

ТЕСТ НА РОЗУМІННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ГРАФІКІВ (TUG-K) ЯК ІНСТРУМЕНТ ДІАГНОСТИКИ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Григорчук О. М., Клапченко В. І., Тарасевич В. І., Лютий В. О.

Бібліографічний опис: Григорчук О. М., Клапченко В. І., Тарасевич В. І., Лютий В. О. ТЕСТ НА РОЗУМІННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ГРАФІКІВ (TUG-K) ЯК ІНСТРУМЕНТ ДІАГНОСТИКИ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ // Якість освіти в умовах змін: наукові пошуки, педагогічна практика та предметні методики : збірник матеріалів І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Кам'янець-Подільський, 2026. С. 196-199.

Видавець: ГО «Педагогічна платформа “Якість освіти”»

Оригінальні сторінки у збірнику: 196-199

УДК 372.853:377.36

Григорчук Олександр Михайлович,

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики,

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, член-кореспондент Академії будівництва України

Клапченко Василь Іванович,

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізики,

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

Тарасевич Віталій Іванович,

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізики,

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, член-кореспондент Академії будівництва України

Лютий Валентин Олександрович,

студент групи ПЦБс-24-1, будівельний факультет,

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

Актуальність проблеми. Оцінювання результатів навчання фізики традиційно спирається на розрахункові задачі, успішне розв'язання яких ще не свідчить про наявність коректної фізичної моделі у свідомості того, хто навчається. Особливо виразно ця розбіжність виявляється у роботі з графіками: вміння визначати величину за нахилом графіка, за площею фігури під ним, переходити від одного типу графіка до іншого належить до базових складників природничо-наукової грамотності й водночас є професійно значущим, адже саме у графічній формі часто подають технічні залежності. Виявити стійкі помилкові уявлення в цій сфері звичайними контрольними роботами практично неможливо – потрібен

спеціалізований діагностичний інструмент концептуального типу. Застосування таких інструментів в українській освітній практиці донедавна стримувало відсутність фахових перекладів; ситуація змінилася з появою україномовної версії TUG-K (Test of Understanding Graphs in Kinematics), розміщеної на порталі PhysPort [4].

Мета тез – розкрити структуру й діагностичні можливості TUG-K та окреслити умови коректного використання його україномовної версії у практиці навчання фізики й у моніторингу якості фізичної освіти.

Основний виклад матеріалу. TUG-K належить до класу концептуальних інвентарів – стандартизованих тестів множинного вибору, дистрактори яких сконструйовані не довільно, а на основі емпірично зафіксованих типових помилкових уявлень тих, хто навчається [1]. Тест розроблено Р. Бейхнером у 1994 році; чинну версію 4.0 підготували Г. Завала, С. Техеда, П. Барніол і Р. Бейхнер [3]. Вона містить 26 завдань із п'ятьма варіантами відповіді кожне, розрахована приблизно на 45 хвилин і охоплює сім цільових умінь: визначення швидкості за нахилом графіка залежності координати від часу; визначення прискорення за нахилом графіка швидкості; визначення переміщення за площею під графіком швидкості; визначення зміни швидкості за площею під графіком прискорення; вибір графіка, що відповідає словесно описаній ситуації; вибір словесного опису, що відповідає поданому графіку; перехід від одного типу графіка до іншого [4]. За класифікацією PhysPort інструмент має найвищий рівень дослідницької валідності, який статистично проаналізовано й апробовано кількома дослідницькими групами.

Україномовну версію тесту виконали О. Григорчук і В. Клапченко; вона розміщена у розділі перекладів на порталі PhysPort [4]. Її поява має практичне значення: більшість наявних перекладів TUG-K зроблено з ранньої версії 2.6, тоді як українською доступна редакція 4.0, у якій усунуто дисбаланс завдань за цільовими вміннями й уточнено дистрактори відповідно до найпоширеніших альтернативних уявлень [3; 4]. Термінологічно переклад узгоджений з українською шкільною традицією: послідовно вживаються поняття «проекція швидкості» та «проекція прискорення».

Головна діагностична цінність інструменту полягає в інформативності дистракторів, тобто вибір конкретної неправильної відповіді вказує на певний тип помилкового уявлення. Так, у завданнях, де зміну кінематичної величини треба знайти як площу фігури під графіком, варіанти відповіді послідовно пропонують поділити ординату на абсцису (підміна площі нахилом) або зчитати значення безпосередньо з вертикальної осі (підміна інтегральної характеристики миттєвим значенням). У завданнях на графік координати частина дистракторів відповідає прочитанню графіка як зображення рельєфу чи траєкторії руху в просторі – так званий «графік-фотографія». Отже, викладач отримує не лише узагальнений бал, а структуровану картину прогалин, зручну для адресного коригування методики.

Другою істотною властивістю тесту є його придатність до вимірювання приросту: він передбачає проведення до та після вивчення теми із подальшим обчисленням

нормалізованого приросту за Р. Хейком [2], а це дає можливість порівнювати результативність методик незалежно від початкового рівня підготовки груп.

Практичне значення. Україномовна версія TUG-K може бути використана як інструмент вхідної діагностики перед вивченням кінематики та підсумкового контролю концептуального розуміння; як засіб вимірювання ефективності окремих методичних рішень – цифрових лабораторій і датчиків руху, аналізу відеозаписів руху, інтерактивних графічних середовищ; як складник моніторингу якості фізичної освіти на рівні закладу та як емпірична база досліджень із методики навчання фізики. Тестування доцільно проводити у цифровому форматі із фіксацією відповідей за окремими завданнями, що уможливорює автоматизований аналіз частот вибору дистракторів.

Висновки. TUG-K є інструментом діагностики концептуального розуміння з найвищим рівнем дослідницької валідності, який доповнює традиційні засоби оцінювання й дає викладачеві не лише рівень результату, а й причини помилок. Наявність україномовної версії чинної редакції 4.0 у відкритому доступі знімає мовний бар'єр та створює передумови для впровадження інструменту в освітню практику та в педагогічні дослідження. Перспективи подальших досліджень убачаємо в психометричній валідації україномовної версії на репрезентативній вибірці, у побудові профілю типових помилкових уявлень українських здобувачів освіти щодо кінематичних графіків та у розробленні на його основі системи коригувальних навчальних завдань.

Список використаних джерел

Beichner R. J. Testing student interpretation of kinematics graphs. *American Journal of Physics*. 1994. Vol. 62, № 8. P. 750–762.

Hake R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 1998. Vol. 66, № 1. P. 64–74.

Zavala G., Tejeda S., Barniol P., Beichner R. J. Modifying the test of understanding graphs in kinematics. *Physical Review Physics Education Research*. 2017. Vol. 13, № 2. 020111.

Test of Understanding Graphs in Kinematics (TUG-K) : Ukrainian version / transl. by O. Hryhorchuk, V. Klapchenko. PhysPort. URL: <https://www.physport.org/assessments/assessment.cfm?A=TUGK> (дата звернення: 24.07.2026).