

Новото лице на демонстрационния експеримент в уроците по физика

Дамяна ГРЪНЧАРОВА¹, Желязка РАЙКОВА²

¹ЕГ “Акад. Л. Стоянов”, 2700 Благоевград, ул. “Марица” 4

²Пловдивски университет “Паисий Хилендарски”,
Пловдив, ул. “Цар Асен” 24

Експериментът се смята за един от основните методи за ефективно преподаване на физика и на природните науки. Най-широко разпространен в училищната практика е демонстрационният експеримент. Демонстрационните експерименти могат да се провеждат както от учителя, така и от учениците – една от формите, в която учениците са активни, е фронталният експеримент. Неговата основна цел е насочена към демонстрирането на природни явления и закономерности, потвърждаването или отхвърлянето на по-рано направени хипотези. Съществува нагласа, че за провеждането на демонстрационен експеримент се изисква сложно или скъпоструващо оборудване. Това обаче не винаги е така. “Невероятни ефекти, умели и запомнящи се, въведени без големи разходи и без оборудване, което да засенчва резултата – това е идеалният експеримент” [1].

Обикновено в средните училища широко разпространена е практиката демонстрационният експеримент да се извършва и обяснява от учителя. Учителят е този, който отново се явява главното действащото лице, което показва пред учениците определено физично явление. Тенденциите за въвеждането на активно учене изискват все по-голямо действено участие на учениците в учебния процес. “Активното учене е метод, при който учениците са активно ангажирани в процеса на обучение и където има различни нива на активно обучение, зависещи от участието на самите ученици” [2]. Съвременните автори застъпват тезата, че активното учене води до по-задълбочено осмисляне на учебния материал [3]. Така ние преценихме, че ще бъде полезно да се изследва какво е въздействието на демонстрационния експеримент, извършен и представен от учениците с помощта на съвременните ИКТ. В този случай главна роля играят учениците, които имат свободата да избират различни опити, които да представят пред класа чрез презентация. В тях се съдържат клипове на заснети със смартфон (камера) на извършени при домашни условия експерименти.

Целта на доклада е да представи резултати от проведено изследване за определяне променения характер на демонстрационния експери-

мент при преобладаваща самостоятелна работа на учениците. Задачата на това педагогическо изследване е да утвърди или отхвърли предположението, че включването на съвременните технологии и ИКТ при разработването на домашна работа, свързана с изпълнение на физически експеримент, засилва познавателна активност на учениците.

Тази задача конкретизирахме чрез следните въпроси, чийто отговори потърсихме в резултатите от изследването:

- Засилвали се интереса на учениците и готовността им да изпълняват домашни задания ако им се предостави свобода на избор на експериментите?
- Спомага ли променената роля на ученика при провеждането на физичен експеримент за по-лесното и задълбочено усвояване на предвидените в учебната програма знания и умения?
- Стимулират ли се учениците към креативно и творческо мислене?
- Какво значение има използването на ИКТ от учениците при провеждането на физичен експеримент и за неговото представяне?

В изследването участват общо 125 ученици от 9-ти клас на Езикова Гимназия “Акад. Людмил Стоянов”, Благоевград. В две паралелки е поставена задача за домашна работа, формулирана като проект. От учениците се изисква да заснемат в домашни условия експеримент, който илюстрира един от принципите на механиката. След това да направят презентации с опити, снимки, клипове и да ги представят пред своите съученици в училище. Учениците сами се разделят на групи от по 4 човека. В останалите 3 паралелки демонстрационните експерименти са изпълнени от учителя в хода на урока, спазвайки традиционната схема.

Като изследователски методи сме използвали наблюдението, проверката на знанията чрез тест, анкетиране и интервю.

При наблюдението на уроците обърнахме специално внимание на следните показатели: готовност за презентиране, емоционалност при представянето, точност при изпълнението на домашната работа и не на последно място изобретателността. Силно впечатление направи, че учениците от експерименталната група бяха готови с проекта дни преди да го представят в клас. Нямаше ученици без домашна работа. Всички се бяха постарали да дадат най-доброто от себе си. Някой от тях търсеха помощта и подкрепата на учителя с една единствена цел да направят представянето на домашната работа възможно най-впечатляваща, други много по-уверено се впуснаха в изпълнението на проекта.

От направеното наблюдение може да се обобщи, че всичките ученици с готовност презентираха пред класа домашните опити, които бяха прецизно изпълнени и наситени с личностна и творческа изобретател-

ност, специфична за всеки един от учениците. Те с голямо желание изпълняваха роля на демонстратори и на презентатори на направените от тях експерименти. Показването на резултатите от извършената домашна работа в социалните мрежи им донесе удовлетворение и радост. Едни от най-интересните и забавни опити бяха следните:

- *реактивна бутилка* – бутилка, която се задвижва от изгарящи газове, и се движи в противоположна посока на тяхното излизане;
- *количка с балон* – конструирана от учениците количка, която се задвижва реактивно от изпускането на въздух от надут балон. Учениците бяха използвали рециклиращи се материали и бяха я украсили, за да прилича на кола от бъдещето. Представянето на филма предизвика силни емоции;
- *издърпване на покривка* – заснет беше филм, в който група ученици в домашни условия рязко дърпат покривка от маса с подредени чаши и чинии. С подходяща музика, демонстрацията беше представена като драматизация на магове;
- *пускане на топчета с различна маса и измерване на разстоянието, което са изминали преди да спрат.*

Представянето на домашната работа под формата на клип и част от презентацията предизвика силно вълнение у учениците. Те се чувстваха артисти, играеха роля на учени, обясняваха опитите с емоция и драма. Свободата да избират демонстрация по желание, да използват съвременните технологии за видео заснемане и обработка, за презентиране и озвучаване стимулира интереса на учениците, тяхната изобретателност и ги ангажира активно в изпълнението на поставената учебна задача.

След представянето на домашната работа бе проведен тест с всички ученици (Приложение 1). Целта на теста е да установи до каква степен учениците са усвоили знанията за трите принципа на механиката, според изискванията на учебната програма. Първите два въпроса от теста проверяват знанията за първия принцип на механиката на ниво обяснение. В следващите въпроси (трети и четвърти) учениците трябва да разпознаят кой от признаците е свързан с “действие” или с “противодействие”. Въпрос пети е свързан с проверка на уменията да се прилагат знанията за втория принцип на механиката в конкретна ситуация. Следващите два въпроса са свързани с проверка на знанията за трети принцип на механиката. Последният въпрос проверява разбирането на понятието “маса”.

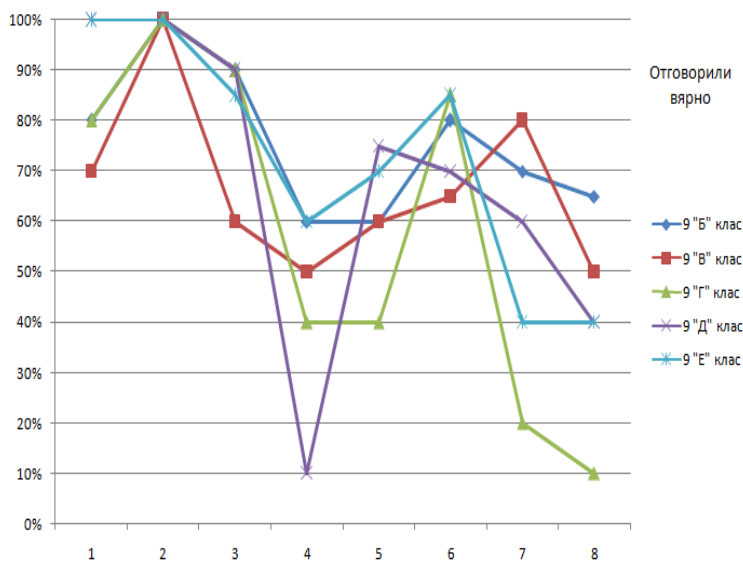
За да се установи отношението на учениците от експерименталната група към провеждането на експеримента, извършен при домашни условия, на двете експериментални паралелки се предлага да попълнят

анкета с въпроси (Приложение 2). Анкетата включва 5 въпроса, които са свързани с изпълнението на поставения проект. Четири от тях са със затворен отговор и един с отворен. Целите са: да се определи интереса на учениците към така зададената домашна работа; да се оцени ролята на ИКТ за успешното изпълнение на проекта; да се улови промяна в отношение към физиката и готовността на учениците да участват в подобен проект. В отговора на последния въпрос учениците могат да споделят лични мнения за използването на съвременните информационни технологии в учебния процес.

При провеждането на тестирането и на анкетирането са използвани ИКТ – компютър, мултимедия и програмата mQlicker, чрез която са представени въпросите на учениците. Самите ученици също използват компютрите в училище или смартфони с приложение mQlicker, за да могат да отговорят електронно на въпросите.

Експериментът завършва с интервю, което е направено с две момичета и две момчета, от всяка една от експерименталните паралелки. Целта на интервюто е да се получи по-подробна информация за интереса и впечатленията на учениците и да се съберат конкретни данни за ситуации в свободен изказ.

Данните от проведения тест са представени на Фиг. 1. Представени са процентите на верните отговори, за всички паралелки. Паралелките “в”, “г” и “д” са контролни. Вижда се, че при експерименталните паралелки



Фиг. 1.

процентите на верните отговори са над 80%. При останалите контролни паралелки процентът на верните отговори е най-нисък на въпросите с експериментален характер.

На следващите графики са показани резултатите от анкетата (Приложение 2). Огромен процент от учениците (96%) намират така поставената домашна работа за много интересна. Използването на ИКТ е изиграло ключова роля за нейното изпълнение (това посочват 92%).



Фиг. 2.



Фиг. 3.

От Фиг. 4 се вижда, че 80% от учениците с голямо желание биха участвали в други подобни проекти и биха използвали ИКТ. В това са сигурни 96% от тях, както се вижда и на Фиг. 5.

Резултатите от интервюто отново потвърждават силно положителната нагласа на учениците към изпълнение на експерименти в домашни



Фиг. 4.



Фиг. 5.

условия по задание. Всички те споделят, че така поставената им домашна работа позволява да разполагат с необходимото време и спокойствие за извършване. Нещо повече - свободата да използват интернет, различни приложения за смартфони и компютърни програми провокира интерес и предразполага за творчество. Ето какво споделя една ученичка от експерименталната група: “Моето мнение е, че без ИКТ в днешно време е невъзможно да се изпълни успешно един проект. Смятам, че физиката е пряко свързана с ИКТ и бихме могли само да се възползваме от това да представим по този начин домашните работи.”

От проведеното изследване могат да се направят следните изводи:

- Демонстрационният експеримент, като метод на преподаване по физика, води до значително по-добри резултати, когато той е из-

пълнен от самите ученици. Така те разбират по-задълбочено основните физични понятия и закономерности.

- Активното участие на учениците при физичните демонстрации има положителен ефект върху стимулирано и задълбочено изучаване на физика. Всички ученици имаха домашни работи, които бяха разнообразни, показател за самостоятелност в изпълнението. Реализира се прилагане на знанията в практиката, което допринесе за тяхното по-добро осмисляне. За задълбоченото им разбиране принос има и фактът, че учениците направиха опитите с подръчни материали в контекста на заобикалящата ги среда.
- Наблюдава се засилен интерес на учениците към така поставената домашна работа, ако за нейното изпълнение се включва ИКТ. Изпълнението на такъв вид задачи влияе благоприятно върху самочувствието на учениците и изгражда у тях увереност, че те могат да се справят самостоятелно с осъществяването на физичен експеримент и да го демонстрират пред своите съученици.
- Използването на смартфоните (мобилни устройства) при заснемането и презентирането на самостоятелно изпълнени демонстрации е все още нещо ново за училищната практика, но учениците го възприемат много добре. Те самостоятелно избират, използвайки интернет ресурсите подходящ експеримент, който да осъществят в домашни условия, заснемат го, поставят клипа в социалните мрежи и го демонстрират пред класа. В този случай ролята на учителя е преди всичко да съблюдава и напътства учениците.

Проведеният експеримент показва, че активното учене, организирано чрез включване на учениците при провеждане на физични демонстрации, води до редица положителни резултати. Осъзнаване, че преотдаването чрез активно учене и използването на нови технологии (ИКТ) променя “лицето” на физичните демонстрации. Едни и същи явления бяха демонстрирани по различни начини в зависимост от индивидуалните предпочитания на учениците и тяхната изобретателност. Когато се предостави на учениците възможност да проявят инициатива, самостоятелно да осъществят и представят физични експерименти, като използват съвременни ИКТ, успеваемостта значително се повишава. Интересът и постиженията им са по-високи, удовлетвореността от обучението е значителна.

Споделеният в статията опит може да бъде полезен на учителите по физика, като им предложи нова идея за организиране на демонстрационния експеримент.

1 Приложение: Анкета

- Интересно ли ви беше изпълнението на така зададената домашна работа-проект?
 - а) да, много
 - б) не много
 - в) не
 - г) беше безинтересно
- Използването на ИКТ помогна ли ви да изпълните успешно домашната работа?
 - а) без ИКТ е невъзможно да бъде изпълнена
 - б) да, но може и без ИКТ
 - в) не, не ми помогна
 - г) не съм използвал ИКТ
- Интересно ли ви беше да изпълните поставения проект?
 - а) да, определено
 - б) не
 - в) затрудни ме
 - г) без значение
- Бихте ли предпочели да използвате ИКТ при изпълнение на подобни домашни работи?
 - а) да, с най-голямо желание
 - б) ако се налага
 - в) не, загуба на време е
 - г) нямам мнение
- Как използването на ИКТ ви помогна да извършите домашната работа?

2 Приложение: Въпроси за интервюто

- Чувствахте ли се по-спокойни от това, че проектът можехте да го направите в подходящо време за вас?
- При изработването на проекта използвахте ли интернет, youtube или други приложения, смартфон (таблет)? Кои?
- Смятате ли, че използването на ИКТ допринесе за по-успешното изпълнение на домашната работа? Как?

Литература

- [1] E. Kircher, R. Girwitz, P. Häußler (2001) *“Physikdidaktik: Eine Einführung”*. Berlin, Springer.
- [2] David Weltman (2007) A Comparison of Traditional and Active Learning Methods: An Empirical Investigation Utilizing a Linear Mixed Model, PhD Thesis, The University of Texas at Arlington, p. 7.
- [3] Zh. Raykova (2008) *“Development Procedural Skills in Science Education – Constructivist Approach”*. Plovdiv University press.