку інформаційного суспільства. Додактова тенденція полягає в тому, що їх зміст узгоджується з можливостями інформаційних технологій.*

**Ключові слова:** інформаційне суспільство, постіндустріалізм, постмодернізм, дидактичні принципи, синергетика, нелінійне мислення

*Investigation topicality.* At the turn of the XX and XXI century drastic changes in the way of a society development happened. The society transformed from industrial phase to postindustrial (informational) phase of the development. These tendencies of the society development changed all areas of society activities, particularly, pedagogical activity.

Particular questions of this problem have been investigated in scientific works of such