

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДАННЯ ЗАВДАНЬ ТУРНІРІВ З ФІЗИКИ ЯК БАЗОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Юрій ГРЕБЕНЮК

Розглянуто особливості завдань, які пропонуються на турнірах. Виділено критерії, яким повинні задовольняти завдання для турнірів, що мають базовою дисципліною фізику (Турнір юних фізиків і Турнір юних винахідників і раціоналізаторів). Проаналізовано приклади завдань та їх відповідність сформульованим критеріям.

The features of tasks represented in tournaments have been considered. It has been highlighted the criteria which should be met in tasks for tournaments with basic physics as a discipline (the tournament of young physicists and young inventors and innovators). It has been analyzed the examples of tasks and their compliance with defined criteria.

Останнім часом в Україні активно розвивається відносно новий вид змагань школярів – турніри. З кожним роком все більше і більше учнів бере в них участь. Але, на жаль, недостатньо багато, для того щоб можна було стверджувати, що турнірний рух розвивається по всій Україні. Частково це пов'язано з тим, що участь у турнірах фінансується за рахунок самих учасників. Але, більшою мірою, по-перше, із браком інформації, а, по-друге, з необхідністю створення хоча б невеликого колективу, об'єднаного спільними інтересами та цілями. Багато вчителів і відповідальні педагогічні працівники просто не знають, що таке турніри, навіщо вони потрібні і чим вони відрізняються від традиційних змагань школярів – олімпіад і конкурсу-захисту робіт учнів-членів МАН.

Розглянемо зміст турнірів з психолого-педагогічної точки зору. Турніри – це захоплююче за формою та пізнавальне за змістом дійство, в якому учні, крім фундаментальних знань з базового предмету, повинні проявити своє вміння вирішувати складні сучасні наукові проблеми, нестандартно мислити, аргументовано доводити свою правоту в дискусії з іншими учасниками турніру.

Найголовніша відмінність турнірів від усіх інших сучасних форм інтелектуальних змагань полягає в тому, що турніри – це командне змагання. На перший погляд недоліком турнірів може видатися ускладненість або й неможливість окремого оцінювання знань і досягнень кожного члена команди. Однак насправді структура змагання сформована таким чином, що під час бою (ігрового туру) рівень і глибину знань кожного учасника виявити досить нескладно.

Крім того, турнір привчає дітей працювати в команді, а це дуже важливо з практичної точки зору, адже колектив завжди має більш міцний інтелектуальний потенціал і спільно команда можна домогтися значно кращих результатів, ніж кожен з учнів поодиноці. До того ж, напрямок розвитку сучасної науки показує, що більшу частину наукових досліджень проводять колективи вчених, а не «вчені-одинаки». Тому формування навичок роботи в команді для вирішення наукових проблем вже в шкільному віці – є безперечною методичною перевагою турнірів як форми інтелектуальних змагань.

Крім того, колективні змагання психологічно більш цікаві для учня: участь у турнірі вимагає від членів команди вибудовування власної тактики і стратегії виступів, формує навички створення внутрішньокolleктивних відносин таким чином, щоб перш за все домінували інтереси команди. У своєму дослідженні ми спираємося на результати, які були отримані під час підготовки та участі учнівських команд у Харківських міських та Всеукраїнських турнірах. Зокрема, серед учасників Харківських міських турнірів юних фізиків та юних винахідників і раціоналізаторів (базова дисципліна – фізика) близько 80% учнів віддають перевагу індивідуальним змаганням порівняно з колективними.

Також в процесі підготовки та участі в турнірі змінюються взаємовідносини школярів усередині команди: більше 60% опитаних учнів визнали, що за цей період вони стали більш згуртованими і дружнішими, а якщо поміж них і з'являлися якісь розбіжності, то вони успішно їх вирішували.

Саме завдяки цим якостям турніри є популярним видом інтелектуальних змагань, незважаючи на відсутність багатьох “матеріальних” стимулів, які притаманні олімпіадам та конкурсу-захисту МАН (пільги при вступі, солідний призовий фонд тощо).

Одним з найважливіших чинників, що сприяє популярності турнірів, є особливість завдань, які пропонуються учасникам.

Турнірні завдання, як і більшість наукових проблем, зазвичай не мають однозначного розв'язання. Кожна команда може сформулювати і описати свою модель досліджуваного процесу або явища, в рамках якої буде розв'язувати поставлену в умові проблему [1].

Як приклад, розглянемо завдання, що пропонувалося учасникам 15-го Всеукраїнського турніру юних фізиків.

«Вертолiт». Опишіть кількісно рух крилатки клена, що вільно падає.

Як бачимо, в умові фактично ще немає чітко сформульованої задачі. Зазначено явище, яке необхідно досліджувати. Розв'язання будь-якого турнірного завдання необхідно починати з побудови моделі та її обґрунтування.

Отже, можемо сформулювати одну з найважливіших вимог до умови турнірної задачі: *задача повинна бути сформульованою так, щоб конкретизувати власне зміст діяльності щодо її розв'язання мали самі учасники змагань.* Це забезпечує учням свободу дій, дозволяє учасникам змагань проявити свій творчий потенціал, а також робить розв'язання турнірного завдання схожим на вирішення реальної наукової проблеми. Ця особливість суттєво відрізняє турнірну задачу від олімпіадної і водночас визначає схожість з постановкою проблеми дослідницької роботи конкурсу-захисту МАН.

Для складання моделі найчастіше необхідно простежити за явищем, що описується, і зрозуміти, які фізичні процеси і закони лежать в його основі, а також визначити, які з них є суттєвими для опису явища, а якими можна знехтувати [2].

Проведення дослідів у наведеній турнірній задачі не викликає труднощів – падіння крилатки клена спостерігав кожен. До того ж, відтворити падіння крилатки в домашніх умовах або в школі нескладно.

Це теж важлива характеристика завдання для турніру з фізики: **можливість проведення дослідів або експерименту.** Звичайно, іноді інтерес у школярів викликають і теоретичні завдання, які не передбачають проведення експерименту (або здійснення

експерименту можливе лише в лабораторних умовах університету, або науково-дослідницького інституту). Однак, як свідчить досвід підготовки учасників турнірів юних фізиків, саме планування і проведення експерименту викликає найбільший інтерес у школярів, а також вимагає від команди злагодженої спільної роботи. Це ще одна особливість, що відрізняє турнірну задачу від олімпіадної і, водночас, визначає схожість з проблемами дослідницьких робіт конкурсу-захисту МАН.

Водночас існують турнірні завдання іншої спрямованості. Прикладом “переважно теоретичної задачі” є одна з задач, запропонованих учасникам 15-го Всеукраїнського турніру юних фізиків:

«Загадки сфінксів». Існує версія, що єгиптяни не будували сфінкса, а він практично самоутворився внаслідок особливих природних умов в Єгипті. А єгиптяни тільки доопрацювали і прикрасили його. Поясніть з фізичної точки зору, яким чином в пустелі Єгипту могла утворитися форма, подібна сфінксу і запропонуйте модель, що дозволяє розрахувати дану форму.

Незважаючи на цікаву проблематику завдання, проведення експерименту для підтвердження або спростування передбачуваної теорії істотно ускладнено. Відповідно, передбачається переважно теоретичне вирішення, що не виключає, однак, можливості екзотичних дослідів з обдуванням об’єктів в аеродинамічній трубці тощо.

Якщо повернутися до задачі про крилатку клена, то після проведення дослідів, при підготовці експерименту і побудові моделі, обов’язково повинні бути розглянуті такі питання:

- 1) Чому крилатка починає обертатися при падінні?
- 2) Які етапи падіння крилатки можна виділити? Який з них необхідно вивчити найбільш детально?
- 3) Які види руху спостерігаються на виділених етапах?
- 4) Які характеристики руху найкраще будуть описувати його кількісно?

Для здійснення кількісних оцінок при створенні моделі обов’язково необхідно визначити, що є істотним, а чим можна знехтувати; які саме процеси слід вважати домінуючими. Для задачі про крилатку можливі такі припущення:

- 1) Крилатка – це «важок», до якого прикріплене вітрило овальної (або прямокутної) форми, масою якого можна знехтувати.
- 2) Розглядається усталений рух крилатки, за якого сили, що діють на неї, врівноважені, і вона обертається з приблизно постійною швидкістю.
- 3) Орієнтація крилатки в просторі на розглянутому етапі руху постійна (кути нахилу площини крилатки до осей довільно обраної декартової системи координат постійні).

Для втілення сформульованих припущень у процес розв’язування фізичної задачі необхідно викласти їх мовою математики, тобто записати у вигляді формул та зобразити за допомогою відповідних рисунків і креслень. Цей крок у свою чергу визначає складність математичної моделі, що використовується для опису змісту фізичної моделі, а це вже пов’язано з використанням певного математичного апарату, без якого математичний розв’язок задачі (у рамках відповідної моделі) є неможливим.

Таким чином стає зрозумілим, що формулювання турнірної задачі повинно передбачати можливість її розв'язання за допомогою доступного учням математичного апарату. *Задача повинна бути такою, щоб учні мали змогу зробити її посильною для себе.* Зазначена особливість умов турнірних задач є дуже важливою з огляду на можливість багатьох підходів до їх розв'язання.

Безумовно, найчастіше учасники турнірів опановують математичні методи, що виходять за рамки стандартної шкільної програми (диференціювання та інтегрування складних функцій, розв'язання диференціальних рівнянь, інтерполювання і тощо). Однак важливо, щоб математична база учнів 10-11 класів дозволяла їм без спеціальних (особливих) зусиль працювати з навчальною і науковою літературою за тематикою турнірної задачі.

Зазначимо, що останнім часом однією з тенденцій турнірів з фізики стала велика кількість «експериментальних» (в поганому сенсі цього слова) розв'язків. Тобто, учасники обмежуються якісним описом фізичної суті явища і проведенням ряду експериментів (дослідів, демонстрацій). Такий підхід до вирішення завдань може бути виправданий тільки в тому разі, якщо надано докладне обґрунтування фізичної суті завдання, а також проведено повноцінне експериментальне дослідження (з великою кількістю експериментів зі змінюваними параметрами та характеристиками, обчисленням похибок тощо). Однак, на практиці, команди часто плутають проведення експерименту з демонстрацією явища і, таким чином, розв'язання зводять до якісного опису невеликого набору дослідів. Щоб запобігти цьому “трюку” формулювання фізичних задач в ідеалі мають містити чіткі вимоги щодо форми надання відповідей на основні питання.

У цьому сенсі дещо осторонь знаходяться так звані “винахідницькі задачі”, в яких оригінальна технічна або конструкторська ідея іноді може бути істотно важливішою ніж усі інші аспекти розв'язання, хоча кількісні оцінки можливості реального втілення запропонованої ідеї, як правило, також необхідні.

Підходи до формулювання винахідницьких задач, незважаючи на істотні відмінності щодо змісту завдань і способів їх розв'язання, мають багато спільного.

Зокрема, формулювати і конкретизувати умови задач повинні самі учасники змагань. В умові винахідницької задачі зазвичай формулюється технічна проблема, а також існуючі рішення даної задачі (аналоги) і причини, з яких аналоги не вирішують зазначені проблеми. А вже завдання учасника – визначити ті проблеми, які усуває запропоноване ним рішення. Очевидно, що для розв'язання винахідницької задачі також необхідна побудова моделі, але дещо іншого типу і змісту – технічної моделі, що ґрунтується на використанні певного фізичного процесу або явища.

Як приклад розглянемо задачу, яку було запропоновано учасникам VII Всеукраїнського турніру юних винахідників і раціоналізаторів (ВТЮВіР):

«Мітла». Чимало клопоту водіям автомобілів завдають тонкі металеві, зокрема сталеві предмети, які знаходяться на проїжджій частині дороги (цвяхи, гвинти, шматки дроту та ін.). Виникає потреба в систематичному прибиранні доріг від таких предметів. Запропонуйте придатний для цього пристрій або спосіб.

Згідно з завданням необхідно визначити предмети, які повинні бути прибрані з дороги в першу чергу. В умові наведені як приклад сталеві предмети, однак така

постановка задачі є досить вузькою і передбачає очевидне рішення (використання магнітів). Тому доцільно розширити проблему до прибирання з проїжджої частини будь-яких металевих предметів (зокрема, з «кольорових», тобто немагнітних металів).

Крім того, в умові задачі не сформульовані недоліки існуючих аналогів. Тому необхідно також визначити, які недоліки є в існуючих прибиральних машин (наприклад тих, які використовують обертові щітки).

Сам розв'язок задачі, окрім моделі і її обґрунтування, повинен містити аналог і прототип пропонованого технічного рішення, а також опис його конструкції та принципу дії. Також необхідно описати: як саме запропонований винахід вирішує поставлені завдання, і чим він принципово відрізняється від існуючих аналогів.

Для того, щоб продемонструвати пристрій, принцип його дії і підтвердити те, що винахід дійсно вирішує поставлені завдання, бажано виготовити діючу модель (на жаргоні учасників і членів журі – «залізяку»). Тобто особливістю задач, що пропонуються учасникам турніру юних винахідників і раціоналізаторів є *можливість практичної реалізації запропонованих технічних ідей, тобто реалістичність їх розв'язків*. Водночас не виключеною є можливість існування певної кількості цікавих винахідницьких задач технічна реалізація розв'язків яких, незважаючи на прийнятність фізичних ідей, з тих чи інших причин для школярів є нереальною.

Прикладом задачі, вирішення якої навряд чи може бути реалізоване школярами, може бути задача, яка пропонувалася учасникам того ж VII ВТЮВіРа:

«Індикатор радіоактивного випромінювання». На атомних електростанціях та інших підприємствах, де використовуються радіоактивні препарати, кожен працівник має при собі пристрій, який сигналізує про небезпеку – підвищеної потужності (сили) дози іонізуючого випромінювання. Запропонуйте власне технічне рішення цієї проблеми.

Подібні задачі також можуть бути цікавими для школярів, адже під час їх розв'язання вони мають змогу ознайомитися із конструкцією та принципом дії складних технічних пристроїв, з якими із великою ймовірністю не зіткнулися би у реальному житті. Розв'язання таких задач може бути теоретичним, однак іноді можлива технічна реалізація частини пристрою або демонстрація принципу роботи ідеї, що пропонується.

Ще одним суттєвим аспектом постановки винахідницьких задач є їх оригінальність. Для того, щоб обґрунтувати суттєві відмінності пропонованого рішення від аналогів (інакше рішення не може бути визнано винаходом і високо оцінено журі), необхідно провести патентний пошук. З урахуванням розвитку сучасних технологій, практично неможливо використати готове рішення, яке б інші учасники та журі змагань не змогли б знайти в інтернеті. Проте реальні технічні проблеми вирішуються інженерами і винахідниками в усьому світі, тому важко запропонувати задачу, яку можуть вирішити школярі, і яка б не була вже вирішеною. Тому винахідницькі турнірні задачі повинні підбиратися з урахуванням того, що навіть якщо вони вже були колись кимось розв'язані, то їх рішення не можуть бути загальновідомим. Тобто такі задачі мають бути хоча б суб'єктивно новими для учасників змагань і, відповідно, новими (суб'єктивно) будуть передбачувані винахідницькі розв'язки цих задач, що однак зовсім не виключає можливості виникнення принципово (об'єктивно) новітніх рішень.

Висновки. Підбір цікавих, змістовних і посильних для учнів завдань – одна з ключових умов успішного проведення будь-якого турніру. Проте сформувати ігровий пакет з майже двох десятків різнопланових і водночас об'єднаних своєю спрямованістю задач, є дуже непростим завданням.

Ми визначили основні критерії, яким повинні задовольняти задачі, які пропонуються на турнірах, базовою дисципліною яких є фізика:

- можливість учасників змагань власноруч конкретизувати зміст діяльності для розв'язання задачі;
- можливість розв'язання задачі на посильному для учасників рівні;
- можливість проведення практичних досліджень (для Турніру юних фізиків: можливість проведення досліду або експерименту; для Турніру юних винахідників і раціоналізаторів: можливість практичної реалізації запропонованих ідей);
- відсутність загальновідомих розв'язків задачі.

В подальшому планується зробити аналіз задач, які вже пропонувалися на турнірах, на відповідність сформульованим критеріям, а також провести дослідження відгуків учасників турнірів (учасників, керівників команд, членів журі) щодо цікавості та якості проаналізованих задач.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кременський Б. Г. Використання задач у роботі з обдарованою молоддю з фізики / Б. Г. Кременський // Вісн. Черніг. держ. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. – Чернігів, 2010. – № 77. – С. 97–100. – (Серія “Педагогічні науки”). – 480 с.
2. Гребенюк Ю.В., Зарицький О.М. Турнір як гра. – Х.: Вид. група «Основа», 2010. – 176 с. – (Б-ка журн. «Фізика в школах України»; Вип. 3(75)).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гребенюк Юрій Валерійович – аспірант кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: проблеми роботи з обдарованою молоддю.

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД: СУТНІСТЬ ВИСХІДНИХ ПОНЯТЬ ТА ПОЛОЖЕНЬ

Борис ГРУДИНІН

У статті зацентовано увагу на важливості компетентнісного підходу в сучасній освітній системі; проаналізовано дефініції “компетентність” та “компетенція”.

The article focuses on the importance of competence approach in modern education system; analyzes the definition “competence” and “competence”.

Постановка проблеми. Вектор освіти на формування компетентностей учнів (студентів) у навчальному процесі лежить у площині загальноєвропейських процесів реформування та розвитку освіти. Це забезпечує не тільки переорієнтування національної системи освіти на кінцевий результат, викладений у термінах компетентнісного підходу, але й формує національну систему кваліфікацій (НСК), узгоджену з європейською