

Використання інтерактивних геометричних середовищ при організації контролю якості знань

Олена Володимирівна Семеніхіна

Кафедра інформатики, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, вул. Роменська, 87, Суми, 40002, Україна
e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Марина Григорівна Друшляк

Кафедра математики, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, вул. Роменська, 87, Суми, 40002, Україна
marydru@mail.ru

Анотація. Стаття присвячена питанням використання інтерактивних геометричних середовищ (ІГС) для організації автоматизованої перевірки математичних знань та умінь. Авторами наведено приклад задачі на побудову, де використано інструмент «Перевірити відповідь», зазначено про інші інструменти «Чекбокс» і «Поле вводу відповіді».

Мета: визначити можливість використання засобів ІГС для організації автоматизованої перевірки результатів навчання математики.

Задачі: визначення середовища, яке б дозволило автоматичну організацію контролю геометричних умінь учнів.

Об'єкт дослідження: контроль якості математичних знань.

Предмет дослідження: комп'ютерні інструменти, що дозволяють організувати контроль якості математичних знань.

Методи дослідження: аналіз Інтернет-ресурсів та узагальнення досвіду використання програм динамічної математики на різних етапах навчання.

Результати: виділено середовище «Математичний конструктор», розробниками якого передбачено інструменти «Перевірка відповіді», «Поле вводу відповіді», «Чекбокс», які дозволяють вчителю математики організувати автоматизований контроль результатів навчальної діяльності.

Висновки: існують сучасні ІГС, які дозволяють організувати автоматизований контроль математичних знань.

Ключові слова: інтерактивне геометричне середовище; ІГС; контроль знань; комп'ютерний контроль якості знань; комп'ютерні математичні інструменти.

O. V. Semenikhina^{*}, M. G. Drushlyak[‡]. Using of interactive geometrical environments for organization control of quality of students' knowledge

Abstract. The article is devoted the questions of the use of interactive geometrical environments (IGE) for organization the automated verification of mathematical knowledge and abilities. Authors give the example of task on a construction, where the instrument of «Check answer» is used, it is marked about other instruments of «Checkbox» and «Input box for answer».

Background – the *research focus* is to define possibility of the use of facilities of IGE for organization the automated verification of results of studies of mathematics facilities, *object* – control of quality of mathematical knowledge, *subject* – computer instruments which allow to organize control of quality of mathematical knowledge.

The research methods: an analysis of Internet-resources and generalization of experience of the use of the programs of dynamic mathematics on the different stages of studies.

The results – an environment «Mathematical Designer» is selected, because its developers are foresee instruments «Check answer», «Input box for answer», «Checkbox», which allow the teacher of mathematics to organize the automated control of results of educational activity.

Conclusions: there are modern IGE, which allow to organize the automated control of mathematical knowledge.

Keywords: interactive geometrical environment; IGE; control of knowledge; computer control of quality of knowledge; computer mathematical instruments.

Affiliation: Sumy State Pedagogical A.S. Makarenko University, 87 Romenska str., Sumy, 40002, Ukraine.

E-mail: e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua^{*}, marydru@mail.ru[‡].

Обов'язковим компонентом освітнього процесу є перевірка результативності навчання. Така перевірка може здійснюватися різними способами, серед яких достатньо актуальним є контроль знань, реалізований засобами інформаційних технологій. Зокрема, на теренах України активно поширюються автоматизоване тестування та освітній моніторинг, який також базується на тестових оцінках і реалізується з використанням ІКТ для швидкого технічного опрацювання одержаних результатів.

Упровадження таких форм контролю, з одного боку, нівелює суб'єктивізм у оцінюванні та полегшує роботу пересічного вчителя, вивільнивши час від рутинної перевірки кожної контрольної роботи. З іншого боку, тестова перевірка знань, як правило, не може

продемонструвати хід думок учня, вона фіксує лише результат, що не завжди є ефективним з позицій перевірки якості засвоєних знань та вмінь. Тому серед форм контролю залишаються традиційні самостійні роботи, які не передбачають вибір відповідей, як це вимагається при тестуванні, а вимагають фіксацію ходу розв'язування задачі. При цьому питання автоматизації контролю залишається актуальним.

Проведений нами аналіз програмних продуктів спеціалізованого спрямування (програми організації комп'ютерного тестування, системи комп'ютерної математики, програми динамічної математики тощо) виявив, що організація автоматизованого контролю у формі тестування вимагає попередньої розробки самих тестових завдань, і якщо система таких питань має адекватно перевіряти рівень одержаних знань та умінь, то її розробка вимагає не тільки великих часових затрат, а і залучення фахівців з психології та освітніх вимірювань.

Окремі середовища (зокрема, системи комп'ютерної математики [3]) передбачають прописування команд. Це дає змогу перевірити хід думок суб'єкта навчання, але потребує попереднього вивчення самого середовища як учителем, так і учнями, що з позицій економії навчального часу в умовах інтенсифікації навчання не є раціональним.

Програми динамічної математики передбачають можливість покрокової демонстрації розв'язання. Це дозволяє перевірити міркування учня при розв'язуванні певної математичної задачі, але така форма контролю все ж вимагає витрат часу на перегляд учителем кожного файлу розв'язання.

Ці міркування змушують не лише науковців, а й розробників програмних засобів навчального призначення пропонувати такі інструменти, які передбачають *автоматизовану* перевірку самого ходу розв'язування. Так, розробниками програми *Математичний конструктор* (версія 4 і вище) пропонується набір засобів, серед яких міститься інструмент *Перевірити відповідь*.

«Правильною» відповіддю вважається сукупність об'єктів, які були виділені при створенні відповідної кнопки. Побудова вважається вірною, якщо «правильні» і побудовані об'єкти співпали. Текст повідомлення про правильність чи неправильність побудови, а також програму-скрипт кожної кнопки можна редагувати у її властивостях. Результат перевірки можна передавати і в програмну оболонку, що формує оцінку [1].

Для використання інструменту потрібно обрати відповідний пункт в меню, вказати послідовно всі об'єкти, наявність яких потрібно перевірити, натиснути *Enter* на знак того, що всі об'єкти обрано, і вказати місцезнаходження кнопки на листі. Потім сховати усі допоміжні побудови.

Приклад. Відновити рівнобедрений трикутник ABC за вершиною A , точкою K , яка належить бічній стороні BC , і прямою h , яка містить висоту, проведену до основи AB [2].

Оскільки трикутник ABC рівнобедрений, то вершини A та B , що належать основі, симетричні відносно прямої h , яка містить висоту, проведену до основи AB . Для початку через точку A побудуємо пряму, на якій лежить основа AB (вона перпендикулярна до прямої h). Далі будуємо точку H перетину прямої h і прямої AH . Відкладаємо на прямій AH від точки H відрізок, рівний відрізку AH (проводимо коло з центром у точці H і радіусом AH). Оскільки трикутник ABC рівнобедрений, то точка H буде серединою основи AB , а точка перетину кола і прямої AH – вершиною B . Залишилося провести пряму BK і знайти вершину C – точку перетину прямої BK та прямої h .

Організуємо автоматизовану перевірку потрібного результату.

Виділимо сторони трикутника ABC , оберемо в меню *Кнопки* інструмент *Перевірка відповіді* і клацнемо в тому місці екрану, де ми бажаємо її розмістити. Після цього інструментом *Приховати/Показати* приховуємо усі допоміжні побудови. Якщо знову відтворити побудови і виділити сторони відновленого трикутника, а потім натиснути кнопку *Перевірити відповідь*, то одержимо результат «Правильно» (рис. 1).

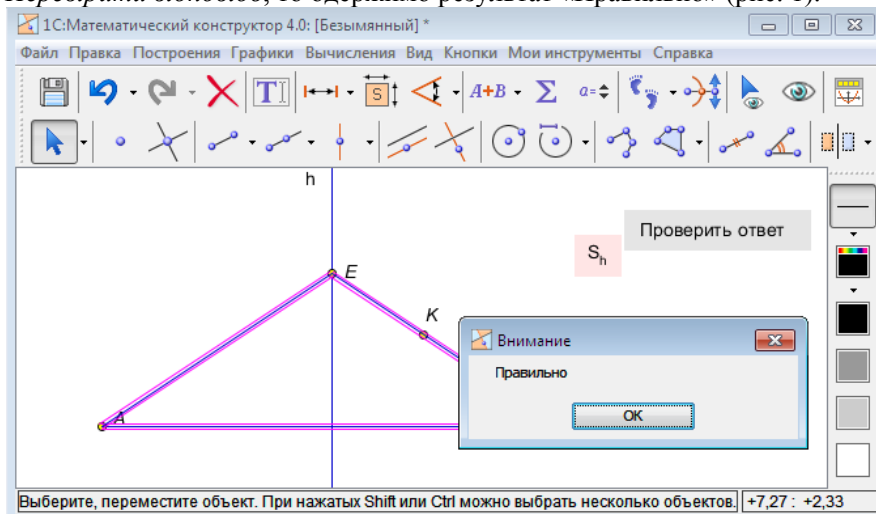


Рис. 1

При застосуванні іншого способу розв'язання (зокрема, використавши симетрію замість побудови перпендикуляра і кола) перевірка відповіді все одно відбувається коректно, оскільки механізм

перевірки базується на розміщенні результату. Якщо ж побудувати візуально перпендикулярну до h пряму через точку A , потім на ній поставити точку F так, щоб $AE=EF$ (можна виміряти відстань, і рухом знайти правильне місце точки F), і з'єднати відрізками точки шуканого трикутника, то така побудова буде визнана неправильною (рис. 2).

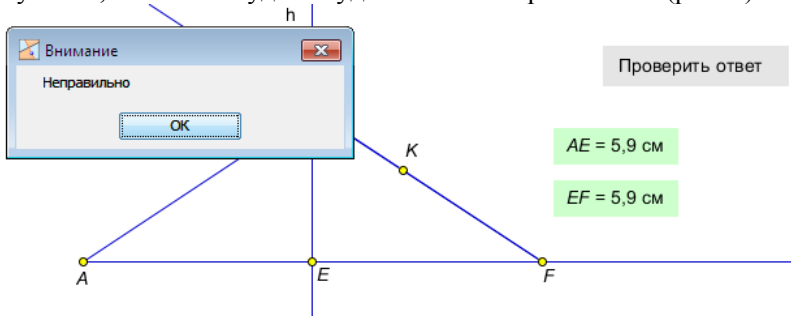


Рис. 2

Зауважимо, що «Математичний конструктор» дозволяє перевіряти правильність введення числової відповіді чи текстового рядку (інструмент *Поле вводу відповіді*) і організувати тестовий контроль знань (інструмент *Чекбокс*). На даний час середовище *Математичний конструктор* є єдиною нам відомою програмою, яка дозволяє здійснювати комп'ютерну перевірку правильності виконання задач математики.

Список використаних джерел

1. Дубровский В. Н. Учимся работать с «Математическим конструктором» / Дубровский В. // Математика. – 2009. – № 13. – С. 2-48.
2. Мерзляк А. Г. Геометрія : підручник для 9 класу з поглибленим вивченням математики / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Харків : Гімназія, 2009. – 240 с.
3. Словак К. І. Мобільні математичні середовища: сучасний стан та перспективи розвитку / Словак К. І., Семеріков С. О., Триус Ю. В. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – № 12 (19). – С. 102-109.

References (translated and transliterated)

1. Dubrovskiy V. N. Uchimsya rabotat' s «Matematicheskim konstruktorom» [Let's study to work with the «Mathematical designer»] /

Dubrovskiy V. // Matematika. – 2009. – No. 13. – S. 2-48. (In Russian)

2. Merzlyak A. G. Geometriya [Geometry] : pidruchnik dlya 9 klasu z poglyblenym vyvchennyam matematyky / A. G. Merzlyak, V. B. Polons'kiy, M. S. Yakir. – Kharkiv : Gimnaziya, 2009. – 240 s. (In Ukrainian).

3. Slovak K. I. Mobilni matematychni seredovyshcha: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku [Mobile mathematical environments: current state and development prospects] / Slovak K. I., Semerikov S. O., Tryus Yu. V. // Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Serii # 2. Kompiuterno-orientovani systemy navchannia : zb. naukovykh prats / Redrada. – K. : NPU imeni M. P. Drahomanova, 2012. – # 12 (19). – S. 102-109. (In Ukrainian)

Received: 26 February 2014; in revised form: 12 March 2014 / Accepted: 18 March 2014