

УДК 378.147:377

DOI: 10.26565/2074-8167-2019-45-08

МЕТОДИ НАВЧАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ МАШИНОБУДІВНОГО КОЛЕДЖУ

М. В. Селегень

*Харківський машинобудівний коледж,
вул. Плеханівська, 79, Харків, Україна, 61068
Selegen_Marina@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-2031-8580>*

В статті обґрунтовані ефективність та переваги інтерактивних методів навчання у порівнянні з традиційними в освітньому процесі підготовки молодших спеціалістів для формування розрахункових умінь як важливих компетенцій фахівця середньої ланки машинобудівного виробництва. Проаналізовано структуру практичної діяльності фахівця машинобудівної галузі. Встановлено, що вона потребує від нього творчих та системних умінь, які можуть бути сформовані лише за умови максимального наближення навчальної діяльності студента до реальних кваліфікаційних вимог майбутньої професії на основі системи сучасних методів навчання. Виявлено суттєві зміни у функціонуванні машинобудівних підприємств України, що пов'язані з використанням нових технологій, матеріалів, обладнання, освоєнням нових виробничих відносин, а відповідно, наявність принципово нових компетенцій випускників коледжів. Встановлено, що сучасному виробництву потрібні фахівці, які можуть швидко реагувати на зміни, приймати оптимальні рішення з використанням інформаційних ресурсів, здійснювати точне, правильне та наочне математичне моделювання, формулювати завдання для програмування технологічних процесів за допомогою математичних описів та розрахунків. На основі аналізу методів навчання та опитування викладачів отримане свідчення, що для формування розрахункових умінь студентів доцільно використовувати активні, інтерактивні методи, а також самостійну роботу студентів, що полягає у систематичних індивідуальних консультаціях студентів за визначеною програмою та методичне забезпечення самостійної навчальної діяльності. Сформовано підходи для встановлення критеріїв, необхідних для оптимального вибору методів навчання. Виявлено важливість внутрішньої мотивації викладачів підвищувати рівень професійної кваліфікації для формування готовності працювати з новими освітніми технологіями і методами навчання. Визначено подальші напрямки формування розрахункових умінь студентів машинобудівного профілю на рівні компетенцій, що полягають у зміні змісту підвищення кваліфікації викладачів спеціальних дисциплін та наближення змісту навчальних занять до професійної діяльності.

Ключові слова: інтерактивні методи навчання, розрахункові уміння, професійні компетенції, технологія машинобудування, студенти

М. В. Селегень

Харьковский машиностроительный колледж,
ул. Плехановская, 79, Харьков, Украина, 61068

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ РАСЧЁТНЫХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОЛЛЕДЖА

В статье обоснованы эффективность и преимущества интерактивных методов обучения по сравнению с традиционными в образовательном процессе подготовки младших специалистов для формирования расчётных умений как важных компетенций специалиста среднего звена машиностроительного производства. Проанализирована структура практической деятельности специалиста машиностроительной отрасли. Установлено, что она требует от него творческих и системных умений, которые могут быть сформированы только через условие максимального приближения учебной деятельности студента к реальным квалификационным требованиям будущей профессии на основе системы современных методов обучения. Выявлены существенные изменения в функционировании машиностроительных предприятий Украины, связанные с использованием новых технологий, материалов, оборудования, освоением новых производственных отношений, а соответственно, наличие принципиально новых компетенций выпускника колледжа. Установлено, что современному производству нужны специалисты, которые могут быстро реагировать на изменения, принимать оптимальные решения с использованием информационных ресурсов, осуществлять точное, правильное

ное и наглядное математическое моделирование, формулировать задачи для программирования технологических процессов с помощью математических описаний и расчетов. На основе анализа методов обучения и опроса преподавателей получено сведения, что для формирования расчетных умений студентов целесообразно использовать активные, интерактивные методы, а также самостоятельную работу студентов, которая заключается в систематических индивидуальных консультациях студентов по определенной программе и методическом обеспечении самостоятельной учебной деятельности. Сформированы подходы для установления критериев необходимых для оптимального выбора методов обучения. Выявлена важность внутренней мотивации преподавателей повышать уровень профессиональной квалификации для формирования готовности работать с новыми образовательными технологиями и методами обучения. Определены дальнейшие направления формирования расчетных умений студентов машиностроительного профиля на уровне компетенций, которые заключаются в изменении содержания повышения квалификации преподавателей специальных дисциплин и приближения содержания учебных занятий к профессиональной деятельности.

Ключевые слова: интерактивные методы обучения, расчётные умения, профессиональные компетенции, технология машиностроения, студенты

M. V. Selegen

Kharkov College of Mechanical Engineering

79, Plekhanivska St., Kharkiv, 61068, Ukraine

TEACHING METHODS TO DEVELOP THE COMPUTATIONAL SKILLS IN STUDENTS OF THE COLLEGE OF MECHANICAL ENGINEERING

In the paper the effectiveness and advantages of interactive teaching methods comparing with the traditional ones in the learning process during training of junior specialists for development of computational skills as important competences of a middle-level specialist in machine-building production were substantiated. The structure of the practical activity of a machine-building specialist has been analysed. It was revealed that it will require him to have the creative and system skills that can only be formed through the condition of maximal approximation of the student's learning activities to the actual qualification requirements of a future profession based on a system of current teaching methods. Significant changes in the functioning of machine-building enterprises of Ukraine associated with the use of new technologies have been revealed, materials, equipment, and development of new industrial relations, and, accordingly, the presence of fundamentally new competences of college graduates. It has been established that current production needs the specialists who can quickly respond to the changes, make the optimal decisions using information resources, carry out the accurate, correct and visual mathematical modelling, formulate the tasks for programming technological processes using mathematical descriptions and calculations. From the analysis of teaching methods and the survey of teachers, it has been found to form the students' computational skills it is advisable to use the active, interactive methods, as well as the independent work, which consists of systematic individual student consultations on a specific program and methodological support of independent learning activities. Approaches to establish the criteria which are necessary for the optimal choice of teaching methods were developed. The importance of internal motivation of teachers to raise their level of professional qualification for the formation of readiness to work with new educational technologies and teaching methods has been revealed. Further directions to create the engineering students' computational skills have been determined at the level of competence to consist of changing the content of advanced training for special disciplines' teachers and approximating the content of classes to the professional activities.

Key words: interactive teaching methods, computational skills, professional competencies, engineering technology, students

Постановка проблеми. Реалії суспільних потреб, вимоги сучасного динамічного виробництва, відсутність оптимального співвідношення в обсягах та змісті навчання на різних освітніх етапах та в різних освітніх інституціях вимагають рішучих дій, перш за все, у чіткій визначеності стандартизованих вимог до сформованості компетенцій фахівців – випускників вищої школи. Особливо важливою ця теза виявляється в межах галузі освіти зайнятої підготовкою молодших спеціалістів – в коледжах і технікумах. Педагогічна теорія і практика сьогодні насичені багатим теоретичним,

методичним і організаційним матеріалами та педагогічним досвідом пов'язаним з вирішенням проблеми компетентнісного підходу до формування особистості молодшого спеціаліста. Надзвичайно важливо це при підготовці фахівців з машинобудівних і технологічних спеціальностей.

За нашим аналізом фахівцеві машинобудівного виробництва 60-70% обсягу часу своєї професійної діяльності відводить роботі з виконання різного роду розрахунків, пов'язаних з проектуванням, обліком, вимірюваннями, моделюванням та іншими процесами. Це, оче-

видно, вимагає від нього творчих, системних умінь по застосуванню оптимальних методів, прийомів обчислення та обчислювальних інструментів. В багатьох випадках ефективність розв'язання виробничого завдання залежить від швидкості, точності, повноти та правильності виконання розрахунку та інтерпретації розрахункових результатів. Подібні компетенції не можуть бути сформовані в межах одного предмету чи однієї навчальної дисципліни. Отже, зміст та методики навчання студентів – майбутніх молодших спеціалістів мають бути націлені на формування вміння інтегрувати отримані компетенції з різних дисциплін, вміння застосовувати оптимальний метод розрахунку для розв'язання професійної або навчальної задачі, знаходити невідомі значення у довідниках, працювати з різними одиницями вимірювання, тобто володіти розрахунковими вміннями. Все це можливо за умови максимального наближення навчальної діяльності студента до реальних кваліфікаційних вимог майбутньої професії на основі системи сучасних методів навчання.

Методи дослідження. Для вирішення мети нашого дослідження були використані загальнотеоретичні методи дослідження, а саме: аналіз офіційних нормативних документів, наукової педагогічної, психологічної та спеціальної літератури, а також опитування викладачів спеціальних дисциплін машинобудівного профілю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз науково-педагогічної літератури свідчить, що проблеми вибору оптимальних методів навчання знайшли відображення в дослідженнях А. М. Алексюка, Ю. К. Бабанського, А. П. Верхоли, М. М. Козяра, В. К. Сидоренка, М. Скрипник, Н. Коломієць, В. Мороза та інших; теоретичні проблеми використання інтерактивних методів навчання знайшли проаналізовані у роботах Л. М. Вавілової, В. В. Гузеєвої, О. А. Голубкової, Т. М. Добриніної, Т. Л. Чепель та інших. Дослідженню метода аналізу конкретних ситуацій присвячені праці І. Беха, І. Зязюна, О. Падалки, О. Пехоти та ін. Особливості застосування методу проектів досліджувалися авторами Р. Гуревичем, Е. Полат, С. Сисоєвою та ін.

В роботах авторів досліджуються питання як ефективності тих чи інших методів навчання, так і надається обґрунтування їх вибору, поєднання, необхідності застосування.

Аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми свідчить, що незважаючи на досить вагомий результати наукових пошуків у галузі

вибору оптимальних методів навчання студентів, у них не знайшли належного розкриття питання про систему методів навчання для формування розрахункових умінь, які потрібні фахівцю машинобудівного профілю для успішного розв'язання професійних завдань.

Формулювання мети статті. Обґрунтувати ефективність та переваги інтерактивних методів навчання у порівнянні з традиційними в освітньому процесі підготовки молодших спеціалістів для формування розрахункових умінь як важливих компетенцій фахівця середньої ланки машинобудівного виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Машинобудівні підприємства України на сучасному етапі переживають зміни пов'язані з використанням нових інструментів, матеріалів, обладнання, освоєнням нових технологій виробництва. Така ситуація вимагає від підприємств кардинальних змін стосовно інженерно-технічних кадрів та робітників високої кваліфікації. Сучасному виробництву потрібні спеціалісти, які можуть швидко реагувати на зміни, приймати оптимальні рішення з використанням інформаційних ресурсів, здійснювати точне, правильне та наочне математичне моделювання, формулювати завдання для програмування технологічних процесів за допомогою математичних описів та розрахунків. Переважна більшість фахівців машинобудування сьогодні використовують розрахункові дії для визначення технічних, технологічних і економічних параметрів, визначення точності виготовлення деталей, машин та механізмів, визначення показників їх надійності та безвідмовності.

Саме ці умови визначають фундаментальні вимоги до компетенцій випускників вищої школи в частині володіння ними розрахунковими вміннями.

Законом України «Про вищу освіту» (2014 р.) поняття компетентності визначено як динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [1]. Результати навчання залежать як від правильного визначення цілей, так і від способів їх досягнення, інакше кажучи, методів.

Слово «метод» (від грецького *methodos*) означає спосіб, шлях досягнення мети [2, с. 299]. У філософському енциклопедичному словнику

поняття «метод» визначається як шлях до пізнання, теорія, сукупність прийомів і операцій практичного і теоретичного освоєння дійсності [3, с. 358].

Метод навчання розглядається як спосіб упорядкованої взаємопов'язаної діяльності викладача і студентів, спрямований на розв'язання комплексних навчально-виховних завдань (О. Пометун) [5, с. 183].

Метод навчання визначається науковцем С.Я. Батишивим як «...способи роботи педагога і визначення ним способів роботи тих, хто навчаються, за допомогою яких здійснюється формування знань, умінь і навичок, розвиток їх здібностей і інтересу до учіння» [6, с. 267].

Водночас, метод є серцевиною навчального процесу, зв'язуючим ланцюжком між запроєктованою метою і кінцевим результатом; його роль в системі «цілі – зміст – методи – норми – засоби навчання» є визначальними [3, с. 268].

Так, В. О. Скакун стверджує, що в навчальному процесі найбільш важливим є не віднесення методів до тієї чи іншої класифікації, а глибоке знання викладачем, майстром виробничого навчання їх дидактичної сутності, умов ефективного їх застосування, володіння уміннями використовувати їх для управління пізнавальною та навчально-виробничою діяльністю тих, хто навчаються [7, с. 60].

Сьогодні існує велика кількість методів навчання за допомогою яких викладач може сформувати різні уміння у студентів, у тому числі, розрахункові. На перший погляд може здатися, що використовуючи будь-який метод можна отримати бажаний результат. Але психолого-педагогічні дослідження вітчизняних учених і практиків - педагогів свідчать про інше. Специфічні компетенції фахівців, до яких відносяться і розрахункові, можуть бути успішно сформовані лише за умови застосування специфічних методів навчання.

Для розробки рекомендацій щодо формування у студентів розрахункових умінь нами було проведено цикл опитувань викладачів спеціальних дисциплін машинобудівного коледжу.

У результаті ми отримали одностайну думку щодо низького рівня підготовки студентів з математики загальноосвітнього (шкільного) рівня. І ця тенденція зберігається останні 5 – 6 років. Безумовно, це вплинуло і на рівень засвоєння студентами знань з вищої математики, яка є основою для формування професійних математичних компетенцій, які, в свою чергу, є основою успішності засвоєння розрахунко-

вих умінь. Для значної частини викладачів, як засвідчили дані опитування, такий стан справ є своєрідним «виправданням» консерватизму в виборі методів навчання. Таким чином система «викладач – студент» ввійшла в циклічний оборот без розвитку і очікуваного результату. Тільки біля 30 відсотків викладачів заявили, що в процесі навчання за окремими темами використовують активні та інтерактивні методи навчання.

Наприклад, у процесі проведеного нами інтерв'ю з викладачами спеціальних дисциплін, зокрема дисципліни «Технологія машинобудування», на питання «Чи не було у Вас спроб продемонструвати студентам процедуру математичного моделювання хоча б у простих ситуаціях? Наприклад, для швидкого розрахунку на ПЕОМ результатів при зміні вихідних параметрів і таке інше» з усіх опитаних біля третини відповіли «так і досить часто», 15% заявили, що застосовували такий прийом тільки декілька разів, використовуючи дошку. Інші 55% опитаних дали відповідь «ні».

Принижена мотивація самостійного розвитку в галузі педагогіки і психології, вивчення і засвоєння сучасних методів навчання викладачів спеціальних професійних дисциплін, особливо у сфері нових сучасних розрахункових технологій, призводить до суттєвого спрощення ними навчальних і практичних задач. У свою чергу це викликає нерозуміння студентами необхідності вивчення складного математичного інструментарію і відсутності мотивації до вивчення математики.

Проведений нами аналіз методів навчання дисципліни «Технологія машинобудування» свідчить, що інтуїтивне використання викладачами тих чи інших методів навчання рідко приводить до потрібного результату. На це вказують низькі результати виконаних завдань студентами.

Ці та інші наші спостереження і дослідження дають підстави встановити, що досягти необхідного рівня сформованості розрахункових умінь студентів важливо обирати відповідні методи навчання, переважно з числа активних і інтерактивних, з урахуванням наступних підходів та критеріїв: рівень сформованості розрахункових умінь, який необхідно досягти; рівень мотивації навчання; мета та завдання дисципліни; рівень математичної підготовки; форму навчального заняття; можливості використання матеріально-технічного та демонстраційного обладнання; власну оцінку викладачем свого рівня професіоналізму; засто-

совані і апробовані методи навчання на попередніх заняттях; обсяг навчального часу; обсяг навчального матеріалу заняття та його роль і місце у формуванні професійних компетенцій.

При цьому, як свідчать наші спостереження та досвід, неможливо досягнути позитивних результатів у формуванні такої досить складної компетенції як розрахункові уміння шляхом зниження вимог до студентів (мається на увазі надана нами раніше інформація про низький рівень загальноосвітньої підготовки з математики). Позитивні результати досягаються виключно мотивацією та реалізацією дидактичного принципу розумної складності та доступності навчання через специфічні - активні і інтерактивні методи.

Виходячи з того, що «Технологія машинобудування» є дисципліною, яка окрім техніко-технологічних параметрів деталі має встановити найбільш ефективний технологічний процес. А це залежить від обраного обладнання, інструменту, методів отримання заготовки, технологічних пристосувань та рівня автоматизації. Саме ці параметри кожен по своєму впливають на якість, технологічність та економічні показники технологічного процесу. Наші рекомендації полягають в тому, щоб викладач був постійно орієнтований так сформулювати розрахункове завдання, щоб студент навчився моделювати процеси, визначати їх параметри при зміні тих чи інших параметрів, обирати найбільш доцільний варіант.

На наш погляд для вирішення таких завдань необхідно використовувати проблемні методи навчання, частково-пошукові та дослідницькі. Найявний досвід свідчить про високу ефективність таких методів як ділова гра, моделювання виробничих проблем, розв'язання міждисциплінарних розрахункових завдань, використання процедур випереджальної постановки проблем, дослідницькі завдання і т. інше.

При оптимальному виборі методів навчання розрахункові уміння засвоюються однаково ефективно як в аудиторії, так і при самостійній навчальній роботі. Остання вимагає особливої методичної підготовки. Слід мати на увазі, що самостійна робота обов'язково має здійснюватись під керівництвом викладача. Для цього є два варіанти. Перший – це систематичні індивідуальні консультації студентів за визначеною програмою в позанавчальний час. Другий – методичне забезпечення самостійної навчальної діяльності. При цьому слід мати на увазі, що методичні рекомендації для самостійної роботи не повинні мати характер рецепту чи прикладів розв'язання задач. В них повинні міститись алгоритми розрахункової діяльності, рекомендації щодо пошуку вихідних та поточних даних, система критеріїв ефективності розрахунків та їх обґрунтованості і т. інше.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Ефективність формування розрахункових умінь студентів машинобудівного профілю залежить від оптимального підбору методів навчання. Для реалізації цього завдання необхідно:

- переглянути зміст підвищення кваліфікації (стажування) викладачів спеціальних дисциплін і математики з метою формування готовності їх працювати використовуючи новітні технології і сучасні методи навчання;
 - максимально наблизити проведення навчальних занять з «Технології машинобудування» до професійної діяльності.
- Напрямок подальшого дослідження з цього питання буде обґрунтування методів навчання через аналіз змісту етапів навчальної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про вищу освіту». URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page> (дата звернення 15.04.2019).
2. Педагогика: Большая современная энциклопедия / состав. Е. С. Рапацевич. Минск : Современное слово, 2005. 720 с.
3. Философский энциклопедический словарь / под ред. С. С. Аверинцева. Москва : Советская энциклопедия, 1989. 815 с.
4. Пометун О. І., Пирожено Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
5. Батышев С. Я. Профессиональная педагогика / под ред. С. Я. Батышева. Москва : Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. 904 с.
6. Рудакова И. А. Дидактика. Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. 256 с.
7. Скакун В. А. Организация и методика профессионального обучения. Москва : Форум: Инфра, 2007. 336 с.

REFERENCES

1. Zakon Ukrainy «Pro vyshchu osvitu» [Law of Ukraine "On Higher Education"]. (accessed 15.04.2019). Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page>. [In Ukrainian].
2. Rapatsevich, Ye. S. (Eds). (2005). *Pedagogika: Bolshaya sovremennaya entsiklopediya* [Pedagogics: Big modern encyclopedia]. Minsk : Sovremennoe slovo [in Russian]. [In Russian].
3. Averintsev, S. S. (Eds). (1989). *Filosofskiy entsiklopedicheskiy slovar* [Philosophical Encyclopedic Dictionary]. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya [in Russian].
4. Pometun, O. I., & Pyrozhenko, L. V. (2004). *Suchasnyi urok. Interaktyvni tekhnologii navchannia* [Contemporary lesson. Interactive Learning Technologies]. Kyiv: A.S.K. [In Ukrainian].
5. Batyshev, S. Ya. (1999) (Ed.). *Professionalnaya pedagogika* [Professional Pedagogics]. Moscow: Association "Professional Education" [in Russian]. [In Russian].
6. Rudakova, I.A. (2005). *Didaktika* [Didactics]. Rostov-on-Don : Phoenix [in Russian]. [In Russian].
7. Skakun, V. A. (2007). *Organizatsiya i metodika professionalnogo obucheniya* [Organization and technique of vocational training]. Moscow: Forum: Infra [in Russian].