

Інститут хімічних технологій (м. Рубіжне)
Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

***Анотація:** Проаналізовано психологічні, фізіологічні та соціальні особливості студентів, які опановують інформаційні технології. Обґрунтовано необхідність врахування особливостей бакалаврів під час навчання диференціальних рівнянь. З'ясовано вплив комп'ютерно-орієнтованих технологій на пам'ять та інші когнітивні характеристики людини. Показано, що для результативного навчання диференціальних рівнянь у бакалаврів з інформаційних технологій має бути сформовано системне мислення, що уможливитиме розв'язування завдань, які вимагають дослідження об'єкту як системи, на рівні орієнтування в усьому комплексі зв'язків і відношень між її елементами. Визначено, що формування системного стилю мислення відбувається під час застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій для організації навчальної діяльності студентів. З'ясовано психологічні основи розвитку в майбутніх фахівців здібностей до розкриття інтегративних властивостей системи розв'язування диференціальних рівнянь, вміння математичного моделювання, розуміння ролі комп'ютеризації інформаційних процесів та їх оберненого зв'язку із функціонуванням систем розв'язування диференціальних рівнянь. Зроблено висновок про доцільність використання комп'ютерно-орієнтованих технологій для організації навчально-професійної діяльності під час навчання диференціальних рівнянь бакалаврів з інформаційних технологій.*

***Ключові слова:** психологічні особливості, бакалаври з інформаційних технологій, системне мислення, навчально-професійна діяльність.*

Постановка проблеми. Дисципліна диференціальні рівняння (ДР) займає вагоме місце у математичній підготовці майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій (ІТ), оскільки уможлиблює засвоєння навичок математичного моделювання, що є важливою складовою професійної підготовки фахівця у галузі ІТ. Психолого-педагогічні основи навчання ДР бакалаврів з інформаційних технологій мають забезпечувати проектування діяльності, організація якої сприятиме результативності досліджуваного процесу. Опанування майбутніми фахівцями такої діяльності значною мірою залежить від врахування викладачем психічного розвитку студентів досліджуваного віку, розуміння психолого-педагогічних закономірностей

професійного навчання у вищій школі, орієнтування на сучасні підходи, що забезпечують організацію системного мислення студентів та уможливають застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій під час навчання ДР.

Аналіз актуальних досліджень. Психологічні основи організації професійно спрямованої навчально-пізнавальної діяльності в процесі навчання математики та її розділів майбутніх інженерів аналізувались К. В. Власенко [4], В. І. Клочком [8], Т. В. Криловою [9], І. В. Хом'юк [15].

Науковці обґрунтовували, що організація навчально-професійної діяльності студентів відбувається через залучення під час їх навчальної діяльності способів та досвіду професійного розв'язування практичних завдань, з якими неминуче зіштовхнеться студент у майбутній професійній діяльності, опанування майбутніми фахівцями професійним мисленням та творчістю. Але у працях вчених не ставилось за мету дослідити психологічні основи навчально-професійної діяльності майбутніх фахівців ІТ під час їхнього опанування диференціальних рівнянь.

Мета статті. Обґрунтувати необхідність врахування викладачем психологічних, фізіологічних та соціальних особливостей бакалаврів під час навчання диференціальних рівнянь. З'ясувати вплив комп'ютерно-орієнтованих технологій на пам'ять, увагу, сприйняття та інші когнітивні характеристики людини. Показати, що для результативного навчання диференціальних рівнянь у бакалаврів з інформаційних технологій має бути сформовано системне мислення, розвиток якого уможлиблюється через застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій для організації навчально-професійної діяльності студентів.

Виклад основного матеріалу. Результативність опанування майбутніми фахівцями такої діяльності значною мірою залежить від врахування викладачем психологічних, фізіологічних та соціальних особливостей студентів досліджуваного віку, орієнтування на сучасні

підходи, що забезпечують організацію навчально-професійної діяльності й управління нею під час навчання ДР.

Студент вищого технічного навчального закладу (ВТНЗ) є людиною певного віку та особистістю, яка має характеризуватися з трьох боків: з психологічного, що об'єднує властивості особистості її психологічні процеси та стани; з соціального, що обумовлює суспільні відносини й якості студента, породжувані його приналежністю до певної соціальної групи; з біологічного, що відповідає типу вищої нервової діяльності, будові аналізаторів, безумовним рефлексам, інстинктам тощо.

Час навчання ДР у ВТНЗ співпадає із другим періодом юності людини, так званою «зрілою юністю» чи «ранньою дорослістю». У періодизації Б. Г. Ананьєва [1] цей вік від 17 – 18 до 23 – 25 років характеризується завершенням фізичного дорослішання організму, складністю становлення його особистісних рис.

Праці науковців-психологів підтверджують, що розвиток когнітивної сфери особистості досліджуваного нами віку залежить від якісних змін її психічних процесів. Формування зазначених психічних процесів особистості відбувається із різної швидкістю та характерною для неї наявністю максимальних та мінімальних екстремальних значень у певних періодах розвитку. Науковцями М. В. Гамезо, Л. М. Орловою та Є. А. Петровою [5] було досліджено динаміку розвитку мислення, пам'яті та уваги особистості вікового періоду від 18 до 30 років. Відповідно результатів психологами було обґрунтовано, для студентів рівень уваги майже не змінюється, а мислення та пам'ять зазнають суттєвих «стрибків», причому спостерігається невідповідність у часі між цими стрибками: на початку навчання пам'ять випереджає мислення, у середині навчання – навпаки. Таким чином відбувається певна компенсація одних психічних процесів іншими.

Проте, з нашого досвіду [13], розвиток деяких з психічних процесів студентів, зокрема уваги та сприйняття, вимагають від викладача знаходження й залучення технологій, що забезпечують їх стійкість і концентрацію і такими технологіями є саме комп'ютерно-орієнтовані.

Навчання бакалаврів із інформаційних технологій ДР передбачає запам'ятовування значного обсягу навчальних повідомлень (ознак типів ДР; процедур розв'язування ДР та їх систем; визначень, теорем і зауважень, що забезпечують створення й розв'язання диференціальних моделей тощо). Цей процес забезпечує оперативна пам'ять, що згідно дослідженню С. Д. Чернявських та І. В. Анкудимова [16], вважається достатньо розвиненою у студентів перших курсів навчання, для яких значне повторення використання певної процедури розв'язування ДР та їх систем уможливорює задіяння смислової та механічної пам'яті. Нестачу аудиторного часу на постійне повторення навчального матеріалу вчені пропонують компенсувати через його структурування та перебудову за певною схемою чи процедурою. Наявність між частинами навчальних повідомлень логічних, синтаксичних, семантичних зв'язків забезпечують комп'ютерно-орієнтовані технології навчання. Крім того, вказані технології стимулюють прагнення студентів до самостійного виконання завдань і забезпечують врівноваження низького рівня довгострокової пам'яті студентів через достатній рівень розвитку їх емоційної та образної пам'яті.

Щоб підтвердити це, ми з'ясували різні думки про вплив комп'ютерно-орієнтованих технологій на пам'ять та інші когнітивні характеристики людини. Так у праці науковця Наомі С. Барон [3] відмічається, що через використання зазначених технологій спостерігається зниження довільної словесно-логічної пам'яті студентів, що вимагає вольових зусиль. У зв'язку з цим, фахівці Інституту майбутнього мислення при Оксфордському університеті та лабораторії

комунікації людини і інтерактивних медіа Стенфордського університету [18] довели, що під впливом загальної візуалізації, якої вимагає збільшення загального обсягу інформації, у людини інтенсивно розвивається її образна пам'ять. Отже, відповідні зміни процесів запам'ятовування особистості, що можуть розглядатися як захисна реакція її організму, вимагають залучення технологій, що забезпечують результативне посередництво між суб'єктом, який бажає пізнавати, і предметом, що виконує функції представлення знань, вимірювання та відображення даних про предметний світ, управління об'єктами предметного світу. До таких технологій можуть бути віднесені комп'ютерно-орієнтовані.

Зазначені технології під час підготовки сучасного фахівця у галузі інформаційних технологій забезпечують передачу не стільки інформаційних повідомлень або сукупності готових вмінь, скільки є засобом їх опанування, аналізу та прогнозування, сприяючи через це, формування стилю мислення студентів спеціальності ІТ.

Перші кроки формування відповідного стилю мислення бакалаврів досліджуваної спеціальності закладаються під час навчання математичних дисциплін, зокрема диференціальних рівнянь. Формули, яких достатньо бачить студент під час опанування ДР, й подібні їм об'єкти, що застосовуються для створення диференціальних моделей, відносяться до необразної (символічної) наочності. Система понять під час навчання ДР вимагає від студентів не тільки наочно-дійового та наочно-образного мислення, що спираються на першу сигнальну систему (основу безпосередньої перцепції дійсності в формі відчуттів та сприйнятів). Необхідна підтримка другої сигнальної системи, що забезпечує сприйняття дійсності через узагальнюючі, абстрагуючі поняття, через мовленнєву діяльність, стиль мислення, що уможливорює сприйняття семантичної (сміслової) інформації.

Тому, використовуючи комп'ютерно-орієнтовані технології, ми не робимо акцент тільки на першу сигнальну систему, ми використовуємо їх для організації пізнавальної діяльності, що:

- проявляється у здібності студентів до розкриття інтегративних властивостей системи розв'язування диференціальних рівнянь, що виникає внаслідок об'єднання елементів ДР і їх взаємодію у процедурах;
- пов'язана із розумінням бакалаврів ролі комп'ютеризації інформаційних процесів та їх оберненого зв'язку із функціонуванням систем розв'язування диференціальних рівнянь;
- враховує відповідні відношення між елементами диференціальних моделей та сприяє усвідомленню змін, що можуть відбуватись та впливати на систему їх розв'язування;
- спирається на системну детермінацію під час розкриття причин змін, що можуть відбуватися із системою розв'язування диференціальних рівнянь, та сприяє усвідомленню факторів, що мають різне місце у системі детермінації.

З досліджень В. Г. Афанасьєва [2], М.С. Кагана [7], Е. Г. Юдина [17], організація вищевказаної діяльності має забезпечувати формування системного стилю мислення студентів.

До системного стилю мислення науковці відносять пізнавальну діяльність майбутніх фахівців, що забезпечує розгляд об'єкту навчання як системи, виокремлюючи в неї реальні, дійсні елементи та зв'язок і відношення між ними. На думку вчених, сформованість системного стилю мислення в студентів уможливорює їхнє розв'язування завдань, що вимагають дослідження об'єкту як системи, на рівні орієнтування в усьому комплексі зв'язків і відношень між її елементами. Одним з напрямів досягнення такого результату С. А. Раков [11] називає комп'ютерне моделювання математичних завдань. Недостатність врахування зазначеної тенденції у працях учених, які досліджували навчання ДР студентів,

вказала на важливість розробки методики комп'ютерного моделювання під час опанування бакалаврами із інформаційних технологій диференціальних моделей.

Підтверджуючи важливість комп'ютерно-орієнтованого навчання ДР необхідно згадати, що розвиток особистості бакалавра ІТ також істотно залежить від певної соціальної групи, до якої він починає належати після вибору спеціальності.

Усвідомлений вибір юнаків спеціальності, що робить їх представниками соціальної групи, на думку І. О. Зимньої [6], характеризуються формуванням стійкого ставлення студентів до майбутньої професії, спрямуванням особистості на самореалізацію і саморозвиток через здобуття вищої освіти. Для соціальної групи студентів, майбутня професійна діяльність яких пов'язана із застосуванням сучасних інформаційних технологій, можна відзначити високий рівень застосування комп'ютерних технологій для реалізації інформаційно-пізнавальних, розважально-компенсаторних, нормативно-аксіологічних, фонових та пошуково-розважальних функцій спілкування, реалізації потреби взаємодії шляхом віртуального спілкування. Молоді люди, досліджуваного віку і спеціальності, використовують комп'ютер як сходинку пізнавального розвитку та знаряддя взаємодії.

О. Р. Ткачишиною [14] було проведено аналіз соціально-психологічних особливостей студентів, майбутніх фахівців з інформаційних технологій, та висловлено думку про наявність у них спільних характеристик, а саме:

– сформованість навичок використання комп'ютерних засобів (смартфонів, планшетів, комп'ютерів) для повсякденного життя, спілкування, навчання, тощо;

– прискорений біологічний розвиток організму (акселерація) внаслідок впливу комп'ютеру на розвиток мотиваційної, емоційної та інтелектуальної сфери;

– високий рівень розвитку самосвідомості, усвідомлення необхідності набуття професійної кваліфікації і, як наслідок, можливість і бажання поєднувати навчання та роботу (найчастіше у віддаленому доступі), що полегшує подальшу професійну адаптацію;

– наявність таких психологічних особливостей, як підвищений нейротизм, рис характеру, як-от сором'язливість, некоммунікбельність, і як наслідок, такі студенти не мають достатньо постійних друзів, починають поступово віддавати перевагу спілкуванню з комп'ютером замість людського спілкування.

Перші три характеристики студентів, досліджуваної соціальної групи, підтверджують нашу думку [12] про те, що організація їх навчально-професійної діяльності під час опанування ДР має супроводжуватись комп'ютерно-орієнтованими технологіями, бо такі технології супроводжують більшу частину повсякденного життя молодих людей. Остання характеристика вказує на те, що задача викладача, який навчає ДР майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій полягає у розробці методики, що забезпечувала б як управління вибором студентів особистої траєкторії навчання, так і уможлиблювала б природне поєднання комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання із традиційним навчанням, інтерактивних навчальних засобів із вербальним спілкуванням, взаємодію з комп'ютером зі спілкуванням та спільною працею студентів між собою та студентів і викладача.

Вибір особистої траєкторії навчання бакалаврів із ІТ узгоджується з їх біологічними характеристиками, що забезпечують значне навантаження мозку. Праці Я. І. Петрова [10] підтверджують, що досліджуваний віковий період співпадає із завершенням дозрівання кори головного мозку,

процесів внутрішньоклітинного ускладнення та розвитку відповідних функцій. Через це для студентів стає можливим формалізоване сприйняття навчального матеріалу, усвідомлення формальної структури завдання; узагальнення об'єктів, дій та відношень; опанування процесом згорнутих міркувань та системою відповідних дій; мислення згорнутими структурами; швидка та вільна перебудова спрямованості розумового процесу; перемикання з прямого на обернений хід думки, від однієї розумової операції до іншої; запам'ятовування схем міркувань й доведень, методів розв'язання завдань й принципів підходу до них; запам'ятовування та самостійна розробка загальних правил тощо.

Ми вважаємо, що формування вищевказаних здатностей бакалаврів має забезпечити їхнє результативне опанування ДР через вибір альтернативних концептуальних підходів до навчання.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, викладач має враховувати психологічні, фізіологічні та соціальні особливості бакалаврів з ІТ під час навчання диференціальних рівнянь. Комп'ютерно-орієнтовані технології через вплив на пам'ять, увагу, сприйняття та інші когнітивні характеристики людини можуть застосовуватись для результативного навчання студентів, в яких мають бути розвинуті здібності до розкриття інтегративних властивостей системи розв'язування диференціальних рівнянь, вміння математичного моделювання, сформоване розуміння ролі комп'ютеризації інформаційних процесів та їх оберненого зв'язку із функціонуванням систем розв'язування диференціальних рівнянь.

Література

1. Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания / Б. Г. Ананьев. – СПб : Питер, 2001. – 288с.
2. Афанасьев В. Г. Основы философских знаний / В. Г. Афанасьев. – М. : Мысль, 1968. – 351 с.

3. Барон Н. С. Люди, в которых мы превращаемся: цена постоянного нахождения на связи / Н. С. Барон // Информационное общество. – 2010. – № 5. – С. 20.
4. Власенко К. В. Теоретико-методичні засади навчання вищої математики майбутніх інженерів-машинобудівників з використанням інформаційних технологій : дис...д-ра пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Катерина Володимирівна Власенко; Донбаська державна машинобудівна академія. – Краматорськ, 2011. – 532 с.
5. Гамезо М. В. Возрастная и педагогическая психология : Учеб. пособие для студентов всех специальностей педагогических вузов / М. В. Гамезо, Е. А. Петрова, Л. М. Орлова. – М. : Педагогическое общество России, 2003. – 512 с.
6. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34 – 42.
7. Каган М. С. Человеческая деятельность (Опыт системного анализа) / М. С. Каган. – М., Политиздат, 1974. – С. 328.
8. Клочко В. І. Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.02 / В. І. Клочко ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 1998. – 396 с.
9. Крилова Т. В. Проблеми навчання математики в технічному ВУЗі : Монографія / Т. В. Крилова. – Київ : Вища школа, 1998. – 438 с. : іл.
10. Петров Я. И. Межфункциональные связи в период ранней взрослости / Я. И. Петров, А. М. Игнатенко // Человек и общество. Ученые записки Ленинградского университета. Вып. 5. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1969. – С.117 – 129.
11. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія / С. А. Раков. — Х. : Факт, 2005. – 360с.
12. Сітак І. В. Методика створення системи завдань комп'ютерно-орієнтованого опанування майбутніми фахівцями з інформаційних технологій диференціальних рівнянь / І. В. Сітак // Проблеми інженерно-наукової освіти: зб. наукових праць. Випуск 48-49. – Х: Вид-во УИПА, 2015. – С. 286 – 295.
13. Сітак І. В. Особливості навчання диференціальних рівнянь студентів спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / І. В. Сітак // Сборник статей научно-информационного центра Знание по материалам XIII международной конференции Развитие науки в XXI веке 4

часть, г. Харьков : сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – Х. : научно-информационный центр Знание, 2016. – С. 76 – 81.

14. Ткачишина О. Р. Соціально-психологічні особливості студентів–майбутніх фахівців з комп'ютерних технологій / О. Р. Ткачишина // Вісник ЧДПУ ім. Т. Г. Шевченка. – Сер. : Психологічні науки : зб. наук. праць у 3-х т. – 2005. – №. 31. – С. 118 – 122.
15. Хом'юк І. В. Інтерактивні технології в процесі формування професійної мобільності майбутніх інженерів [Електронний ресурс] / І. В. Хом'юк // Научные исследования. Теория и практика. Режим доступа: http://xn--e1aajfpcds8ay4h.com.ua/files/image/konf%208/sb8_2_12.pdf – Дата звернення: 25.07.2015.
16. Чернявских С. Д. Психофизиологические особенности памяти студентов в процессе адаптации к учебным нагрузкам в вузе / С. Д. Чернявских, И. В. Анкудинов // Научные ведомости Белгородского государственного университета, № 5 (36), том 5. – 2007. – С. 75 – 77.
17. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности / Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1978. – 70 с.
18. The Institute for the Future of the Mind. – URL [Електронний ресурс] Режим доступа: <http://www.futuremind.ox.ac.uk/> – Дата звернення: 21.01.2015.

Ситак И. В. Психологические основы обучения дифференциальным уравнениям будущих бакалавров по информационным технологиям. Аннотация: Проанализированы психологические, физиологические и социальные особенности студентов, изучающих информационные технологии. Обоснована необходимость учета влияния особенностей бакалавров при изучении дифференциальных уравнений. Выявлено влияние компьютерно-ориентированных технологий на память и другие когнитивные характеристики человека. Показано, что для результативного изучения дифференциальных уравнений у бакалавров по информационным технологиям должно быть сформировано системное мышление, которое сделает возможным решение заданий, требующих исследования объекта как системы, на уровне ориентирования во всем комплексе связей и отношений между ее элементами. Определено, что формирование системного стиля мышления осуществляется во время использования компьютерно-ориентированных технологий для организации учебной деятельности студентов. Выяснены психологические основы развития у будущих специалистов способностей к раскрытию интегративных свойств системы решения дифференциальных уравнений, умения математического моделирования, понимания роли компьютеризации информационных процессов и их обратной связи с функционированием систем решения дифференциальных уравнений. Сделан вывод о целесообразности использования компьютерно-ориентированных технологий для организации учебно-профессиональной деятельности при изучении дифференциальных уравнений бакалаврами по информационным технологиям.

Ключевые слова: психологические особенности, бакалавры по информационным технологиям, системное мышление, учебно-профессиональная деятельность.

Sitak I. V. Psychological foundations of learning differential equations for the future Bachelors of Information Technology. Resume: *Psychological, physiological and social characteristics of students mastering information technology were analyzed. The necessity of taking into account the characteristics of bachelors in the study of differential equations was justified. The impact of computer-oriented technologies for memory and other cognitive characteristics of man was determined. It was shown that for effective studying of differential equations the Bachelors of Information Technology should have formed a system of thinking that will allow solving problems that require research object as a system-level orientation throughout the complex connections and relationships between its elements. It was determined that the formation of systemic thinking style is in the application of computer-oriented technologies for the organization of learning activities of students. It was found the psychological foundations of future specialists' abilities to reveal the integrative properties of the system for solving differential equations, mathematical modeling skills, understanding of the role of computerization of information processes and their inverse relation to the functioning of solving differential equations. The author concludes on the feasibility of using computer-oriented technologies for the organization of the professional activities while learning differential equations for Bachelors of Information Technology.*

Keywords: *psychological characteristics, Bachelors of Information Technology, system thinking, educational and professional activities.*