УДК 159.9.075;37.012

Виноградов О. Г.

АКАДЕМІЧНА УСПІШНІСТЬ: КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ПЕРЕДБАЧУВАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ

У статті розглянуто результати моделювання академічної успішності за допомогою декількох критеріїв: стандартизованих тестів досягнень, суддівських оцінок, поведінки в реальних ситуаціях. За допомогою методу якісного компаративного аналізу вдалося побудувати альтернативні моделі, які на основі когнітивних, стильових і ціннісних характеристик дають змогу пояснювати прийняття рішення в реальній життєвій ситуації.

Ключові слова: академічна успішність, пізнавальна активність, якісний компаративний аналіз, калібрація змінних.

Постановка проблеми та обґрунтування актуальності теми. Академічна успішність є привабливою змінною в психологічних дослідженнях, оскільки являє собою соціально важливу характеристику, яка може бути фінальним або проміжним зовнішнім критерієм для валідизації інших психологічних показників. Зазвичай вимірювання академічної успішності здійснюється на основі фіксації засвоєних знань та вмінь, проте такий підхід може знижувати валідність цього показника стосовно поведінки індивіда в реальному житті. У цьому дослідженні розглянуто зв'язок декількох критеріїв академічної успішності студентів-соціологів у курсі «Математичні методи аналізу даних» з різноманітними некогнітивними предикторами. Оскільки статистичний аналіз даних вважається важливою складовою професійних компетенцій соціолога, пошук змінних, які б дали змогу прогнозувати академічну успішність у цій царині і впливати на неї, має значну практичну значущість.

Аналіз досліджень та публікацій. В одному з відносно недавніх мета-аналітичних досліджень М. Річардсон, Ч. Абрахам і Р. Бонд, проаналізувавши понад 400 статей з англомовних психологічних журналів за період з 1997 по 2010 р., виділили 50 концептуально відмінних корелятів академічної успішності навчання в університеті. Серед них фігурували як традиційні предиктори успішності (середній бал шкільного атестата, тести академічних здібностей і тести інтелекту), так і 42 змінні, що не належали до інтелектуальної сфери. Останні автори поділили на п'ять груп: 1) особистісні риси; 2) мотиваційні чинники; 3) стратегії саморегуляції навчання; 4) підходи до навчання; 5) контекстуальні психосоціальні чинники [4]. Результати аналізу показали, що серед особистісних рис найтісніше корелюють з академічною успішністю добросовісність (0,19), пізнавальна потреба (0,19) і схильність відкладати виконання завдань до останньої миті (–0,22). У групі мотиваційних чинників з усередненою оцінкою найтісніше пов'язані самооцінка своїх академічних здібностей (0,31), наявність мети отримати високу оцінку (0,35) і самооцінка здібностей до виконання (0,59). Серед показників різноманітних стратегій саморегуляції з оцінкою найсильніше пов'язані регуляція зусиль (0,32) і тестова тривожність (–0,24). У четвертій групі найкращим предиктором виявилося стратегічне навчання (0,23), а з восьми психосоціальних чинників відданість меті (0,15), загальний і академічний стрес (–0,13 і –0,12) мали найвищі, хоча й слабкі, кореляції з усередненою оцінкою.

© Наровлянський О. Д., 2016

Спроба авторів побудувати багатомірні регресійні рівняння для передбачення усередненої оцінки дала такі результати: показники регуляції навчальних зусиль, тестова тривожність, самооцінка академічних здібностей і наявність мети отримати високу оцінку разом дали змогу пояснити до 20 % дисперсії середнього бала (усереднена шкільна оцінка і тести академічних здібностей забезпечили 22 % дисперсії). Проте при статистичному контролі інтелектуальних характеристик регуляція зусиль, академічна самооцінка і наявність мети збільшили частку поясненої дисперсії оцінок лише на 6 % [4, с. 373]. Вітчизняні публікації наводять схожі дані про силу зв'язку між академічними досягненнями та результатами зовнішнього незалежного оцінювання [1], але в нас поки що немає досліджень із використанням тестів академічних здібностей і мотиваційно-ціннісних чи стильових змінних, що частково пояснюється браком відповідних стандартизованих інструментів.

Виділення невирішених аспектів проблеми. Академічну успішність зазвичай вимірюють, визначаючи рівень засвоєння студентами сукупності певних знань і навичок. Але такий підхід може обмежувати валідність показників академічної успішності для прогнозування поведінки в реальному житті. На мою думку, його слід доповнювати інформацією про використання студентами знань і вмінь для розв'язання практичних завдань. Іншою невирішеною проблемою, на яку вказують автори цитованого вище мета-аналітичного дослідження, є потреба створення багатовимірних моделей, які б давали змогу пояснювати якомога більшу частку дисперсії академічної успішності.

Мета статті полягає у визначенні емпіричних зв'язків, які існують між декількома різними показниками академічної успішності, і створенні багатовимірних моделей її передбачення на основі стильових і мотиваційно-ціннісних змінних.

Завдання дослідження: 1) Зібрати прямі й опосередковані показники академічної успішності досліджуваних з різних джерел, оцінити надійність їх вимірювання. 2) Обчислити тісноту кореляційного зв'язку між показниками академічної успішності. 3) Побудувати багатовимірні моделі для пояснення академічної успішності.

Характеристика методів дослідження. Вимірювання академічної успішності здійснювалося на основі декількох критеріїв: 1) результати зовнішнього незалежного оцінювання і сумарний бал документа про освіту з системи «Конкурс»; 2) показники комунікативної і пізнавальної активності досліджуваних на основі суддівських оцінок студентів; 3) експертні оцінки інтелектуальних здібностей і рівня вмотивованості студентів, надані незалежним викладачем кафедри; 4) участь досліджуваних у всеукраїнському конкурсі студентських робіт у галузі соціології і маркетингу «SMART START», організованому компанією TNS[1]; 5) предметна академічна успішність з курсу «Математичні методи соціологічного дослідження».

Додатково як предиктори академічної успішності використовувалися змінні з короткої анкети, яку студенти заповнювали на початку курсу. До неї входили: 1) питання про мотиви вибору майбутньої роботи (12 мотивів з класифікації [3]); 2) закрите питання про плани досліджуваного після закінчення університету; 3) питання на ранжування 8 командних ролей за М. Белбіном; 4) 21 індикатор з методики «Ціннісний портрет» Ш. Шварца; 5) питання на розподіл 100 балів між стилями навчання за П. Хані і А. Мамфордом – діяльним, рефлексивним, теоретичним і прагматичним [2, с. 40].

Вибірка. У дослідженні взяли участь 50 студентів-соціологів НаУКМА другого року навчання (9 чоловіків і 41 жінка) віком від 17 до 21 року, які вивчали математико-статистичні дисципліни.

Обробка і аналіз результатів. Групові оцінки рівня активності, виставлені за 9-бальною шкалою досліджуваними членам своєї групи в ході виконання навчального завдання, піддавалися факторному аналізу з метою виокремлення спільних чинників. Паралельний аналіз 31 змінної засвідчив потребу виділення двох факторів, які в ході обговорення результатів назвали студенти – «комунікативна активність» (33 % спільної дисперсії) та «пізнавальна активність» (29 % дисперсії). Зв'язок між факторами комунікативної і пізнавальної активності виявився сильним: $r = 0{,}555$. Для обчислення інтегральних балів усереднювалися сирі суддівські оцінки, які мали навантаження на відповідний фактор більше 0,7. Таким чином, показник комунікативної активності базувався на оцінках, наданих 9 студентами (надійність-узгодженість за α Кронбаха становить 0,91, 95 % довірчий інтервал 0,87–0,95), а пізнавальної активності – на оцінках 7 студентів ($\alpha = 0{,}91$, 95 % довірчий інтервал 0,88–0,95).

Предметна академічна успішність оцінювалася на підставі двох стандартизованих тестів на знання базових понять аналізу даних, оцінках виконання однієї практичної роботи двома викладачами і правильності розв'язання 20 практичних завдань на іспиті. Вказані

[1] https://tns-ua.com/news/smart-start

змінні стандартизувались, а потім усереднювалися для отримання загального показника. Надійність-узгодженість інтегральної оцінки становить $\alpha = 0{,}71$, 95 % довірчий інтервал 0,58–0,84.

Кореляційні зв'язки між різними показниками академічної успішності подано в таблиці. Як можемо бачити, успішність засвоєння знань з курсів аналізу даних має сильний зв'язок з попередніми академічними досягненнями студентів, проте групова оцінка пізнавальної активності і експертна оцінка здібностей і вмотивованості викладачем мають з нею дещо вищу кореляцію. У рівняння множинної регресії для передбачення предметної академічної успішності увійшли три предиктори на рівні статистичної значущості 0,05: експертна оцінка здібностей викладачем, бал документа про освіту і участь у конкурсі TNS ($R^2 = 52{,}1$ %). Таким чином, побудована модель має кращу пояснювальну здатність, ніж традиційна.

Особливий інтерес, на мою думку, становить такий предиктор (і зовнішній критерій академічної успішності), як участь у професійному конкурсі, оскільки він стосується реальної поведінки студентів поза навчальним процесом. Як видно з таблиці, існує сильний зв'язок між цим критерієм і груповою оцінкою пізнавальної активності (0,46), а також предметною академічною успішністю (0,43).

Для побудови моделі передбачення цього зовнішнього критерію було застосовано метод якісного компаративного аналізу [5], який базується на теорії множин і дає змогу встановити сукупність необхідних та достатніх умов, що ведуть до реалізації події. Перед аналізом здійснювалась операція так званої калібрації незалежних змінних: кожна з них перетворювалася на дихотомічну ознаку, щоб забезпечити найкраще з можливих передбачення дихотомічної залежної змінної. При цьому для калібрації предикторів я спирався на принцип «необхідно, але недостатньо»: змінні перекодовувалися в дихотомічні ознаки так, що за відсутності ознаки студент не брав участі в конкурсі, але за її наявності ймовірність участі в конкурсі зростала. Всього за цим принципом було відібрано 8 ознак (у дужках після умови вказано ймовірність участі в конкурсі для досліджуваних, які мають цю ознаку. Безумовна ймовірність участі дорівнює 0,18): 1) студент не обрав відповідь «важко сказати» на питання про те, чим би він хотів займатися після закінчення навчання (0,23); 2) вмотивованість навчання за експертною оцінкою є середньою чи вищою (0,25); 3) стилю навчання «практично застосовувати набуті знання» студент приписав 29 % чи більше (0,27); 4) важлива демонстрація іншим своїх здібностей (0,23); 5) важливо бути шанованою людиною (0,24); 6) експертна оцінка здібностей викладачем є середньою або вищою за середню (0,23); 7) пізнавальна активність за груповою оцінкою вища за 5,8 бала (0,38); 8) бал предметної академічної успішності вищий за 0,25 (0,43).

Застосування до каліброваних даних процедури superSubset з пакету QCA середовища R дало змогу отримати 12 альтернативних комбінацій умов, кожна з яких забезпечувала стовідсоткову якість передбачення участі в конкурсі: 1*3*4*7*8, 1*3*4*5*8, 1*3*4*6*7*8, 1*3*4*5*7*8, 1*3*4*5*6*8, 1*2*3*4*7*8, 1*2*3*4*5*8, 1*3*4*5*6*7*8, 1*2*3*4*6*7*8, 1*2*3*4*5*7*8, 1*2*3*4*5*6*8, 1*2*3*4*5*6*7*8. Таким чином, мінімальна кількість умов включала п'ять ознак, максимальна – усі вісім, при цьому ціннісно-стильові ознаки 1, 3 і 4 входили в усі комбінації. Кожна з комбінацій є гіпотезою про необхідні і достатні умови прийняття рішення студентом. Наприклад, для участі в конкурсі TNS на даному масиві необхідно і достатньо (перша комбінація): уявляти собі мету навчання, прагнути практично застосовувати набуті знання, прагнути демонструвати іншим свої здібності, виявляти пізнавальну активність вищу за середню і мати вищий за середній рівень предметних знань.

Зрозуміло, що описана процедура аналізу має суто експлораторний характер і може зазнавати

Таблиця. **Кореляційні зв'язки між показниками академічної успішності**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) Участь у конкурсі TNS	1,00							
(2) Експертна оцінка здібностей	0,24	1,00						
(3) Експертна оцінка мотивації	0,33	**0,86**	1,00					
(4) Комунікативна активність	0,19	0,04	0,08	1,00				
(5) Пізнавальна активність	**0,46**	**0,68**	**0,77**	**0,47**	1,00			
(6) Бал ЗНО	**0,28**	**0,53**	**0,58**	0,17	**0,67**	1,00		
(7) Бал документа про освіту	**0,35**	**0,29**	**0,44**	0,18	**0,62**	**0,76**	1,00	
(8) Академічна успішність	**0,43**	**0,61**	**0,58**	0,04	**0,54**	**0,48**	**0,51**	1,00

Примітка. Жирним шрифтом виділено зв'язки, статистично значущі на рівні 0,05.

впливу феномену «перепідгонки», тому її результати потребують незалежної перевірки на нових даних. Проте не виключено, що умови збирання даних порушують базовий принцип незалежності спостережень (наприклад, рішення взяти участь у конкурсі одних студентів може впливати на рішення інших або визначати експертні оцінки активності), отже, необхідним є застосування багаторівневого моделювання на великій кількості студентських груп.

Висновки

1. В умовах, коли освітній вибір абітурієнтів часто диктується сторонніми випадковими причинами, існує нагальна потреба в інформації про індивідуальні відмінності, яка б давала змогу викладачам краще розуміти своїх студентів, будувати на ній індивідуалізовану траєкторію навчання і мотивування. Таку діагностичну інформацію можна збирати опосередковано в ході виконання навчальних завдань.

2. Для всебічного опису конструкта «академічна успішність» потрібно залучати також зовнішні поведінкові прояви, експертну оцінку викладачів і групову оцінку студентів, оскільки кожен з цих критеріїв несе важливу інформацію і має свої переваги.

3. Ціннісні і стильові змінні, рівень пізнавальної активності за експертними оцінками є важливими предикторами академічної успішності в реальних життєвих ситуаціях.

4. Методологія конструювання моделей на основі відбору декількох необхідних, але недостатніх умов і пошуку їхніх логічних комбінацій може виявитися корисною для прогнозування окремих поведінкових актів, які є важливими в житті індивіда.

Список літератури

1. Дослідження якості конкурсного відбору студентів вищих навчальних закладів за результатами зовнішнього незалежного оцінювання: аналітичні матеріали / за ред. В. В. Ковтунця і С. А. Ракова. – К. : Нора-Друк, 2015. – 160 с.
2. Парслоу Э. Коучинг в обучении: практические методы и техники / Э. Парслоу, М. Рэй. – СПб. : Питер, 2003. – 204 с.
3. Ричи Ш. Управление мотивацией : учеб. пособ. для вузов / Ш. Ричи, П. Мартин. – М. : Юнити-Дана, 2009. – 400 с.
4. Richardson M. Psychological correlates of university students' academic performance: a systematic review and meta-analysis / M. Richardson, C. Abraham, R. Bond // Psychological Bulletin. – 2012. – Vol. 138, no. 2. – P. 353–387.
5. Schneider C. Q. Set-theoretic methods for the social sciences: a guide to qualitative comparative analysis / Carsten Q. Schneider, Claudius Wagemann. – Cambridge : Cambridge University Press, 2012. – 350 p.

A. Vinogradov

ACADEMIC PERFORMANCE: A COMPLEX APPROACH TO PREDICTIVE MODELING

The article discusses the results of academic performance modeling in the academic course "Statistical Data Analysis," using several cognitive and non-cognitive predictors: standardized achievement test, expert judgments of intellectual activity by students, expert judgments of intellectual ability and motivation by an independent lecturer, behavior in a real situation (participation in the professional contest), learning styles, team roles, social values, and future career goals. The results show that three predictors (expert judgment of ability, GPA, and participation in the professional contest) explained 52.1 % of variance in academic performance measured by standardized achievement test. These results indicate that behaviors in the real life situations should be used as additional criteria of academic performance. Qualitative Comparative Analysis (QCA) technique allowed to build several alternative models that explained the decision of sociology students to participate in the professional contest. Eight predictors for these models were selected as the necessary but insufficient conditions for the decision to participate. The minimal necessary and sufficient model included five such predictors: specific plans after graduation, pragmatic learning style, desire to demonstrate abilities to others, intellectual activity, and standardized achievement scores higher than average. The evidence suggests that comprehensive description of the academic performance must include instances of external professional behaviors, the peers' and lecturer's judgments of intellectual activity and ability, learning styles, and social values.

Keywords: academic performance, cognitive activity, qualitative comparative analysis, expert judgments.

Матеріал надійшов 01.08.2016