

УДК 378.14:519.237.5
АНАЛІЗ ВПЛИВУ РІВНЯ ПОЧАТКОВИХ ЗНАНЬ З МАТЕМАТИКИ
НА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

М.М. Данченко, О.П. Ломейко, Н.Л. Сосницька, Л.В. Халанчук

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

e-mail: danchenko.ea@mail.ru

e-mail: sosnickaya19@rambler.ru

З сучасної теорії систем «навчальна» підсистема ВНЗ може розглядатися одночасно і як складна система, і як складний процес [1], що підпорядковані головній меті – за час навчання студентів сформувати у випускників професійні компетентності у відповідній галузі за обраною спеціальністю. Моніторинг якості функціонування та управління «навчальною» підсистемою є необхідною технологічною і соціально-економічною функцією ВНЗ.

З метою забезпечення неперервного контролю якості функціонування навчального процесу, як складної багатовимірної системи, та ефективного управління цим процесом в ТДАТУ створена комплексна система його моніторингу, ключовою ланкою якої є електронний журнал реєстрації результатів навчання студентів.

Мета дослідження – проаналізувати вплив рівня початкових знань з математики на результати навчання студентів енергетичного факультету за підсумками першого року навчання, використовуючи базу даних електронного журналу.

Початковий рівень знань оцінювався за даними ЗНО з математики випускників шкіл (Z_{znm}) та за результатами вхідного тестування (ВТ) з математики студентів-першокурсників (Y_{0m}) [2-4]. 12 завдань ВТ позначено $X1m, X2m, \dots, X12m$ відповідно до номера завдання. В останньому рядку таблиці можна побачити назви об'єктів, що відповідають шифру, записаному в першому рядку (рис.1).

Встановлено рейтинг завдань ВТ по рівнях обізнаності студентів з даного питання, починаючи з найбільше обізнаного: $X2m, X3m, X11m, X1m, X4m, X6m, X9m, X12m, X8m, X5m, X7m, X10m$.

Кореляційний аналіз дозволив встановити зв'язки показників початкового рівня знань з математики та успішністю навчання з дисципліни «Вища математика», враховуючи результати I і II модулів, екзамену та підсумкового балу за кожен семестр (рис. 1). З'ясовано, що найбільшу кількість кореляційних зв'язків, а відповідно і найвищий ранг впливу мали результати ЗНО з математики. Це ще раз доводить значущість проведення ЗНО. Наступними виявилися результати знань формул

скороченого множення і теореми Піфагора, які дійсно є базою знань і найчастіше використовувалися при вивченні вищої математики.

| | | X1m | X2m | X3m | X4m | X5m | X6m | X7m | X8m | X9m | X10m | X11m | X12m | Y _{0m} | Z _{знм} |
|---------------------------|---|--|----------------------|---|---|----------|------------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|------------------|
| vmly1 | r | | | | | | | | | | | -,469 | ,440 | | ,570(*) |
| | γ | | | | | | | | | | | ,067 | ,088 | | ,033 |
| vmly2 | r | | | ,483 | | | ,675(**) | | ,419 | | | | ,536(*) | ,654(**) | ,487 |
| | γ | | | ,058 | | | ,004 | | ,107 | | | | ,032 | ,006 | ,077 |
| vmly3e | r | | | | | | ,455 | | | | | | | | |
| | γ | | | | | | ,077 | | | | | | | | |
| vmlyke | r | | | | | | ,534(*) | | | | | | | -,439 | ,555(*) |
| | γ | | | | | | ,033 | | | | | | ,089 | | ,039 |
| vm2y1 | r | | | | | | | | ,422 | | | | ,681(**) | | |
| | γ | | | | | | | | ,104 | | | | ,004 | | |
| vm2y2 | r | | | | | ,459 | ,503(*) | | | | | | | ,480 | ,628(*) |
| | γ | | | | | ,074 | ,047 | | | | | | | ,060 | ,016 |
| vm2y3e | r | | ,463 | | | | ,499(*) | | | | | | | | |
| | γ | | ,071 | | | | ,049 | | | | | | | | |
| vm2yke | r | | | | | | ,466 | | | | | | ,444 | | ,579(*) |
| | γ | | | | | | ,069 | | | | | | ,085 | | ,030 |
| N _Σ | | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 | 5 |
| Ранг показника | | 10 | 9 | 8 | 10 | 5 | 2 | 10 | 7 | 10 | 10 | 6 | 3 | 4 | 1 |
| Назва об'єктів (факторів) | | Порівняння десяткового і звичайного дробів | Дії з цілими числами | Додавання дробів з рівними знаменниками | Таблиці значення тригонометричної функції | Логарифм | Формула скороченого множення | Рівняння ліній | Сума кутів опуклого n-кутника | Розв'язок квадратного рівняння | Площа, довжина, об'єм | Знаходження відсотка від числа | Теорема Піфагора | Оцінка за ВТ з математики | ЗНО з математики |

Рис. 1. Кореляційні зв'язки з вищою математикою

В цілому можна прослідкувати вплив внутрішньої структури початкових знань з математики на результати подальшого вивчення студентами дисципліни «Вища математика», що певним чином корисно для коригування початкового рівня знань як засіб покращення результату вивчення дисциплін, а саме – створити адаптаційні курси для студентів на початку навчання.

Аналогічно досліджено зв'язок між показниками початкового рівня знань з математики та успішністю навчання студентів з дисципліни «Фізика» (рис. 2).

| | | X1m | X2m | X3m | X4m | X5m | X6m | X7m | X8m | X9m | X10m | X11m | X12m | Y _{0m} | Z _{знм} |
|----------------|---|-----|-----|-----|------|-----|---------|-----|-----|-----|------|------|---------|-----------------|------------------|
| f1yкz | r | | | | ,474 | | | | | | | | ,516(*) | | |
| | γ | | | | ,064 | | | | | | | | ,041 | | |
| f2y1 | r | | | | | | ,468 | | | | | | ,424 | | ,559(*) |
| | γ | | | | | | ,067 | | | | | | ,102 | | ,038 |
| f2y2 | r | | | | | | | | | | | | ,587(*) | | ,629(*) |
| | γ | | | | | | | | | | | | ,017 | | ,016 |
| f2y3e | r | | | | | | ,500(*) | | | | | | | | |
| | γ | | | | | | ,049 | | | | | | | | |
| f2yke | r | | | | | | | | | | | | ,525(*) | | ,623(*) |
| | γ | | | | | | | | | | | | ,037 | | ,017 |
| N _Σ | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 |
| Ранг показника | | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 1 | 6 | 2 |

Рис. 2. Кореляційні зв'язки з фізикою

Аналіз встановлених кореляційних зв'язків між рівнем початкових знань структурних елементів шкільного курсу математики та навчальними результатами студентів енергетичного факультету з курсу фізики дозволяє оптимізувати відповідно до реальних умов організаційно-методичні та навчально-дидактичні засоби викладання даної дисципліни.

Аналогічні дослідження кореляційних зв'язків між результатами навчання і результатами показників початкового рівня знань з математики були проведені за всіма дисциплінами, що вивчали студенти на першому курсі.

Результатами досліджень доведено вплив початкового рівня знань з математики на результати подальшого навчання студентів в університеті. За даними вхідного тестування з математики та результатами кореляційного аналізу виявлені найбільш впливові навчальні елементи шкільного курсу математики, серед яких найвищі три сходинки за рангом впливу посіли теорема Піфагора, рівняння лінії (прямої, кола і гіперболи) та формули скороченого множення.

Отже, багатовимірний статистичний аналіз бази даних електронного журналу дозволяє:

1. Оперативно відслідковувати персональні навчальні досягнення студентів.

2. Провести кластеризацію навчальних дисциплін за кількістю і щільністю кореляційних зв'язків між інтегральними показниками якості навчання студентів і проранжувати навчальні дисципліни, а також визначити ефективні шляхи поглиблення їхньої міжпредметної інтеграції.

Кінцевою метою цих досліджень є розробка і впровадження комп'ютерної програми для обробки великої бази даних електронного журналу як основної структурної ланки системи моніторингу якості навчального процесу в ТДАТУ. Програма повинна передбачати ієрархічну мережу користувачів в межах їх компетенції: студенти, викладачі, завідувачі кафедр, куратори академічних груп, декани, проректори, ректор.

Література

1. Бахрушин В. Є. Математичне моделювання : навчальний посібник / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : ГУ „ЗІДМУ”, 2004. – 140 с.
2. Крилова Т. В. Проблеми навчання математики в технічному вузі / Т.В. Крилова. – К. : Вища школа, 1998. – 296 с.
3. Муранова Н. П. Фізико-математична підготовка старшокласників до навчання в технічному університеті: монографія / Н.П. Муранова. – К.: НАУ, 2013. – 464 с.
4. Паращенко Л.І. Тестові технології у навчальному закладі : Метод. посібник / Л.І. Паращенко, В.Д. Леонський, Г.І. Леонська; Наук. ред. О.І. Ляшенко – К.: [ТОВ "Майстерня книги"], 2006. – 217 с.