

УДК 621.311:371.134

А. М. Падалко,
кандидат фізико-математичних наук, доцент
(Луцький національний технічний університет),

Н. Й. Падалко,
кандидат педагогічних наук, доцент
(Волинський національний університет ім. Лесі Українки)
padalkoanato1@gmail.com

ОСНОВНІ ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ЕЛЕКТРИКІВ

У статті досліджено основні педагогічні шляхи формування навчально-пізнавальної активності при підготовці майбутніх інженерів-електриків. Використовуючи психолого-педагогічні підходи до активізації формування навчально-пізнавальної активності майбутніх інженерів-електриків, авторами розроблено електронний навчально-методичний комплекс з дисципліни "Математичні задачі електропостачання". Аналіз результатів проведеного педагогічного дослідження дав змогу визначити позитивні якісні зміни у рівнях навчально-пізнавальної активності при засвоєнні як спеціальних, так і математичних знань, на які вплинуло використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Актуальність дослідження обумовлена об'єктивними потребами суспільства: в забезпеченні високої якості освіти, підготовці конкурентоспроможних інженерів-електриків та пошуку шляхів входження українських вищих навчальних закладів до міжнародного освітнього простору. Нині система освіти залучена до вирішення найважливіших проблем, зокрема, підвищення енергетичної безпеки держави. Одним із вагомих напрямів боротьби за енергетичну незалежність України є підготовка сучасної генерації фахівців-енергетиків. Оскільки, в нашій країні відбуваються соціально-політичні та економічні процеси, що істотно впливають на розвиток усіх галузей суспільного життя, в тому числі системи освіти, то випускники вищих навчальних закладів мають бути відповідно підготовлені до використання сучасних високих технологій. Над розв'язанням цього завдання працюють науковці провідних університетів, розробляючи різні види сертифікацій та методик інформаційної підготовки майбутніх фахівців. Це сприяє формуванню інтелектуального потенціалу, всебічному розвитку особистості як найвищої цінності суспільства.

В дослідженні ми виходили з того, що заклад освіти є складною, відкритою соціально-педагогічною системою, яка віддзеркалює наукові та соціально-економічні процеси, що відбуваються в країні, покликаний задовольняти потреби та інтереси кожної особистості, реалізацію її прав та обов'язків. Для успішного функціонування ВНЗ необхідно забезпечення не менше, як 90 % успішності та 50 % якості знань студентів з фундаментальних дисциплін. На практиці досягнути цей показник проблематично і в державних, і в комерційних ВНЗ. Низька навчально-пізнавальна активність, а отже, і успішність з професійних дисциплін приводить до неналежної якості засвоєння професійно-орієнтованих предметів.

Мета роботи – дослідити шляхи формування навчально-пізнавальної активності в процесі фахової підготовки майбутніх інженерів-електриків.

Відповідно до мети визначено такі **завдання дослідження**:

- 1) за науковими джерелами визначити суть проблеми та означити поняття активності, потреби, мотиву та мети;
- 2) розглянути педагогічну технологію формування навчально-пізнавальної активності в процесі фахової підготовки майбутніх інженерів-електриків;
- 3) визначити вплив навчально-пізнавальної активності на якість вивчення дисципліни "Математичні задачі електропостачання";
- 4) використовуючи теоретичні аспекти і практичний досвід, розробити й експериментально перевірити комплекс професійно орієнтованих засобів навчання для фахової підготовки інженерів-електриків.

Будь-яке психічне явище, зокрема, й активність, включене у структуру людської діяльності. Для того, щоб прогнозувати механізми формування активності майбутніх інженерів-електриків у навчанні, варто встановити основні взаємозв'язки та взаємодії компонентів структури навчально-пізнавальної діяльності.

Сучасна теорія діяльності бере свій початок у німецькій класичній філософії. Й. Гегель розумів діяльність як момент руху, що переводить умови у предмет. Він писав: "Коли наявні всі умови, предмет конче повинен стати дійсним, і сам предмет є однією з умов, або, існуючи на початку лише внутрішнім, сам він є тільки деяке припущення" [1]. Характеризуючи діяльність мислення, він використовував категорії мети, засобу і результату.

Для детального висвітлення проблеми необхідно розглянути систематизацію вченими загальних потреб людини.

Потреби органічно пов'язані з мотивацією як "системою факторів, детермінуючих поведінку" [2]. Витоки сучасних теорій мотивації (а їх нараховується більше десяти) знаходяться там, де зароджувалися

психологічні знання. Найбільш відомими з них є: теорія біологічних спонукань (К. Лоренц, З. Фрейд, У. Макдеуголл); теорія оптимальної активації (П. Даффі, Д. Хебб); когнітивні теорії мотивації (Р. Боллес, Е. Десі, Ж. Нюттен) [3]; теорія мотивації діяльності О. Леонт'єва [4].

Види діяльності, якими займається студент, спонукаються різноманітними потребами. Потреба в знаннях формується протягом життя людини: маючи складну природу, вона відображає потребу суспільства у знаннях, прояви духовної активності особистості, вона народжується завдяки певним нейродинамічним процесам, формується, насамперед, в умовах навчання та виховання і виконує при цьому певні функції.

За В. Ільїним [5], ми визначаємо потреби у знаннях як важливий фактор спонукання до навчання майбутніх інженерів-електриків, який у педагогічному процесі виконує такі функції: впливає на динаміку перебігу психічних процесів, підвищуючи рівень психічної діяльності; мобілізує духовні сили майбутніх інженерів-електриків на виконання навчально-пізнавальних завдань. Будь-яка потреба є окремий випадок виявлення конкретних внутрішніх суперечностей. Як компонент спрямованості потреба є важливою внутрішньою умовою розвитку особистості, що спонукає до самостійної пошукової навчально-пізнавальної діяльності майбутніх інженерів електриків та позитивно впливає на якість, глибину знань майбутніх фахівців, формує вміння аналізувати, систематизувати явища об'єктивної дійсності. Потреба в знаннях спонукає до вирішення проблемних ситуацій, цілеспрямованої творчої діяльності.

Одним із важливих питань вивчення пізнавальної потреби є проблема її розвитку. У низці праць педагогів і психологів, присвячених питанням розвитку, виховання, формування пізнавальної потреби, пропонується вікова схема розвитку (В. М'ясищев, 1957; Л. Божович, 1968, 1972; Ю. Шаров, 1971; О. Леонт'єв, 1972; Р. Брант, 1973; В. Юркевич, 1980 та ін.).

Психологи наголошують, що предметом втілення потреби є мотив. Найбільш плідним, на наш погляд, з різних точок зору на мотивацію є таке розуміння мотиву, при якому він розглядається як відображення і прояв потреб. Мотиви досліджуються, в основному, у зв'язку з діяльністю (С. Рубінштейн, О. Леонт'єв, В. Шадріков, Л. Божович, С. Кузьмін, А. Ковальов, Л. Анциферова, Д. Узнадзе та ін.).

Орієнтуючись на такі підходи до мотивації, варто зазначити, що залежно від змісту і сутності мотивів, які спрямовують діяльність людини, є різні форми мотивації. Зумовлюються вони, передусім, видами діяльності (праця, навчання, гра, тощо). Знання якісних змін, що відбуваються в мотивації навчально-пізнавальної діяльності студента, мають велике значення у розв'язанні проблеми формування навчально-пізнавальної активності майбутніх інженерів-електриків.

У спонукальній підструктурі діяльності ще є компонент, який не можна розглядати окремо від потреби та мотиву. Це мета – уявлення суб'єкта про продукт, який задовольняє потребу, "суб'єктивний образ бажаного результату дії чи діяльності" [6]. Категорія мети у вигляді логічної моделі фіксує бажане, до чого людина прагне, що є для неї взірцем у певному виді діяльності, а, отже, є активним фактором людської свідомості [7].

Основною формою цілепокладання у навчально-пізнавальній діяльності є сприйняття навчальних завдань. У результаті цього останні перетворюються на навчальні задачі, які і розв'язує студент. Навчальне завдання – це система умов і вимог, які ставляться перед студентом і складають зміст предмету його діяльності. Ми розуміємо навчальну задачу як суб'єктивне переосмислення завдання, суб'єктивну мету дії.

Розглянуті короткі характеристики потреб, мотиву та мети дозволяють зробити висновок, що від їх сформованості і реалізації у діяльності та поведінці залежить активність особистості, а їх розвиток адекватний розвитку активності як психічної якості людини. Отже, активність майбутніх інженерів-електриків у навчанні залежить від сформованості у них пізнавальних потреб, мотивів та цілей навчально-пізнавальної діяльності. Навчально-пізнавальна активність формується і реалізується через мотиваційну сферу особистості: на основі природженої потреби в інформації; за допомогою педагогічного стимулювання; через мотив-інтерес; на основі вирішення поставлених "зовні" завдань; при творчому вирішенні самостійно поставлених задач.

Однією із педагогічних проблем підготовки майбутніх інженерів-електриків є низька навчально-пізнавальна активність при вивченні дисципліни "Математичні задачі електропостачання", результатом якої є невисокий якісний показник успішності з цієї та пов'язаних з нею дисциплін. Наші спостереження за студентами технічних ВНЗ підтверджують, що більшість студентів молодших курсів пам'ятають достатню кількість формул, правил, формулювань, навіть готових штампів розв'язання "типових" задач. Однак багато з них через відсутність практичних умінь не можуть використовувати ці знання у своїх міркуваннях, і, навіть не намагаються цього робити, оскільки не навчені самостійно розв'язувати проблеми. Тому невід'ємною частиною навчання у ВНЗ є самопідготовка. Як підкреслюють багато вчених, студент має стати не споживачем, а творчим здобувачем знань. Настала потреба перейти від передачі інформації в готовому вигляді до керівництва самостійною навчально-пізнавальною діяльністю студентів, формувати в них уміння самостійності у здобутті знань, які необхідні їм у подальшій роботі, сформувати в них "уміння вчитися". Студент має отримати реальне завдання і вирішити його відповідно до майбутньої професійної діяльності. Для цього варто формувати навчально-пізнавальну активність майбутніх інженерів-електриків.

Стрімкий сучасний розвиток електротехніки зумовлює специфіку змісту спеціальних дисциплін у підготовці інженерів-електриків, тому лише комп'ютерна реалізація відповідного математичного апарату у проведенні розрахунків дає можливість розширити їх змістову частину. Впровадження системи прикладного математичного забезпечення у професійну підготовку саме інженерів-електриків доцільно здійснювати на основі інформаційних технологій, зокрема, з використанням системи комп'ютерної математики MathCAD. Пакети комп'ютерних програм є інструментальними засобами, які вимагають від студентів відповідної математичної підготовки: знання сучасних числових (наближених) методів; сформованості прикладних математичних навичок; вміння формалізувати інженерні задачі у вигляді математичних алгоритмів; вміння інтерпретувати одержані результати; наявності навичок побудови і дослідження математичних моделей реальних практичних завдань.

Тому для активізації навчально-пізнавальної активності ми вирішили застосувати інформаційно-комунікаційні технології. Перевага застосування цих методів навчання наочно проглядається у вирішенні всіх завдань навчання. В дидактиці – це розширення кругозору, активізація пізнавальної діяльності, можливість застосування знань і вмінь на практиці, формування певних вмінь і навичок у професійній діяльності, розвиток або прищеплення вмінь реорганізації і систематизації та інше. У вихованні – розвиток самостійності, активності, волі, певних позицій, моральних і світоглядних установок, формування вмінь роботи у колективі (керувати і підкорятись), комунікативних якостей та інше. Крім того, застосування інформаційно-комунікаційних технологій сприяє розвитку уваги, пам'яті, мовлення, мислення, творчих здібностей, вміння знаходити оптимальні і прості рішення. Вони дозволяють спростити залучення до норм і цінностей соціуму, адаптуватись до умов оточення, здійснювати контроль, саморегуляцію, навчання стосункам, психотерапії, удосконалювати вміння виражати свої думки, вміння слухати співрозмовника та інше. В останні роки інформаційно-комунікаційні технології з використанням моделей, кейс-методів, ігрових форм, імітацій приймають нові аспекти, які відрізняються примусовою активізацією мислення (примусова активність). Студент має бути активним незалежно від його бажання.

Методика використання пакетів прикладних математичних програм за умов інтегрованого вивчення математики та спеціальних дисциплін у підготовці інженерів-електриків полягає: у відборі таких прикладних задач зі спеціальних дисциплін, у змісті яких використовуються спеціальні поняття або вже відомі студентам, або такі, що легко означаються, чи інтуїтивно зрозумілі та математичні моделі, методи розв'язування яких доступні студентам; у формуванні на заняттях із математики комп'ютерних блокнотів, які містять приклади математичних задач (для відпрацювання навичок роботи з пакетами комп'ютерних програм на нескладних і доступних прикладах, що стосуються питань обчислювальної математики) та алгоритми розв'язування практичних завдань професійного спрямування з використанням пакетів MathCAD; у порівнянні традиційних та сучасних математичних методів при розв'язуванні прикладних задач; у включенні в навчальний процес практичних робіт із математики; у розробці інструкцій до розрахункової частини лабораторних робіт із спеціальних дисциплін; у використанні електронних підручників; в стимулюванні навчально-пізнавальної активності при організації самостійної та індивідуальної роботи студентів.

Однією з основних областей вживання персональних комп'ютерів є інженерні математичні і науково-технічні розрахунки в галузі електроенергетики. Складні обчислювальні задачі, що виникають при моделюванні електричних приладів, схем і процесів, можна розбити на ряд елементарних: обчислення інтегралів, розв'язання рівнянь і т. і. Для таких задач вже розроблені методи розв'язання, створені математичні системи, доступні для вивчення студентам. Роль математики в розв'язанні різноманітних задач зросла ще більше з появою обчислювальних машин. Варто пам'ятати, що математичними співвідношеннями, зокрема, диференціальними рівняннями, можна описати широкий спектр технічних явищ, якщо тільки прийняти певні постулати. Для розв'язання технічних задач використовують так звану прикладну математику, яка, на відміну від теоретичної, є наукою про відшукування і вдосконалення практично допустимих методів розв'язання математичних задач, що виникають поза математикою.

Математичні зв'язки прикладних задач електроенергетики мають певну специфіку, оскільки математична модель реального об'єкта може описувати лише загальні (основні) риси об'єкта, а не претендує на його повний опис.

При розгляді методів прикладної математики, які вивчаються в курсі "Математичні задачі електропостачання", варто акцентувати увагу на термінологію і характеристики умов роботи електричних систем.

Синтез електроенергетичних систем і їх елементів складається з ряду задач:

- 1) прогнозування системи енергопостачання та визначення можливих варіантів її розробки та їх аналіз;
- 2) оптимізація варіантів;
- 3) зіставлення показників ефективності варіантів.

Математичні задачі електроенергетики об'єднують наступні розділи: методи розв'язання складних алгебраїчних рівнянь при матричному їх представленні; метод топологічних графів; метод теорії

ймовірності та математичної статистики; аналіз диференціальних рівнянь; оптимізаційні методи; методи математичного планування або лінійного і нелінійного програмування.

Сучасні методи задач електроенергетики розглядають, як правило, не один об'єкт, який характеризується невеликою кількістю параметрів, а сукупність об'єктів із їх взаємозв'язками. Якщо класична математика дає відповідь на запитання "як поведе себе об'єкт за даних умов?", то сучасні методи – "які умови необхідно створити, щоб об'єкт вів себе так, як потрібно нам?". Використання сучасних методів неможливе без ЕОМ, що розширюють їх можливості, оскільки класична математика дозволяє вести розрахунок лише усталених режимів нескладних СЕП.

Використовуючи психолого-педагогічні технології активізації формування навчально-пізнавальної активності майбутніх інженерів-електриків, авторами розроблено електронний навчально-методичний комплекс з дисципліни "Математичні задачі електропостачання". Цей електронний ресурс призначений для студентів другого і третього курсу денної та заочної форми і другого курсу заочної (скороченої) форми навчання, які вивчають дисципліну "Математичні задачі електроенергетики". Метою створення ресурсу є підготовка висококваліфікованого фахівця, який досконало володіє математичними методами, необхідними для розв'язання енергетичних задач. Матеріали розробки відповідають вимогам існуючих нормативних документів.

Електронний навчально-методичний комплекс використовується для стимулювання навчально-пізнавальної активності при виконанні самостійної роботи для студентів спеціальності 6.050701 "Електротехніка та електротехнології" усіх форм навчання з курсу "Математичні задачі електропостачання". Посібник містить матеріал про використання сучасних методів математики при проектуванні СЕП та застосування формалізованих методів аналізу електричних кіл для визначення перетоків струмів та потужностей і аналізу параметрів режимів СЕП. Вказівки містять короткий опис математичних методів, які застосовуються в енергетиці, приклади з необхідними коментарями та екзаменаційні запитання, що дозволяє зацікавити студентів, активізувати їх самостійну діяльність.

Навчальний матеріал поданий у зрозумілій і доступній для вивчення формі. Зміст розробки дозволяє майбутнім інженерам-електрикам оволодіти використанням програмного забезпечення для вирішення конкретних виробничих завдань в реальних експлуатаційних умовах.

З метою оцінки й аналізу рівня сформованості навчально-пізнавальної активності майбутніх інженерів-електриків, необхідного для набуття професійних знань, виявлення особливостей їх професійної діяльності й на основі цього створення еталону, на досягнення якого необхідно спрямовувати свої зусилля при формуванні професійних знань у студентів у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін, було проведено педагогічний експеримент, важливість якого полягає в тому, що при порівнянні нижчих і вищих рівнів навчальної активності ми отримуємо найбільш повні відомості про об'єкт дослідження. Перевірка ефективності впровадження розробленої інформаційно-комунікаційної технології проводилася нами з урахуванням двох основних методів: спочатку порівняльного методу наукового дослідження, згодом – методу факторного аналізу. В процесі експерименту ми дотримувалися наступних принципів: системного підходу до вивчення досліджуваного нами явища (в даному випадку розглядалась система навчальної діяльності студентів); імовірнісного підходу (оскільки психолого-педагогічні явища відносяться до випадкових, це викликає необхідність використовувати математичний апарат теорії імовірності та математичної статистики, зокрема, факторний аналіз). Вибір факторного аналізу для інтерпретації результатів експерименту не випадковий – оскільки важливою відмінною особливістю цього методу є те, що він дає можливість одночасно досліджувати велику кількість взаємозалежних змінних без припущення про "незмінність усіх інших умов", що так необхідно при використанні низки інших методів аналізу. У цьому велика перевага факторного аналізу як цінного інструменту дослідження явища, зумовленого складною різноманітністю зв'язків. Використання ЕОМ в факторному аналізі дозволило розв'язати складні та громіздкі практичні задачі, які виникають в його межах. Комп'ютерна техніка оперативно реалізувала найважливіші алгоритми факторного аналізу, у тому числі етапи виділення і конструювання нових штучних змінних, а також процедуру обертання осей координат.

Аналіз результатів проведеного педагогічного дослідження дав змогу визначити позитивні якісні зміни у рівнях навчально-пізнавальної активності при засвоєнні як спеціальних, так і математичних знань, на які вплинуло використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема, розробленого нами електронного ресурсу – навчально-методичного комплексу з дисципліни "Математичні задачі електропостачання". Зросла доступність змісту викладу професійно орієнтованого курсу "Математичні задачі електропостачання", яка забезпечувалася тим, що складні у професійному контексті знання були спрощені завдяки використанню пакетів комп'ютерної математики. Цей фактор особливо важливий у професійній підготовці інженерів-електриків [8].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Гегель Г. Ф. Наука логики / Г. Ф. Гегель // Энциклопедия философских наук. – М. : Наука, 1974. – Т. 1. – 573 с.
2. Немов Р. С. Психология / Р. С. Немов. – М. : Просвещение, 1990. – 301 с.

3. Глушков В. М. Кибернетика и педагогика / В. М. Глушков // Наука и жизнь. – 1964. – № 1. – 20 с.
4. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики / А. Н. Леонтьев. – [4-е изд.]. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 584 с.
5. Ильин В. С. Проблема воспитания потребности в знании у школьников / В. С. Ильин. – Ростов : Ростовское книжное изд-во, 1971. – 222 с.
6. Кыверялг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А. А. Кыверялг. – Таллин : Валгус, 1980. – 333 с.
7. Психологічний словник / [за ред. В. І. Войтка]. – К. : Вища школа, 1982. – 215 с.
8. Падалко А. М. Застосування інформаційних педагогічних технологій у професійній підготовці інженерів-електриків / А. М. Падалко, Н. Й. Падалко ; [редкол. : В. І. Шахов (голова) та ін.] // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія : 36. наук. праць. – Випуск 32. – Вінниця : ТОВ фірма "Планер", 2010. – С. 381–384.

REFERENCES (TRANSLATED & TRANSLITERATED)

1. Hegel G. F. Nauka logiki [Science of Logic] / G. F. Hegel // Entsiklopediia filosofskikh nauk [Encyclopedia of Philosophical Sciences]. – М. : Nauka, 1974. – Т. 1. – 573 s.
2. Nemov R. S. Psikhologiya [Psychology] / R. S. Nemov. – М. : Prosveshchenie, 1990. – 301 p.
3. Glushkov V. M. Kibernetika i pedagogika [Cybernetics and Pedagogy] / V. M. Glushkov // Nauka i zhizn' [Science and Life]. – 1964. – № 1. – 20 s.
4. Leont'ev A. N. Problemy razvitiia psikhiki [Problems of Psycho Development] / A. N. Leont'ev. – [4-e izd.]. – М. : Izd-vo Mosk. un-ta, 1981. – 584 s.
5. Il'in V. S. Problema vospitaniia potrebnosti v znanii u shkol'nikov [The Education Problem in the Schoolchildren's Knowledge Requirement] / V. S. Il'in. – Rostov : Rostovskoe knizhnoe izd-vo, 1971. – 222 s.
6. Kyverialg A. A. Metody issledovaniia v professional'noi pedagogike [Research Methods in Professional Pedagogy] / A. A. Kyverialg. – Tallinn : Valgus, 1980. – 333 s.
7. Psikhologichnyi slovnyk [Psychological Dictionary] / [za red. V. I. Voitka]. – К. : Vyscha shkola, 1982. – 215 s.
8. Padalko A. M. Zastosuvannia informatsiinykh pedagogichnykh tekhnologii u profesiinii pidgotovtsi inzheneriv-elektrykiv [The Application of Information Technology in the Educational Training of Electrical Engineers] / A. M. Padalko, N. Y. Padalko ; [red. : V. I. Shakhov (golova) ta in.] // Naukovi zapysky Vinnyts'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universytetu imeni Mykhaila Kotsiubyn'skogo. Serii : Pedagogika i psikhologiya : 36 nauk. prats' [Scientific Notes of the Vinnytsia State Pedagogical University Named after Mykhailo Kotsubyn'skyi. Series : Pedagogy and Psychology : 36 Scientific Works]. – Vinnitsa : TOV firma "Planer", 2010. – S. 381–384.

Матеріал надійшов до редакції 12.04. 2012 р.

Падалко А. М., Падалко Н. И. Основные пути формирования учебно-познавательной активности будущих инженеров-электриков.

В исследовании изучаются основные педагогические пути формирования учебно-познавательной активности при подготовке будущих инженеров-электриков. Используя психолого-педагогические подходы к активизации формирования учебно-познавательной активности будущих инженеров-электриков, авторами разработан электронный учебно-методический комплекс по дисциплине "Математические задачи электроснабжения". Анализ результатов проведенного педагогического исследования позволил определить позитивные качественные изменения в уровнях учебно-познавательной активности при усвоении как специальных, так и математических знаний, на которые повлияло использование информационно-коммуникационных технологий.

Padalko A. M., Padalko N. Y. The Main Ways of Creating Educational and Cognitive Activity of Future Electrical Engineers.

The study examines the main pedagogical ways of creating educational and cognitive activity in preparing future engineers-electricians. Using psychological and pedagogical approaches to enhance the formation of educational and cognitive activity of future electrical engineers, authors have developed the electronic educational-methodical complex on the discipline "Mathematical Problems of Power". The results analysis of the pedagogical research has allowed determining the positive qualitative changes in levels of educational and cognitive activity in mastering the specific and mathematical knowledge, on which the use of ICT has influenced.