

УДК 37.091.214.18-027.557

Формування алгоритму вибору вчителем модельної навчальної програми в межах природничої освітньої галузі

THE DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR TEACHER'S CHOOSING THE NATURE SCIENCE EDUCATION MODEL CURRICULUM

КІРМАН Вадим – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математичної, природничої та технологічної освіти, Комуніальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради», вул. Володимира Антоновича, 70, м. Дніпро, 49106, Україна

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8107-6618>

РОМАНЕЦЬ Олена – кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри математичної, природничої та технологічної освіти, Комуніальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради», вул. Володимира Антоновича, 70, м. Дніпро, 49106, Україна

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5439-3749>

СОКОЛОВА Ельміра – старший викладач кафедри математичної, природничої та технологічної освіти, Комуніальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради», вул. Володимира Антоновича, 70, м. Дніпро, 49106, Україна

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2430-751X>

ЧАУС Ганна – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри математичної, природничої та технологічної освіти, Комуніальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради», вул. Володимира Антоновича, 70, м. Дніпро, 49106, Україна

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6581-6359>

DOI <https://doi.org/10.54891/2786-7005-2022-2-6>

KIRMAN Vadym – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Mathematical, Natural and Technological Education, Communal Institution of Higher Education "Dnipro Academy of Continuing Education" of Dnipropetrovsk Regional Council", 70, Volodymyr Antonovych St., Dnipro, 49106, Ukraine

ROMANETS Olena – Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematical, Natural and Technological Education, Communal Institution of Higher Education "Dnipro Academy of Continuing Education" of the Dnipropetrovsk Regional Council", 70, Volodymyr Antonovych St., Dnipro, 49106, Ukraine

SOKOLOVA Elmira – Senior Lecturer of the Department of Mathematical, Natural and Technological Education, Communal Institution of Higher Education "Dnipro Academy of Continuing Education" of Dnipropetrovsk Regional Council", 70, Volodymyr Antonovych St., Dnipro, 49106, Ukraine

CHAUS Hanna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematical, Natural and Technological Education, Communal Institution of Higher Education "Dnipro Academy of Continuing Education" of Dnipropetrovsk Regional Council", 70, Volodymyr Antonovych St., Dnipro, 49106, Ukraine

Анотація. Досліджуються механізми вибору вчителем модельної навчальної програми для інтегрованих курсів природничої освітньої галузі. Пропонуються евристичні алгоритми такого вибору. Серед них пропонується хаотично-пошуковий на основі загальної індексації прогнозу ефективності відповідної модельної програми, в якому вчителям пропонувалося виставити загальну оцінку програми та описати аргументацію вибору. Паралельно з цим тим самим вчителям пропонувалося проводити вибір на основі так званого критеріально-оцінювального алгоритму вибору. А саме, для модельних програм запропоновано 12 параметрів, які підлягають експертному оцінюванню вчителів у порядковій шкалі з десятьма градаціями. Далі розглядається індекс, що обчислюється, як сума 12 оцінок по відповідним параметрам. Цей індекс дозволяє далі ранжувати програми за порядком переваги. Таким чином, формується відповідний алгоритм вибору програми. Запропоновані критерії містять суб'єктивний, так і об'єктивні складові, отже мають включати інформацію про можливість реалізації відповідної програми в залежності від рівня професійної компетентності вчителя, так і матеріально-організаційного забезпечення навчального закладу. Проаналізовано залежність вибору модельних навчальних програм на прикладі інтегрованих природничих курсів та предмету «Географія». Статистичний аналіз

таблиць спряженості показав неузгодженість розподілів частот виборів курсів в залежності від алгоритму вибору. Останнє означає, що критеріально-оцінювальний алгоритм вибору дає інші результати по відношенню до хаотично-пошукового. Виникає питання, чи можна довіряти критеріально-оцінювальному алгоритму. Зазначається, що відповідь на це запитання можна отримати лише після аналізу реалізації модельних програм. Разом з критеріально-оцінювальним алгоритмом запропоновано алгоритм бінарного вибору, де по кожному з критеріїв пропонується оцінка за 10-бальною шкалою, далі проводиться попарний аналіз по всім критеріям і на підставі статистичного критерію знаків робиться висновок про перевагу програми. Очевидно, що такий алгоритм може некоректно працювати для ранжування декількох програм, тому потребує удосконалення.

Ключові слова: Нова українська школа, природнича освітня галузь, модельна навчальна програма, алгоритм вибору, інтегровані курси.

Summary. *The mechanisms of teacher's choice of a model curriculum for integrated courses in the natural sciences are investigated. Heuristic algorithms for such a choice are proposed. Among them, a chaotic-search method based on the general indexing of the corresponding model program effectiveness forecast is offered, in which the teachers were asked to give a general assessment of the program and describe the rationale for the choice. The same teachers were offered to make a choice based on the so-called criterion-evaluation algorithm of choice. Namely, for the model programs, 12 parameters are proposed, which are subject to expert evaluation by teachers in an ordinal scale with ten gradations. We considered the index calculated as the sum of 12 estimates for the relevant parameters. This index allows further ranking of programs in order of preferences. Thus, an appropriate program selection algorithm is formed. The proposed criteria contain both subjective and objective components, so they should include information about the possibility of implementing the appropriate program depending on the level of the educational institution teacher and the material and organizational support professional competence. The article analyzed the dependence of the model educational programs choice on the example of integrated science courses and the "Geography". The statistical analysis of the conjugation tables showed inconsistency in the frequency distributions of course selections depending on the selection algorithm. This means that the criterion-evaluation algorithm of choice gives different results in the relation to the chaotic-search algorithm. The question arises whether it is possible to trust the criterion-evaluation algorithm. It is noted that the answer to this question can be obtained only after analyzing the implementation of model programs. Along with the criterion-evaluation algorithm, a binary choice algorithm is proposed, where each of the criteria is evaluated on a 10-point scale, then a pairwise analysis is carried out for all criteria and, based on the statistical criterion of signs, a conclusion is made about the advantages of the program. Obviously, such an algorithm for hosting several programs could not work correctly, so it needs to be improved.*

Key words: *New Ukrainian School, science education area, model curriculum, selection algorithm, integrated courses.*

Вступ. Нова українська школа відповідно до концептуальних засад реформування середньої школи [2; 12] передбачає реформування навчального процесу та впровадження нових підходів до навчання. Однією з головних ідей нової української школи є перехід від навчання фактів до формування ключових компетентностей учнів. Реформа передбачає для вчителів та закладів освіти поширення кількості ступенів вільності, зокрема вибір модельної навчальної програми, для визначення стратегії очікуваних результатів навчання учнів, зміст навчання та види навчальної діяльності учнів [4].

Обравши модельну навчальну програму, вчитель може адаптувати її або створити на її основі власну програму, яка буде реалізована у закладі освіти. Під час вибору модельної навчальної програми для розробки навчальної програми вчителю потрібно визначитись, яка модельна програма найбільш відповідає цілям та завданням поставленим перед навчальною дисципліною (інтегрованим курсом). Обрання модельної програми є лише першим кроком до реалізації курсу, адже на її основі потрібно написати власну навчальну програму. При виборі програми вчитель повинен звертати увагу на такі чинники, як потреби учнів, доступність

ресурсів навчально-методичного забезпечення, обсяг програми та мету навчання.

Вибір модельної програми для предметів природничої освітньої галузі має, очевидно, свої особливості. Метою природничої освітньої галузі є формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем.

Модельні програми НУШ є пропедевтичними і базуються на діяльнісному підході, але шлях, який пропонує конкретна програма – різний, тож і шлях конкретного вчителя теж унікальний. Зважаючи на те, що природнича галузь представлена інтегрованим курсами, сучасний учитель-природничник повинен мати той «ресурс знань», який дозволить, пояснити, на перший погляд, досить прості поняття з фізики, хімії, біології, астрономії та географії, що знаходяться на

рівні учня 5–6 класів, зберігаючи науковість викладення і при цьому не відбити бажання вчити природничі дисципліни у майбутньому. Досвідчений учитель знає, що пояснення саме базових понять (наприклад, маса, клітина, швидкість), більшість з яких є абстрактними, пов'язані з труднощами засвоєння. Діяльнісний підхід, повинен допомогти вчителю пояснити базові поняття природничих курсів, зробити доступними абстрактні поняття на наступних принципах:

- 1) здобуття дитиною знань у самостійному пошуку;
- 2) наступності етапів навчання згідно з віковими та психологічними особливостями розвитку;
- 3) формування цілісної картини світу у дитини та свого місця у ньому;
- 4) мінімакса (надання можливості максимального освоєння програми);
- 5) психологічного комфорту;
- 6) варіативності (розвитку варіативності мислення учнів, їх здатності до адекватного прийняття рішень у різноманітних ситуаціях вибору);
- 7) максимальної орієнтації на творчу діяльність учнів, розвиток їх креативності [2, с. 21–30].

Зазначені вище фактори ставлять перед вчителями та педагогічними колективами задачу – вибір необхідної програми для предмету (інтегрованого курсу). Як показують наші спостереження, такий вибір здійснюється зараз лише на основі суб'єктивних вражень від програми або особистостей авторів, що не може сприяти підвищенню ефективності навчання в природничій освітній галузі. Таким чином, питання побудови алгоритму вибору вчителем та навчальним закладом модельної програми є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень. Основні концепції Нової української школи викладено в базовому документі [11], отримали розвиток у низці досліджень. Сучасні завдання Нової української школи осмислюються в роботі Л. Онищука [13], де зокрема описуються необхідні умови професійного рівня вчителя, шляхи зростання його професійної компетентності, проблематики нової структури навчання. Л. Гриневич [1] філософськи осмислює концептуальні засади реформи освіти, обґрунтовується думка, що реформа НУШ є природною і продовжує українські освітні традиції. В. Сидоренко [15] досліджує питання готовності керівників закладів загальної середньої освіти впроваджувати реформи, обговорює питання менеджменту освіти та підготовки керівників. Питання вибору навчальних програм відноситься до освітнього менеджменту та потребує системного аналізу. Л. Пшеничною [14] теоретично обґрунтовано соціальний портрет вчителя Нової української школи та стратегію його підготовки.

Сучасним питанням впровадження НУШ присвячені дослідження О. Овчарук [12], Ю. Коваленко [7], Т. Комарницької [8] та Т. Лисенко [10], серед них, як загальні, так і конкретні питання розвитку творчих здібностей здобувачів освіти, інноваційних технологій в освіті, психологічного супроводу. Усі дослідники підкреслюють домінуючу роль вчителя у реформі НУШ, необхідність модернізації його підготовки та підвищення кваліфікації в умовах впровадження реформ.

Вибір та адаптацію модельних програм може здійснювати лише вчитель з високим рівнем професійної, зокрема, предметно-методичної компетентності. Питанням розвитку предметних компетентностей присвячено ряд наших робіт, методологічною основою яких стала стаття [4], на її основі досліджувалися компоненти предметних компетентностей вчителів біології та географії [5; 6], запропоновано ідею використання курсів підвищення кваліфікації, як для формування траєкторій розвитку професійної компетентності, так і для дослідження рівнів професійної компетентності вчителів [9].

У цілому, ми бачимо великий обсяг досліджень, що присвячений проблематиці впровадження реформ НУШ, механізмам реалізації, ролі вчителя у реформі, але конкретне питання механізму вибору модельних програм з урахуванням рівня компетентності вчителя, умов закладу освіти, учнівського контингенту не досліджувалося. Саме цьому питанню присвячена дана стаття.

Мета статті. Метою даної статті є аналіз основних підходів до вибору педагогічними працівниками модельних навчальних програм предметів та інтегрованих курсів природничої освітньої галузі, порівняння основних алгоритмів вибору та розробка рекомендацій для закладів освіти по удосконаленню механізмів вибору освітніх програм.

Виклад основного матеріалу. Нами проведено експериментальне дослідження по аналізу механізмів вибору вчителем модельних програм з природничої освітньої галузі. Для цього було сформовано дві групи: перша група G вчителів, які будуть викладати географію у 6–9 класах; друга група N вчителів, які будуть викладати курси «Пізнаємо природу»; «Природничі науки»; «Довкілля». Кожна група містить по 156 респондентів. До кожного курсу створено модельні навчальні програми. Вчителям пропонувалося обрати після ознайомлення одну з двох модельних програм з географії (для групи G) та одну з чотирьох модельних програм «Пізнаємо природу» (для групи N), перед тим респонденти групи N обирали один з трьох інтегрованих курсів.

Для респондентів групи G спочатку пропонувалося обрати модельну програму після проведення їх якісного порівняльного аналізу. Вибір вчителем модельної програми з географії, як ключового світоглядного предмету природничої освітньої галузі, має здійснюватися з огляду методичних підходів до формування існуючих модельних програм, аналізу їхньої ефективності в контексті нового державного стандарту та концепції «Нова українська школа», визначення ключових понять, які повинні бути включені до навчальної програми з географії, яку вчитель розробляє на основі модельної програми, дослідження можливостей включення елементів проектної та дослідницької діяльності з метою розвитку критичного мислення та творчого підходу, визначення можливостей диференціації та індивідуалізації для подальшого модифікування навчальної програми. Результати проведено нами неопційного системного порівняльного аналізу двох модельних програм наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз модельних програм з географії для 6–9 класів

Пункти	Модельна програма А (Кобернік С. Г., Коваленко Р. Р., Гільберг Т. Г., Даценко Л. М.)	Модельна програма В (Запотоцький С. П., Карпюк Г. І., Гладковський Р. В., Довгань А. І., Совенко В. В., Даценко Л. М., Назаренко Т. Г., Гільберг Т. Г., Савчук І. Г., Нікитчук А. В., Яценко В. С., Довгань Г. Д., Грома В. Д., Горовий О. В.)
Мета програми	Особистісний розвиток учнів на основі формування цілісного світосприйняття	Формування в учнів предметної географічної та розвиток ключових компетентностей
Завдання та очікувані результати	Забезпечити формування готовності учнів до самостійного вивчення географії та навичок пошуку, вибору та обробки географічної інформації.	Забезпечити реалізацію компетентностей у сфері географії та використання географічної інформації в різних сферах життєдіяльності, формування учнями вмінь та навичок роботи з різноманітними видами географічної інформації.
Структура та зміст програми	Містить 14 тематичних розділів.	Містить 13 тематичних блоків. Додатково розкриваються питання екологічної географії, географії туризму, геополітика.
Технології та методи навчання	Велика увага приділяється методу проблемного навчання. Пропонується використання інтерактивних методів та прийомів навчання; індивідуальній роботі з учнями; роботі в парах та групах; використання наочності та ілюстрацій	В програмі велика увага приділена використанню методу проєктів, що дозволяє учням здобувати практичні навички та знання в реальних умовах.
Методичне забезпечення	Запропонований 1 авторський навчально-методичний комплекс	Запропоновано 4 різні авторські комплекти навчально-методичного забезпечення

Як видно з матеріалів порівняльної таблиці, обидві програми відповідають принциповим підходам концепції «Нова українська школа», зокрема дитиноцентризму, педагогіки партнерства та побудовані у відповідності до головних засад нового державного стандарту базової середньої освіти, а саме: розвиток ключових компетентностей, формування наскрізних умінь, реалізація нових підходів до оцінювання. Проте є можливість виділити відмінності, які в першу чергу пов'язані зі змістовним наповненням, а саме: у програмі С. Запотоцького формується поняття «Картографічний образ світу та України» на відміну від вивчення джерел картографічної інформації та способів роботи з ними. Тема «Населення України та світу» перенесено з 8 класу на початок 9 класу, а в 10 класі додається вивчення теми «Регіони та країни». Також програма передбачає більш широкий спектр методів навчання, таких як робота в групах, проєктна діяльність, дослідницька діяльність тощо.

Опитування респондентів групи G проводилося в період з вересня 2022 р. по березень 2023 р. Воно було присвячене попередньому вибору модельної програми, яке продемонструвало, що наразі не спостерігається серед вчителів чіткого домінування у виборі однієї



Рис. 1. Результати соціологічного опитування щодо попереднього вибору респондентами групи G модельної програми з географії

з модельних програм. Це створює сприятливі умови для розвитку шкільної географічної освіти в області в перспективі, порівнянні ефективності та результативності використання обох програм.

Аналізуючи відповіді респондентів щодо аспектів вибору тієї чи іншої програми, можна виділити низку аргументів, на що саме звертали увагу педагоги та що в умовах практичного досвіду є важливим:

- послідовність розвитку географічної науки, логічність, наявність чітко окреслених причинно-наслідкових зв'язків;
- врахування принципу науковості;
- доступність, зрозумілість, структурованість програми;
- схожість чи навпаки відмінність з попереднім варіантом програми від 2017 р.;
- створення різних можливостей для особистісного розвитку учнів на основі формування цілісного сприйняття світу в процесі засвоєння різних видів соціального досвіду, який охоплює систему інтегрованих знань про природу та суспільство, ціннісні орієнтації в різних сферах взаємодії людини й природи, способи дослідницької діяльності, які характеризують здатність учнів розв'язувати практичні задачі;
- широкий вибір видів навчальної діяльності, зокрема з використанням сучасних геоінформаційних систем та технологій дистанційного зондування Землі;
- сучасний підхід до визначення тематичних розділів в умовах розвитку географічної науки;
- наявність та можливість вибору навчально-методичних комплексів.

Таким чином, слід зазначити, що необхідно в першу чергу при виборі модельної програми слід звернути увагу на відповідність вимогам державного стандарту

базової середньої освіти та концепції «Нова українська школа», можливостям адаптації програми до особливостей учнів та умов навчання в конкретному закладі освіти, спрямованості програми на розвиток критичного мислення, творчих здібностей та навичок роботи з географічною інформацією, наявності актуальної та достовірної інформації про світ у програмі, що відповідає сучасним геополітичним та соціально-економічним реаліям, доступності та зрозумілості матеріалів програми для вчителя та учнів. Також важливо враховувати особисті професійні компетенції вчителя та його особисті підходи до навчання. Вибір програми повинен бути обґрунтованим та відповідати потребам та можливостям конкретної групи учнів та навчального закладу.

Для респондентів групи G була запропонована альтернативна методика вибору з двох програм, яку ми умовно назвемо GS-методикою. Відповідно до неї нами було виділено 12 характеристик-критеріїв модельних програм, які мали оцінити респонденти за 10-бальною шкалою. Критерії, за якими вчителі оцінювали модельні навчальні програми такі: наступність (K1), адаптивність (K2); гнучкість (K3); варіативність (K4); дидактична відкритість (K5); матеріально-технічна забезпеченість (або спроможність реалізації) навчального закладу (K6); рівень готовності вчителя (профкомпетентність) (K7); інноваційність; науковий рівень (K8); методична обґрунтованість (K9); різноманітність організаційних форм навчання (види діяльності) (K10); наявність опису інструментарію оцінювання (K11); системність (K12). Прокоментуємо зміст деяких з цих компонентів.

Адаптивність у модельних навчальних програмах природничої освітньої галузі означає здатність програми відповідати на потреби різних учнів, забезпечуючи їхню успішність у навчанні. Це може бути досягнуто шляхом включення різноманітних методів навчання, матеріалів та оцінювання, які вимагають потреби різних учнів. Наприклад, можна використовувати інтерактивні вправи, відеоуроки, ігри та інші цікаві матеріали, які сприяють залученню уваги та підвищенню мотивації учнів до навчання. Крім того, можна забезпечити можливість вибору рівня складності завдань або тем, які допоможуть врахувати індивідуальні особливості кожного учня.

Оцінювання може бути також адаптивним, де учні можуть продемонструвати свої знання різними способами, наприклад, за допомогою письмових відповідей, відеозаписів або проєктів. Це дозволяє учням з іншими стилями навчання продемонструвати свої знання і отримувати зворотний зв'язок, що відповідає їхнім потребам та здібностям.

Таким чином, адаптивність у модельних навчальних програмах природничої освітньої галузі є важливою складною успішністю учнів і забезпечує їх якісну освіту.

Різнманітність організаційних форм навчання (видів діяльності). Основним видом діяльності під час опанування інтегрованого курсу автори всіх модельних навчальних програм пропонують активну пізнавальну діяльність здобувачів освіти: індивідуальну

або групову під керівництвом вчителя або іншими особами. Саме діяльнісний підхід покладено в основу пізнавальної діяльності здобувачів освіти за будь-якою з рекомендованих модельних навчальних програм. Усі програми мають перелік практичних досліджень, спостережень, проєктів, практико-орієнтованих завдань, які сприяють формуванню навичок інженерного мислення, розуміння навколишнього середовища та продуктивної взаємодії з ним, тобто за основу взято STEM-підхід.

Дидактична відкритість. Передбачає наявність базового дидактичного забезпечення, дидактичних матеріалів для здобувачів освіти та методичного супроводу для вчителів, включаючи відкриті інтернет-ресурси.

Системність є ключовою в модельних навчальних програмах природничої освітньої галузі, оскільки розуміння природи як складної системи та формування наукової картини світу є основою розуміння цілісності живої природи та взаємозв'язок з неживою природою. Саме розвиток системного мислення є основою формування успішної особистості.

Рівень готовності вчителя невід'ємно пов'язаний з розвитком адаптивності, тобто здатності адаптуватися до потреб здобувачів освіти, нової навчальної практики та здобутті нових професійних навичок, взаємодії з батьками. Адаптивність та належний розвиток професійних компетентностей вчителя відображається і на самоефективності педагогів та здобувачів освіти [17].

Методична обґрунтованість означає наявність наукових, педагогічних та психологічних підґрунть для вибору навчального матеріалу, методів та прийомів навчання, організації навчального процесу та оцінювання знань учнів. Правильно реалізована методична складова у модельних навчальних програмах природничої освітньої галузі гарантує якість та ефективність навчального процесу.

Методична обґрунтованість має включати такі компоненти.

1) Відповідність програм сучасним вимогам та стандартам освіти. Модельні навчальні програми повинні відповідати вимогам Державних стандартів і кваліфікаційних вимог, включати актуальні наукові та педагогічні досягнення та відображати потреби ринку праці.

2) Розробку науково обґрунтованого підходу до навчання. Навчальний матеріал повинен бути обґрунтований науковими фактами та принципами. Методичні матеріали повинні мати чітку методiku та послідовність кроків у навчальному процесі, що базуються на педагогічних та психологічних аспектах.

3) Використання інноваційних технологій та методів навчання. Навчальна програма повинна передбачати використання інноваційних методик та технологій, що дозволяють ефективно та цікаво передавати знання учням. Такі методики можуть включати в себе використання відеоуроків, інтерактивних вправ, комп'ютерних програм, віртуальних лабораторій тощо.

Кожному респонденту було запропоновано оцінити за 10-бальною шкалою кожен з характеристик програм А і В. Цю шкалу ми розглядаємо, як порядкову,

де бали описуються відповідними якісними характеристиками, а саме:

- 1 – не відповідає;
- 2 – майже не відповідає;
- 3 – дуже слабо відповідає;
- 4 – слабо відповідає;
- 5 – відповідає нижче середнього;
- 6 – скоріше відповідає, ніж не відповідає;
- 7 – відповідає вище середнього;
- 8 – відповідає в основному;
- 9 – майже відповідає;
- 10 – відповідає.

Таблиця 2. Порівняльна таблиця для окремого респондента результатів оцінювання модельних програм за GS-методикою

Програма	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
А	9	8	7	9	6	4	8	7	9	7	6	5
В	10	6	9	8	8	6	8	8	7	8	6	6

Наприклад, для одного з респондентів результати оцінювання може мати вигляд, як у таблиці 2

Дані таблиці 2 дають можливість застосувати для прийняття рішення про вибір статистичний критерій знаків [17, с. 590–593]. За даними таблиці 1 різниці рядочки В і А дають 7 додатних чисел, 3 від’ємних та два нулі. Таким чином, об’єм зменшується до 10, значення статистики критерію знаків дорівнює 7. Критичне значення на рівні значущості 0,01 для правосторонньої альтернативи дорівнює 9, таким чином, нульова гіпотеза про невідмінність В від А не відхиляється. Це означає, що при такому дослідженні нема об’єктивних підстав для визначення переваги програми другого рядочку. Звернемо увагу, що якщо були б відсутні нульові різниці, а статистика дорівнювала 11, то на цьому рівні значущості нульову гіпотезу мали б відхилити, бо критичне значення дорівнює 10. Тоді можна вести про чіткий вибір на користь програми В по відношенню до А.

Після проведеного анкетування за GS-методикою 59 (37,8%) респондентів визначили перевагу для програми А, 47 (30,1%) респондентів визначили перевагу програми В, інші 50 (32,1%) респондентів виставили оцінки, для яких GS-методика відповідно до статистичного критерію знаків не може визначити перевагу однієї з цих двох програм (рис. 2).

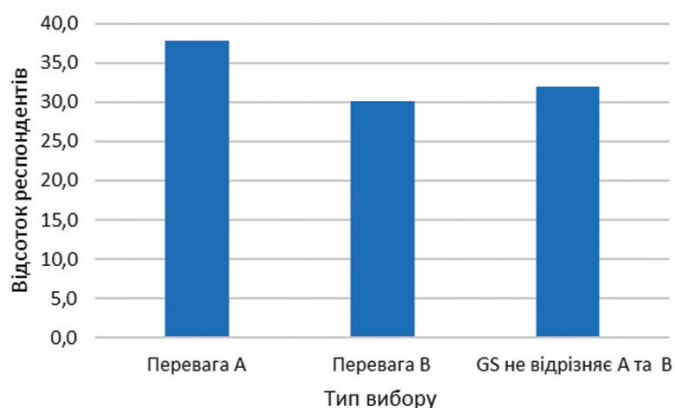


Рис. 2. Результати вибору респондентами групи G модельної програми з географії за GS-методикою

Поверхневий якісний аналіз ілюструє незначну відмінність простого вибору від використання GS-методики, але остання дає перевагу в тому, що залишає свободу вибору, так як орієнтовно третина респондентів, проводячи об’єктивний аналіз не формують дані, що можуть диференціювати дві програми. Очевидно, що GS-методика не може працювати, коли програм більше двох, так як парні порівняння не завжди формують лінійний порядок на заданій множині.

З відповідною ситуацією, коли програм більше 2, зіткнулися респонденти групи N. Інтегровані курси для 5–6 класів природничої освітньої галузі представлені такими програмами: модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Д. Біда., Т. Гільберг, Я. Колісник); модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Т. Коршевнік); модельна навчальна програма «Пізнаємо природу. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Р. Шаламов, М. Каліберда, О. Григорович, С. Фіцайло); модельна навчальна програма «Пізнаємо природу. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. О. Бобкова); модельна навчальна програма «Природничі науки. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Ж. Білик, Т. Засекіна, Г. Лашевська., В. Яценко); модельна навчальна програма «Довкілля. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. О. Григорович). Вчителям пропонувалося вибір лише для інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» з 4 модельних програм. Задачею нашого дослідження не є оцінка модельних програм, а лише механізм вибору, тому далі в тексті ми будемо наводити інформацію про програми за їх шифрами. Отже, чотири програми було відсортовано випадковим чином, після чого присвоєно шифри А, В, С, D.

Спочатку респондентам групи N було запропоновано методика NI, яка полягає у встановленні для кожної програми індексу ефективності за 10-бальною шкалою. Простий розрахунок показує, що при такому оцінюванні усі чотири програми отримують різні оцінки лише з ймовірністю, що не перевищує 0.504. Програма вважається переможцем для респондента, якщо в неї максимальний індекс, якщо індекси однакові, то переможець визначається жеребкуванням. Далі респондентам пропонували критеріально-орієнтовану методика NC з 12 критеріями K1–K12, описаними вище. По кожному критерію оцінювання проводиться за 10-бальною шкалою так саме, як в методиці GS. Розрахунок на базі класичної моделі показує, що ймовірність отримати різні сумарні оцінки 0,951. Водночас, NC також передбачає рандомізований вибір у випадку співпадання сумарних результатів. Результати вибору за методиками NI та NC представлено на рис. 3.

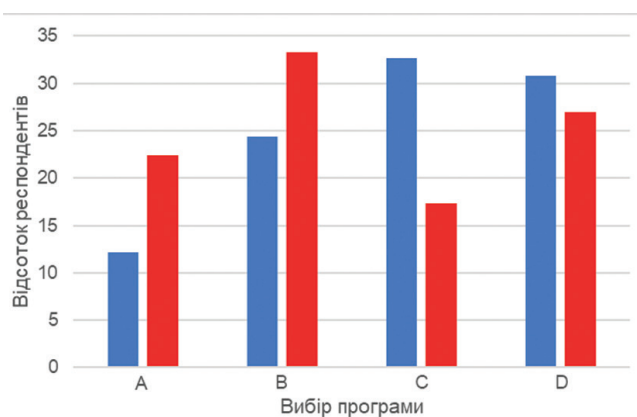


Рис. 3. Результати вибору респондентами групи N модельних програм (перші стовбчики за NI-методикою, другі за NC-методикою)

Виникає природне питання про узгодженість двох методик. Для аналізу цього проводимо розрахунки з таблицею спряженості.

Таблиця 3. Таблиця спряженості для аналізу залежності вибору модельної програми від методики вибору

Методика вибору	Модельні програми				Сума
	A	B	C	D	
NI	19	38	51	48	156
NC	35	52	27	42	156
Сума	54	90	78	90	312

Далі для аналізу користуємося критерієм Пірсона [16, с. 564–571]. Статистика Пірсона для нашої таблиці дорівнює 310,014, розраховуємо правостороннє критичне значення статистики Пірсона на рівні значущості 0,05 зі степенем вільності 3, воно дорівнює 7,82 [16, с. 628], таким чином, гіпотеза про незалежність вибору модельної програми від методики вибору відхиляється. Різні методики дають різні розподіли частот виборів для набору програм.

На нашу думку, методика NG дає більш об'єктивний результат. Проведені розрахунки показують, що при виборі модельної програми не можна покладатися лише на інтегральну експертну думку вчителя.

Висновки. Проведено дослідження механізмів вибору вчителем модельної навчальної програми вчителями природничої освітньої галузі. Досліджувалися евристичні алгоритми вибору, серед них хаотично-пошуковий на основі індексації прогнозу ефективності модельної програми, загального інтегрованого вибору, критеріально-оцінювального вибору та парного порівняння. Показано, що алгоритм загального інтегрального вибору не дає принципово різних результатів по відношенню до алгоритму парного порівняння, що базується на критерії знаків. Водночас, другий має незначні переваги, які можуть сприяти більш оптимальним організаційним рішенням, що пов'язані з вибором модельних програм.

Для випадку вибору з декількох програм дослідження показали різні результати для алгоритмів інтегрального оцінювання та критеріального оцінювання по групі параметрів. Дванадцять параметрів зі шкалою оцінювання з десятьма градаціями дають велику варіативність результатів, що дозволяє не використовувати жеребкування при однакових результатах. Крім того, критеріальний алгоритм більш об'єктивно оцінює інтегральний індекс ефективності програми по відношенню до алгоритму інтегрального оцінювання, не кажучи вже про оціночний суб'єктивний вибір. Таким чином, ми пропонуємо при виборі модельних програм спиратися саме на критеріальний алгоритм або на його удосконалені варіанти.

Виникає природне питання наскільки точно прогнозується ефективність селективними алгоритмами. Відповідь на це питання може дати порівняльний аналіз інтегральних індексів селективних алгоритмів та індексів реалізації модельних програм протягом двох років навчання. Відповідні дані можна отримати в результаті проведення моніторингових досліджень, потім досліджувати кореляційну залежність між прогнозованими та реальними індексами. Відповідні питання мають стати предметом подальших досліджень.

Список використаних джерел

- Гриневиц Л. М. Концептуальні ідеї реформи «Нова українська школа» у світлі української педагогічної думки. *Український педагогічний журнал*. 2022. № 4. С. 98–111.
- Гура Т., Рома О. Діяльнісний підхід у базовій середній освіті: від педагогічної теорії до освітянської практики. *Нова українська школа у базовій середній освіті: впевнені кроки Запорізької області: науково-методичний посібник* / відп. ред. Т. Є. Гура; КЗ «ЗОІППО» ЗОР. Запоріжжя: ЗОІППО, 2022. 303 с.
- Державний стандарт базової середньої освіти: Постанова КМУ від 30.09.2020 № 898 «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти» URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti> (дата звернення: 05.10.2022).
- Кірман В. К. Векторна модель математичної компетентності учителя математики та підходи до її ідентифікації. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2017. Вип. 2 (10). С. 94–101.
- Кірман В. К., Соколова Е. Т. Системний аналіз математичної компетентності вчителя географії. *Наукові записки. Серія: Педагогіка*. 2020. Вип. 1. С. 41–51.
- Кірман В., Чаус Г. Структурно-параметрична модель математичної компетентності вчителя біології та підходи до її ідентифікації. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2020. Вип. 1 (15). С. 100–112.
- Коваленко Ю. Інноваційні технології в освіті: досвід Нової української школи. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія»*. 2018. № 26. С. 141–147.
- Комарницька Т. Психологічні та педагогічні аспекти розвитку творчих здібностей учнів у Новій українській школі. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2020. № 3. С. 49–54.
- Кочерга С., Чаус Г., Романець О. Розвиток професійної компетентності вчителів природничих дисциплін на курсах підвищення кваліфікації. *Вересень. Науково-методичний, інформаційно-освітній журнал*. 2020. Т. 4. № 2–3 (85–86). С. 54–60.

10. Лисенко Т. Нова українська школа: проблеми та перспективи. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 14. Теорія і методика мистецької освіти*. 2019. № 31. С. 135–142.
11. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2016. 40 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 05.10.2022).
12. Овчарук О. Проблеми впровадження Нової української школи та шляхи їх вирішення. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2018. № 47. С. 92–96.
13. Онищук Л. А. Нова українська школа: реалії та перспективи. *Український педагогічний журнал*. Київ, 2018. № 1. С. 47–53.
14. Пшенична Л. Новий учитель Нової української школи. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2019. № 1 (85). С. 61–83.
15. Сидоренко В. В. *Reform of training school leaders in terms of implementation of the Concept «New Ukrainian School»* In: Керівник нової української школи: світоглядно-професійні орієнтири: зб. наук. пр. НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2017. С. 148–153.
16. Турчин В. М. Теорія ймовірностей і математична статистика: основні поняття, приклади, задачі. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2005. 470 с.
17. Collie R. J., Granziera H., Martin A. J., Burns E. C., Holliman A. J. Adaptability among science teachers in schools: A multi-nation examination of its role in school outcomes. *Teaching and Teacher Education*, Volume 95, October, 2020, P. 103–148.

References

1. Hrynevych, L. M. (2022). Kontseptualni idei reformy "Nova ukrainska shkola" u svitli ukrainskoi pedahohichnoi dumky [Conceptual ideas of the "New Ukrainian School" reform in the light of Ukrainian pedagogical thought]. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*. № 4. 98–111 [in Ukrainian].
2. Hura, T., Roma, O. (2022). Diialnisnyi pidkhd u bazovii serednii osviti: vid pedahohichnoi teorii do osvitianskoi praktyky [Active approach in basic secondary education: from pedagogical theory to educational practice]. *Nova ukrainska shkola u bazovii serednii osviti: vpevneni kroky Zaporizkoi oblasti: naukovometodychnyi posibnyk / vidp. red. T. E. Hura; KZ "ZOIPPO" ZOR. Zaporizhzhia: ZOIPPO, 303 s.* [in Ukrainian].
3. Derzhavnyi standart bazovoi zahalnoi serednoi osvity [Derzhavnyi standart povnoi zahalnoi serednoi osvity]. Postanova KМУ vid 30.09.2020 № 898 "Pro deiaki pytannia derzhavnykh standartiv povnoi zahalnoi serednoi osvity" <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti> (accessed: 05.10.2022) [in Ukrainian].
4. Kirman, V. K. (2017). Vektorna model matematychnoi kompetentnosti uchyteli matematyky ta pidkhody do yii identyfikatsii [Vector Model of the Mathematical Competence of the Mathematics Teachers and Approaches to its Identification]. *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity*. Vyp. 2 (10). 94–101 [in Ukrainian].
5. Kirman, V. K., Sokolova, E. T. (2020). Systemnyi analiz matematychnoi kompetentnosti vchytelia heohrafi [System analysis of the geography teacher's mathematical competence]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohika*. Vyp. 1. 41–51 [in Ukrainian].
6. Kirman, V., Chaus, H. (2020). Strukturno-parametrychna model matematychnoi kompetentnosti vchytelia biolohii ta pidkhody do yii identyfikatsii [Structuralparametric model of a Biology teacher's mathematical competence and approaches to identification thereof]. *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity*. Vyp. 1 (15). 100–112 [in Ukrainian].
7. Kovalenko, Yu. (2018). Innovatsiini tekhnolohii v osviti: dosvid Novoi ukrainskoi shkoly [Innovative technologies in education: the experience of the New Ukrainian School]. *Naukovi zapysky Natsionalnoho universytetu "Ostrozka akademiia"*. 2018. № 26. 141–147 [in Ukrainian].
8. Komarnytska, T. (2020). Psykholohichni ta pedahohichni aspekty rozvytku tvorchykh zdibnostei uchniv u Novii ukrainskii shkoli [Psychological and pedagogical aspects of the development of creative abilities of students in the New Ukrainian School]. *Pedahohika i psykholohiia profesiinoi osvity*. № 3. 49–54 [in Ukrainian].
9. Kocherha, Ye., Chaus, H., Romanets, O. (2020). Rozvytok profesiinoi kompetentnosti vchyteliv pryrodnychychk dystsyplin na kursakh pidvyshchennia kvalifikatsii. Veresen [Development of professional competence of teachers of natural sciences at advanced training courses]. *Naukovometodychnyi, informatsiino-osvitnii zhurnal*. T. 4. № 2–3 (85–86). 54–60 [in Ukrainian].
10. Lysenko, T. (2018). Nova ukrainska shkola: problemy ta perspektyvy [New Ukrainian school: problems and prospects]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriya 14. Teoriia i metodyka mystetskoi osvity*. № 31. 135–142 [in Ukrainian].
11. Nova ukrainska shkola. Kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly. K.: Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2016. 40 s. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (accessed: 05.10.2022) [in Ukrainian].
12. Ovcharuk, O. (2018). Problemy vprovadzhennia Novoi ukrainskoi shkoly ta shliakhy yikh vyrishennia [Problems of implementing the New Ukrainian School and ways to solve them]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriya: Pedahohichni nauky*. № 47. 92–96 [in Ukrainian].
13. Onyshchuk, L. A. (2018). Nova ukrainska shkola: realii ta perspektyvy. [New Ukrainian school: realities and prospects]. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal Kyiv*, № 1. 47–53 [in Ukrainian].
14. Pshenychna, L. (2019). Novyi uchitel Novoi ukrainskoi shkoly [New teacher of the New Ukrainian School] *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*. № 1 (85). 61–83 [in Ukrainian].
15. Sydorenko, V. V. (2017). Reform of training school leaders in terms of implementation of the Concept "New Ukrainian School" In: *Kerivnyk novoi ukrainskoi shkoly: svitohliadno-profesiini oriientyry: zb. nauk. pr. NPU imeni M. P. Drahomanova, Kyiv, pp. 148–153.*
16. Turchyn, V. M. Teoriia ymovirnostei i matematychna statystyka: osnovni poniattia, pryklady, zadachi [Probability theory and mathematical statistics: basic concepts, examples, problems]. Dnipropetrovsk: Vyd-vo Dnipropetr. Un-tu, 2005. 470 [in Ukrainian].
17. Collie, R. J., Granziera, H., Martin, A. J., Burns, E. C., Holliman, A. J. (2020). Adaptability among science teachers in schools: A multi-nation examination of its role in school outcomes. *Teaching and Teacher Education*, October, 103–148.