

## ИНТЕРАКТИВНИ АЛАТКИ ВО НАСТАВАТА ПО МАТЕМАТИКА

---

*Даниела Стојановска*<sup>1</sup>

Современите образовни текови ја менуваат улогата на наставникот, од традиционален предавач во класична училница, до ментор во атмосфера на ученичка интеракција. Наставникот ги води учениците низ самостојни истражувања, им овозможува да користат повеќе извори на знаења: ликовни метафори, графички симболи и информациско-комуникативна технологија, [1]. Преку индивидуална и тимска работа, бура на идеи, дискусии и слично, ги насочува учениците да решаваат практични проблеми.

„Кажи ми, ќе заборавам. Покажи ми, можеби ќе запомнам. Вклучи ме, ќе разберам.“ Суштината на концептот на интерактивно учење е во последната реченица од мислата на Бенџамин Френклин: „Вклучи ме“.

### 1. ИНТЕРАКТИВНО УЧЕЊЕ

Интерактивното учење или интерактивната настава е комплексен процес, што се обидува да го имитира учењето за она што се случува во автентични животни околности. Процес кој води до искусствено доживување, корисно и трајно и притоа се раководи од тезата дека ги учиме учениците – не што да мислат, туку како да мислат.

Како резултат на доживеано, искусствено учење, стекнатите знаења и вештини кај учениците предизвикуваат промена на свеста, ги унапредуваат невралните функции, а простото регистрирање на информации, го заменуваат со ментална активност, интерпретација, [2].

### 2. ФАЗИ, МЕТОДИ И ФОРМИ НА ИНТЕРАКТИВНО УЧЕЊЕ

За остварување на целите, клучните фази на ова учење мора да бидат планирани, управувани и временски ограничени. Најпрво, учениците се воведуваат во контекстот на темата со која сакаме да се справиме. Потоа се создава ситуација која им овозможува на сите активно да учествуваат во изнаоѓање решенија, се воспоставува врска со постоечкото знаење и на крај, се прават различни генерализации.

Во секоја од фазите, особено е значајна улогата на наставникот. Тој иницира и одржува двонасочна комуникација со учениците. Поттикнува презентација на мислења и ставови за проблемот и создава атмосфера погодна за споделување и аргументирање на идеи и мислења. Притоа води сметка со изборот на методите и формите на учењето, да обезбеди комплементарност на своите активности и активностите на ученикот, најчесто низ формите:

А) Кооперативна работа на релација наставник – ученик.

Наставникот има водечка улога во изборот на задачите и на соодветна поделба на улогите во тимот. Тој обезбедува рамноправно учество, поттикнува групно управување, лична одговорност и позитивна меѓусебна зависност на членовите на тимот.

Б) Соработка ученик – ученик во мали групи.

Учениците индивидуално размислуваат, дискутираат во парови и ги споделуваат заедничките сознанија и заклучоци со останатите.

В) Тимска работа.

Во атмосфера на конструктивна поддршка и лојалност кон остварување на целта, тимот го препознава проблемот, гради, проверува и докажува хипотеза за негово разрешување.

### 3. ИНДИКАТОРИ НА УСПЕШНОСТ

Индикаторите на успешност, од примена на интерактивни алатки за реализација на наставата по математика, се квантитативна и квалитативна определба на претходно дефинираните цели, односно исходи од учењето. Во функција на објективност на овие емпириски податоци, прво наставникот одредува референтни одговори на прашањата:

– Какви се предзнаењата и способностите на учениците?

– Какви ставови и интереси треба да формираат?

– Кои постигнувања и кои резултати се очекуваат од учениците за време и после активностите?

– Со кои активности најефикасно ќе се постигнат целите?

– Кои алатки ќе бидат употребени и која е временската рамка за реализација?

Генерално, целите се успешно реализирани тогаш кога учениците ќе се доведат до точка на рефлектирање на содржината, односно, до одговори на прашањата:

- Што значи ова за мене?
- Како можам да ги користам сознанијата?
- Дали ова е подобро од она што го правев до сега?

#### 4. ПРИМЕРИ НА ИНТЕРАКТИВНИ АЛАТКИ ВО НАСТАВАТА ПО МАТЕМАТИКА

Наставата по математика во нашиот образовен систем е структурирана и администрирана според однапред пропишани закони и норми. Таа е заснована на прилично нееластична програма во однос на наставните цели и содржини, но не и во однос на ресурсите со кои ќе се постигнат целите и реализираат содржините. Така, успешниот наставник истражува и осмислува методологија и алатки за реализација на наставен час со кои ќе одговори на предизвиците на новото време. Во услови на едно просечно училиште, креативноста и иновативноста на наставникот, се основа за избор на интерактивни алатки за учење и валидни исходи од учењето.

##### 4.1 СОЗДАВАЧ НА КОДИРАНИ, БРЗИ ОДГОВОРИ (QR CODE GENERATOR)

Кодиран, брз одговор (со оригинален назив, *qr code*) е матричен бар-код, односно, читлива оптичка ознака која содржи информации, поставени од корисникот (Слика 1).

За создавање на бар-кодот, неопходна е некоја од компјутерските апликации за создавање на кодирани, брзи одговори (со оригинален назив *qr code generator*, на пример *QR Stuff qr code generator* ([3])). Со отворање на апликацијата, можат да се видат и сите извори на информации до кои бар-кодот може да обезбеди пристап. Меѓу нив спаѓаат: интернет страници, мапи на пребарувачите, сопствен документ, авторски текст во вид на порака, инструкции и слично. Создадениот бар-код може да се постави, а подоцна и прочита од монитор како електронска слика, отпечатен на хартија или пластифицирана површина.

Откако е создаден, бар-кодот може да се прочита со уред, најчесто паметен телефон на кој е инсталирана слободната апликација, читач на кодирани, брзи одговори (со оригинален назив *qr code reader*). Апликацијата е со слободен пристап и може да се преземе од соодветната интернет страница, [4].



Слика 1. Кодирани, брзи одговори.

Примената на кодирани, брзи одговори, во фазата на воведување во контекст на темата со која сакаме да се справиме, на учениците им дава можности:

- да соберат информации за истражувачко прашање,
- да направат белешки за прашањето,
- да изградат хипотеза.

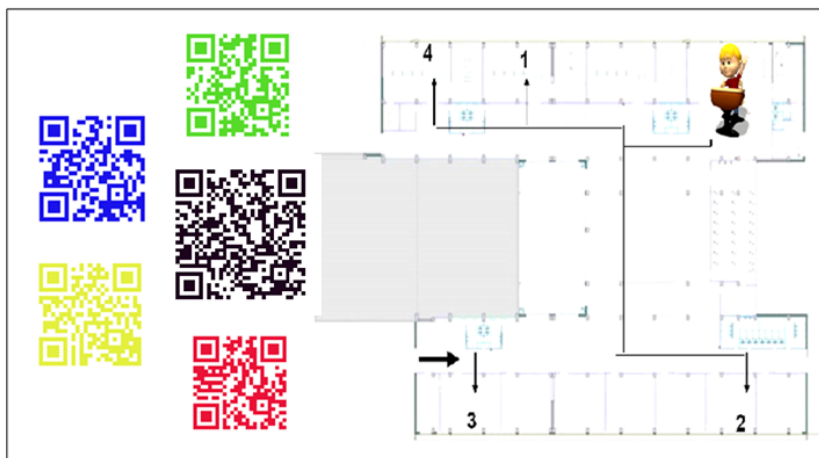
Пример на задача од отворен тип:

„Нацртај мапа со правилен распоред на објектите поставени низ училиштето.“

За исполнување на барањата на задачата, секој ученик добива по 5 кодирани брзи одговори, со описи на секоја местоположба поединечно (Слика 2). Така, според информациите содржани во жолтиот бар-код, местоположбата означена со број 3 се наоѓа на спротивна страна и е најдалеку од нас, додека пак местоположбата број 4 (црвениот бар-код) е на иста страна, најдалеку итн. Следејќи ги информациите, учениците составуваат алгоритам за распоред на објектите и поставуваат можен распоред (хипотеза).

Со примена на алатката во овој пример, се поедноставува унапредувањето на знаењата и вештините за составување и следење на алгоритми, ориентирање и логично размислување.

Со менување на описите на позициите (бар-кодovите), истата задача може да се трансформира и послужи за учење за операции со броеви, размер, должина на отсечка и слично.



Слика 2. Кодирани, брзи одговори со описи на местоположби.

#### 4.2 ИНТЕРАКТИВНИОТ СОЗДАВАЧ НА КВИЗОВИ И СОЗДАВАЧ НА АРКАДНИ ИГРИ

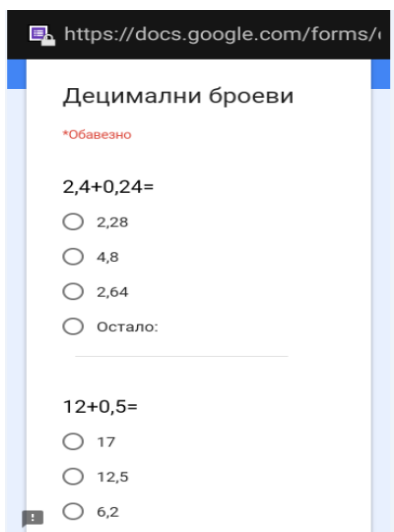
Интерактивниот создавач на квизови (со оригинален назив *QR Treasure Hunt Generator*) и создавачот на аркадни игри (со оригинален назив *Arcade Game Generator*) се компјутерски апликации со слободен пристап. За да се користат алатките, доволна е најава на соодветните интернет страници [5], односно [6].

Примената на создавачите на квизови и игри, особено во фазата на генерализација и проценка на постигнувањата, на учениците им дава можност:

- да поврзат хипотеза со докази,
- да дискутираат и споделуваат идеи,
- да ги дефинираат наредни чекори.

Пример на задача: „Состави правило за собирање децимални броеви“.

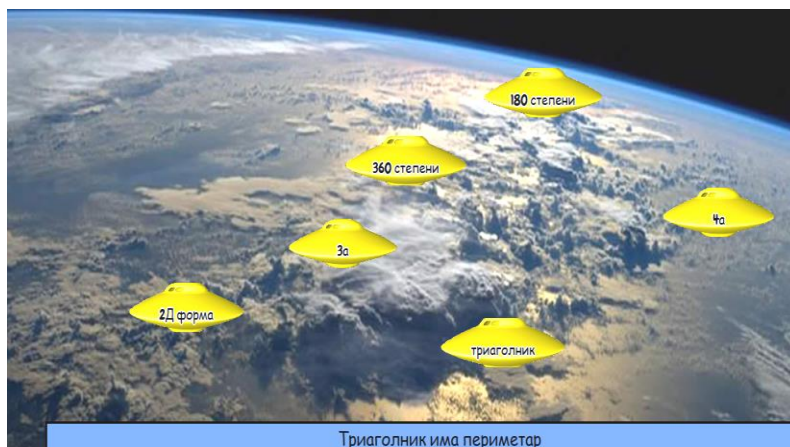
Учениците прво, својата хипотеза ја проверуваат на квиз изготвен од наставникот (Слика 3), потоа изготвуваат сопствен квиз со кој обезбедуваат докази за хипотезата (правилото) и на крај, дискутираат за користење на сознанијата за составување на правило за одземање на децимални броеви.



Слика 3. Автентична ситуација, сегмент од интерактивен квиз.

Со добро осмислена концепција на аркадна игра, наставникот може да си ја олесни улогата на оценувач на постигнувањата на учениците.

Пример на тест за проверка на постигањата на учениците на тема „Својства на четириаголници“ (Слика 4).



Слика 4. Автентична ситуација, сегмент од интерактивна игра.

Секој од „летачките објекти“ е носител на поим поврзан со прашањето поставено на дното од мониторот, но само еден од нив го носи точниот поим. Кликнувањето на објектот со точен поим е пропратен со звучен и визуелен ефект и ученикот го води на наредното прашање (ниво). Едновремено, на мониторот може да се следат и постигањата во вид на број на точни одговори, обиди и време за кое се постигнати.

Зависно од вештината на наставникот да ја организира работата во согласност со способностите на учениците, создавачот на игри, може да се користи и на други начини:

– Учениците се поделени во тимови и секој тим работи на остварување на барањата играта. На овој начин, наставникот е автор на играта, но сите ученици имаат придонес и увид во постигнувањата.

– Учениците се поделени во тимови и секој тим работи на создавање на сопствена игра. На овој начин, учениците се автори, реализатори и оценувачи на сопствените постигнувања.

– Секој ученик, самостојно, создава игра според критериуми за оценување на успешност, зададени од наставникот. На овој начин учениците се мотивираат за унапредување на сопствените постигнувања. Особено заради фактот дека игрите се „познат терен“ на кој секој сака да е победник.

#### 4.3. ИНТЕРАКТИВЕН СИМУЛАТОР

Интерактивниот симулатор Фет (со оригинален назив *Phet interactive simulations*) е збирка од флексибилни алатки кои можат да се користат за постигање на различни наставни цели. За да се користат ресурсите доволна е најава на интернет страницата на Универзитетот Колорадо, [7].

Примената на интерактивниот симулатор, особено во фазите на создавање на ситуација на активно учество во изнаоѓање решенија и воспоставување врска со постоечкото знаење, на учениците им дава можности:

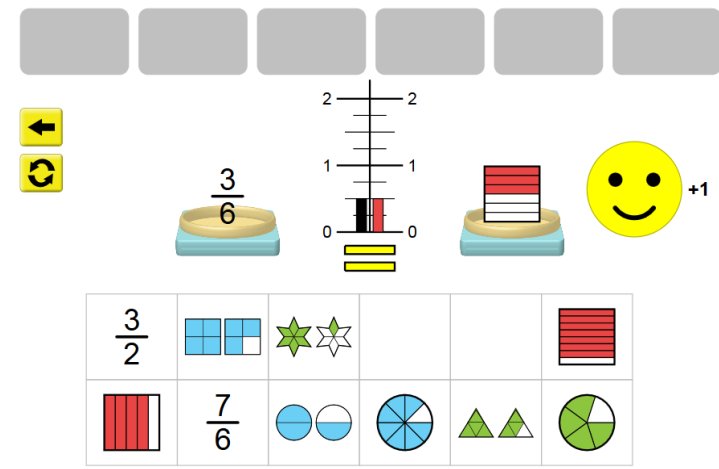
- да експериментираат,
- да проверат хипотеза,
- да соберат резултати.

Со примена на интерактивниот симулатор, се создава автентична ситуација која овозможува секој ученик да биде високо мотивиран, активно да истражува и да изнајде решение за проблем (Слика 5). Особено значајна за индивидуално унапредување на постоечкото знаење на ученикот е можноста на апликацијата за моментална проверка на точноста на претпоставката.

Пример на задача: „Состави алгоритам за споредување на дробки по големина“.

Учениците експериментираат, проверуваат и бележат резултати од споредби на дробки со исти именители и различни броители, но и споредби на дробки со исти броители и различни именители.

Задачата ќе биде успешно извршена кога учениците ќе состават алгоритам за споредување на дробки со различни именители, но и различни броители.



Слика 5. Автентична ситуација, изглед на дел од апликацијата интерактивен симулатор, [4].

Сите наставници кај своите ученици развиваат одговорност. Успешните наставници користат различни наставни алатки, техники, вештини и стратегии со кои ги ангажираат учениците да бидат одговорни во решавање проблемите.



ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Интерактивна настава - кооперативно учење / „Дете је човек у оделу детета“ Душан Радовић*  
[http://ljlja969.blogspot.mk/2013/08/blog-post\\_9.html](http://ljlja969.blogspot.mk/2013/08/blog-post_9.html)
- [2] К. Петковски, *Активна настава*, Херакли-Комерц, Битола, 2014.
- [3] *QR Code Generator / QR Stuff Free QR Code Generator And Creator.*  
<https://www.qrstuff.com/index.html>
- [4] *QR Code Reader/Android Apps on Google Play*  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobile.qrcodereader>
- [5] *QR Treasure Hunt Generator*  
<http://www.classtools.net/QR/create.php>
- [6] *Arcade Game Generator*  
<http://www.classtools.net/arcade/index.php>
- [7] *Phet interactive simulations / University of Colorado / Boulder*  
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/math/mathconcepts>
- 1 ООУ „Христијан Карпош“,  
ул.„Доне Божинов“ 22/42, 1300 Куманово, Р. Македонија  
e-mail: [dani\\_hrst@yahoo.com](mailto:dani_hrst@yahoo.com)

Примен: 14. 01. 2018

Поправен: 15. 02. 2018

Одобен: 17. 02. 2018

Објавен на интернет: 24.09.2018