

ЗАВДАННЯ З ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ

Фідровська Н.М., Кириченко І.Г., Аврунін Г.А.,

Щербак О.В., Рагулін В.М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. У статті порушено такі питання: значення викладання технічних дисциплін для інженерних спеціальностей; вибір методик, що забезпечують більш компетентні й глибокі знання та вміння майбутніх інженерів. Мета статті – дослідження, що дають змогу розробити правильні системи й методики викладання, обрати з великого потоку сучасної інформації ті знання, які дуже важливі для здобувачів інженерних спеціальностей.

Ключові слова: підготовка інженерів, методика викладання, мотивація, знання, компетентність, якість навчання.

Вступ

Стрімкий розвиток техніки впливає на систему освіти. Із зростанням номенклатури і складності техніки важливого значення набуває викладання технічних дисциплін, рівень їх викладання має відповідати рівню сучасної техніки й суспільного розвитку.

Формування тих знань, які передбачені в цій дисципліні, має бути оснований на тих поняттях, які раніше були засвоєні слухачами. Крім цього, викладач подає нові поняття й наукові знання, закладені у межах нової дисципліни.

Отже, для подання нового матеріалу в технічній дисципліні може бути обрано два аспекти – предметний і дидактичний. Тому викладачеві необхідно володіти науковими знаннями, точно знати, яким оптимальним способом потрібно вести студента до їх набуття.

Для підтвердження правильності обраної методики викладання необхідно проводити спеціальні дослідження, які продемонструють глибину засвоєння та розуміння знань студентами, а також можливість їх застосування на практиці в процесі майбутньої роботи.

Щодня ми отримуємо нову інформацію, тому дуже важливо обирати з цього потоку найбільш актуальний матеріал, щоб не перевантажувати студентів великим потоком інформації.

Для успішного формування знань потрібно добре знати тих, кому буде надаватися інформація, ті базові знання, які вони вже мають, або повинні мати, щоб легко зрозуміти та засвоїти новий матеріал. Попередні знання чи навчальний досвід є важливими якостями слухачів. Під час викладання нового навчального матеріалу лектор має зважати

на вже наявні в студентів знання, пов'язати новий матеріал з тим, про що вони вже знають. Поняття навчання можна спростовано продемонструвати схемою, зображеною на рис. 1.

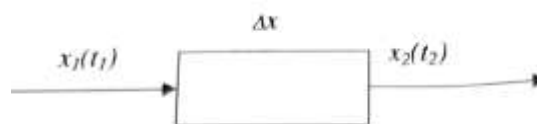


Рис. 1. Спрощена схема, що відтворює поняття навчання

Стан здобувача в момент t_1 , тобто перед процесом навчання – для наочності позначимо $x_1(t_1)$; стан у момент t_2 , тобто після навчання – $x_2(t_2)$, відрізняється від попереднього стану на результатами навчання Δx . Тоді можна сформулювати поняття «навчання». Навчання – це процес цілеспрямованої передачі знань, унаслідок якого слухачі отримують додаткову інформацію і, як наслідок, нову кваліфікацію у визначеній сфері діяльності.

Аналіз літературних джерел і стан проблеми

Чимало вчених вважають, що в навчанні існує безліч підходів. Так, наприклад, американський науковець *Robert Garne* [1] розрізняє сім таких типів навчання, що «надбудовують» один одного, а саме:

1) сигнальне навчання як найелементарніша функція, що відповідає класичному павлівському умовному рефлексу;

2) навчання за методом «роздратування – реакція», воно приблизно відповідає умовному рефлексу *Thorndike* і *Skinner*;

3) навчання за допомогою виконання взаємозалежних послідовних дій, пов'язаних з різними окремими реакціями;

4) навчання як формування асоціативних послідовностей у мовній галузі;

5) дискримінаційне навчання – навчання методом «подразнення – реакція», коли навчають відокремлювати одне від одного схожі речі та явища;

6) понятійне навчання, на відміну від дискримінаційного, полягає в умінні групувати, упорядковувати, систематизувати речі та явища;

7) навчання правил у складанні послідовності понять; здобувач має вміти розставляти різні поняття відповідно до визначених відношень між ними.

Якщо студенту під час занять пропонується за невеликий часовий проміжок інформації більше, ніж він може сприйняти, то ефективність засвоєння матеріалу може бути зменшена. У цьому разі варто брати до уваги залежність швидкості сприйняття інформації від віку (рис. 2.) [2]. Наприклад, викладач, якому 30 років, має зважати, що в його студентів першого курсу швидкість сприйняття інформації може виявитися нижчою, ніж у нього, і це необхідно брати до уваги у встановленні темпу викладання навчального матеріалу.

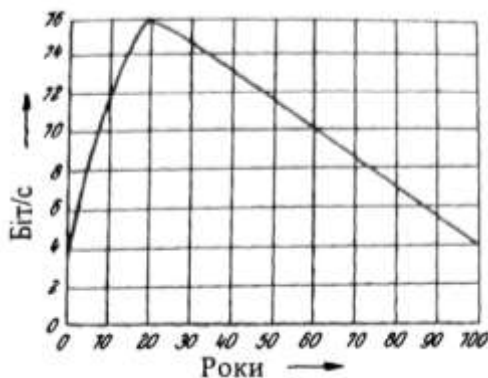


Рис. 2. Швидкість сприйняття інформації від віку

Проведення слухачами під час занять конспектування основних положень викладеного матеріалу може сповільнити процес сприйняття інформації короточасною пам'яттю, але в цьому разі стане вищою швидкість надходження інформації в довгострокову пам'ять. Для цього можна запропонувати студентам під час занять робити нотатки в робочий зошит для домашнього опрацювання. Крім того, доцільним буде запропонувати слухачам після ознайомлення з відповідними розділами підручників і додат-

кової літературі зробити власні письмові формулювання навчального матеріалу.

Мета й постановка завдання

Метою роботи є встановлення методів і засобів навчання, які значно покращують засвоєння матеріалу та якість навчання здобувачів технічної освіти.

Для досягнення поставленої мети проаналізовано роботи американських дослідників з інженерної педагогіки, розглянуто їх рекомендації. Застосування спеціальних методів викладання інженерних дисциплін може значно покращити якість сприйняття здобувачами викладеного матеріалу.

Вибір методу викладання інженерних дисциплін

Якщо під час заняття студенти звертають увагу на інші, з погляду викладача, небажані джерела інформації, то використання придатної «непотрібної» інформації може сприяти концентрації їхньої уваги на предметі вивчення.

Ефективність занять, пов'язаних з розв'язанням проблем, використанням прикладів, ґрунтується на тому, що ці завдання вимагають таких рефлексивних процесів мислення, коли відповідні знання можуть зберігатися довше.

Феномен забування пояснюється тим, що засвоєний матеріал згодом втрачає свою чіткість під час згадування й навіть може практично зникнути з пам'яті. Подібно до того, як щодо феномена «навчання» є багато поглядів, щодо феномена «забуття» також існує чимало теорій.

На рис. 3 лінія А позначає процес забування основних принципів і закономірностей, лінія В – віршів, лінія С – прози, лінія Д – безглузвих словосполучень. Криві показують, що основна, сповнена змісту інформація забувається менше, тоді як безглуздий матеріал здебільшого забувається практично відразу після завершення навчання.

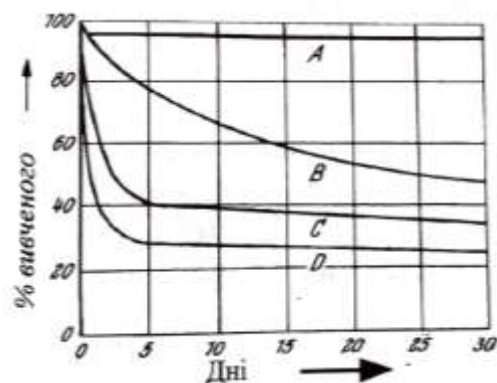


Рис. 3. Процес забування основних принципів і закономірностей залежно від часу

Крім цього, метод навчання дуже сильно впливає на запам'ятовування матеріалу. Викладений матеріал запам'ятовується краще, якщо буде засвоєний із розумінням, а не за вчений механічно. Це було доведено багатьма експериментами. Так, двом студентським групам було запропоновано запам'ятати ряд чисел. Одна група завчила числа механічно напам'ять, тоді як інша група намагалася знайти в ряді чисел визначену закономірність. За три тижні учасники другої групи могли назвати правильно 23 % чисел, тоді як у першій групі ніхто не зміг правильно згадати жодного числа.

Важливим фактором, що впливає на запам'ятовування, є мотивація студента. Що більше досліджувані предмети та явища стосуються його особисто, то вищі повнота, точність і міцність запам'ятовування такого матеріалу.

Оскільки інформація запам'ятовується краще, коли, на думку слухачів, у ній більше змісту й вона краще структурована, то в процесі викладання варто виявити властиві матеріалу структури. Не зовсім зрозумілі факти забуваються швидко, тому важливо пропонувати слухачам основні поняття й факти навчального матеріалу в максимально логічних взаємозв'язках. Адже викладання матеріалу з виявленням його сутності та основних закономірностей дає з погляду запам'ятовування кращі результати порівняно із заучуванням напам'ять, навчальні ситуації мають бути спрямовані на те, щоб слухачі самостійно «відкривали» сутність досліджуваних предметів чи явищ, наприклад, способом розв'язання конкретних проблем.

У викладанні технічних дисциплін іноді пропонують спеціальні методи розв'язання завдань. Для цього викладачеві потрібно чітко орієнтуватися в тих знаннях, що були отримані слухачами в попередніх дисциплінах і які вже були набуті. Дуже важливо пояснювати під час навчання саме ті завдання, з якими майбутній фахівець стикатиметься на практиці. Це посилює його обізнаність і впевненість у своїх знаннях.

Для посилення мотивації слухачів можуть бути запропоновані заходи, які необхідно брати до уваги під час підготовки виступу або занять [1].

1. Оцінювати рівень підготовки слухачів і, відповідно, визначати ступінь складності поданого матеріалу (середня складність матеріалу створює найбільшу мотивацію).

2. Додатково збурювати увагу слухачів, наприклад, за допомогою викладання матері-

алу образною мовою, використовувати різноманітні технічні засоби.

3. Створювати в слухачів «переживання успіху».

4. Збурювати цікавість та інтерес до поданої інформації.

Іноді можна встановити «удаване забування». Наприклад, якщо студенти навчалися давати певну відповідь на будь-яке конкретне запитання, вони можуть не відповісти на це саме запитання, але сформульоване інакше. Отже, викладач, що перевіряє знання студентів, може отримати уяву про те, що їх взагалі цього не навчали.

Такого ефекту можна уникнути, якщо матеріал викладається в широких структурованих взаємозв'язках. Дуже важливим фактором у підготовці фахівця має дискусія. Вона є важливою умовою подальшого розвитку певного наукового напрямку. Філософи, філологи та інші викладачі розглядають дискусію як звичайну частину своєї роботи.

Гуманітарна освіта вчителів загальноосвітніх шкіл зумовлює їх схильність до гри слів та думок, іноді вони задовольняються словесним розв'язанням проблеми.

Інженер працює з матеріальними об'єктами. Він живе серед приладів, експериментів, формул та розрахунків, вживає стислі, конкретні й точні слова. Інженера цікавлять факти та їх використання для точної та конкретної технічної практики.

Під час викладання слово, незважаючи на нинішнє використання значної кількості наочних та інших допоміжних засобів, відіграє дуже важливу роль. Викладач має вміти говорити чітко, зрозуміло та переконливо, він має не тільки доступно пояснювати сутність навчального матеріалу, а й уміти висловлювати своє ставлення до предметів, які вивчаються, доводити власну думку й створювати умови до вільного діалогу.

Висновки

Для кращого запам'ятовування студентами викладеного матеріалу можна дати такі рекомендації:

- за допомогою повторення важливих розділів матеріалу в іншій формі (інші акценти, приклади) викладання можна зробити більш пристосованим до невеликої швидкості запам'ятовування; перше повторення матеріалу має відбуватися відразу ж після його викладу – це зменшить імовірність його забуття;

- завдяки записам під час занять (конспектування) можна уповільнити процес сприйняття

матеріалу й, отже, зробити його більш міцним;
- під час розв'язання проблемних завдань
сприйнята інформація може слугувати довше.

Література

1. Garne G. Die Bedingungen des menschlhen-Lernens. 3. Aufl. Hern. Schroedel Verglad, Han-nonver, Dormund, Berlin, 1973.
2. Адольф Мелецінек. Інженерна педагогіка. Springer Wient New York. 2000.
3. Melezinek A. A Model for Educational Training of Technical Teachers, In International Journal of Applied Engineering Education, Vol. 5. No. 6. 1989.
4. Назарько О.О., Рагулін В.М., Ярижко О.В., Грицина Н.І. Особливості організації освітнього процесу для здобувачів інженерно-технічних спеціальностей при дистанційній формі навчання на прикладі курсу-ресурсу «комп'ютерна графіка». Міжвідомчий науково-технічний збірник «Прикладна геометрія та інженерна графіка». Випуск 104. Київ, 2023. С. 127–137.

References

1. Garne G. Die Bedingungen des menschlhen-Lernens. 3. Aufl. Hern. Schroedel Verglad, Han-nonver, Dormund, Berlin, 1973.
2. Adolf Meletsinek. Inzhenerna pedahohika. Springer Wient New York. 2000.
3. Melezinek A. A Model for Educational Train-ing of Technical Teachers, In International Journal of Applied Engineering Education, Vol. 5. No. 6. 1989.
4. Nazarko O.O., Rahulin V.M., Yaryzhko O.V., Hrytsyna N.I. Osoblyvosti orhanizatsii osvithnoho protsesu dlia zdobuvachiv inzhenerno-tekhnichnykh spetsialnostei pry dystantsiinii formi navchannia na prykladi kursu-resursu "kompiuterna hrafika". Mizhvidomchyi nau-kovo-tekhnichnyi zbirnyk "Prykladna heomet-riia ta inzhenerna hrafika". Vypusk 104. Kyiv, 2023. S. 127–137.

Фідровська Наталія Миколаївна, д.т.н., проф.,
завідувач кафедри будівельних і дорожніх машин,
nfidrovskaya@ukr.net, тел. +38-099-790-55-34,

Кириченко Ігор Георгійович, д.т.н., проф.
кафедри будівельних і дорожніх машин,
igk160450@gmail.com, тел. +38-067-705-54-74,

Аврунін Григорій Аврамович, к.т.н., доцент
кафедри будівельних і дорожніх машин,
griavrunin@ukr.net, тел. +38 050-596-62-53,

Щербак Олег Віталійович, к.т.н., доцент кафедри
будівельних і дорожніх машин,
olegcherbar@gmail.com, тел. +38-097-23-33-083,

Рагулін Віталій Миколайович, к.т.н., доцент
кафедри будівельних і дорожніх машин,
ragulinrvn@ukr.net, тел. +38-097-29-57-392.

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків,
61002, Україна.

Problems of engineers' training

Abstract. Problem. The article materials include the

following questions: the importance of teaching technical disciplines to engineering majors; the choice of methods that provide more competent and deeper knowledge and skills for future engineers; and whether these methods will ensure the modern necessary competencies and competitiveness of specialists. **Goal.** The purpose of the article is to conduct special researches that allow the development of the correct systems and teaching methods and to select from a large flow of modern information the knowledge that is very important for students of engineering specialties. The correct assessment of previously acquired knowledge makes it possible to choose the most essential information that the teacher should provide to students in order to form stable knowledge in them; for this, it is necessary to connect new material with what the student already knows. **Methodology.** The article discussed teaching methods developed by American scientists. Methods of motivating students to obtain sustainable knowledge and the possibility of strengthening such motivation are also considered. It is also vital to acquire long-term knowledge, which will ensure the high quality of the training of applicants and will be able to significantly raise the level of their training. The phenomenon of "forgetting" and methods of improving the quality of assimilation of new material by students of technical specialties are considered. **Results.** Methods of teaching the material have a very significant impact on the process of memorization by learners. The article presents the results of experimental studies that were conducted to assess the level of memorization of new material that was taught in the classroom. Different approaches to teaching technical subjects can produce different results. The teacher must constantly improve his methods and select the most effective and useful ones for the assimilation of new knowledge by students.

Key words: training of engineers, teaching methods, motivation, knowledge, competence, quality of education.

Fidrovskaya Nataliya, Doct. Sc. (Tech.),
Department of Construction and Road-Building
Machinery, nfidrovskaya@ukr.net,
tel. +38-099-790-55-34,

Kyrychenko Igor, Doct. Sc. (Tech.), Department of
Construction and Road-Building Machinery,
igk160450@gmail.com,
tel. +38-067-705-54-74,

Avrunin Grigory, PhD, Assoc. Prof. Department of
Construction and Road-Building Machinery,
griavrunin@ukr.net, tel. +38-050-596-62-53,

Shcherbak Oleh, PhD, Assoc. Prof. Department of
Construction and Road-Building Machinery,
olegcherbar@gmail.com, tel. +38-097-23-33-083,

Ragulin Vitaliy, PhD, Assoc. Prof. Department of
Construction and Road-Building Machinery,
ragulinrvn@ukr.net, tel.: +38-097-29-57-392.

Kharkiv National Automobile and Highway University,
25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002,
Ukraine.

