

ХАРДУЕРНА ЛАБОРАТОРИЯ И МУЗЕЙ В КЛАСНАТА СТАЯ

Гергана Карабельова, Филип Петров

Когато се заговори за *материална база* за предметите *информатика* и *информационни технологии* в училищата, обикновено реалността се свежда до кабинет с работен компютър и достъп до интернет за всеки ученик, и средства за мултимедийна презентация за учителя – проектор и/или интерактивна дъска. Някои теми от обучението по тези учебни предмети включват и изучаване на знания, за които тази материална база е недостатъчна за постигане на желаното ниво на дидактически принцип за нагледност. В настоящия доклад е представен проект на учител, който преподава информационни технологии в ЧСУ „Свети Георги“, където е създаден малък музей на компютърната техника вътре в класната стая, включващ както стари, така и модерни компютърни компоненти и периферни устройства. Чрез него учениците могат не само да видят как изглежда реално част от изучавания от тях хардуер, но могат също да го докоснат с ръцете си, разглобят и да изучат механиката му.

Възможности за изучаване на хардуерни компоненти в учебните програми. По някои от темите в учебниците по информационни технологии (ИТ) се изучават знания, свързани с компютърен хардуер, за които е по-трудно учениците да получат възможност „да пипнат“ реални компютърни компоненти. След направен детайлен преглед на съществуващите утвърдени учебни програми от Министерство на образованието и науката (МОН), бяха установени следните теми или части от теми:

1. Като част от обобщената тема *Дигитални устройства* в [8] ученикът трябва да *познава основните компоненти на дигиталните устройства – стационарни и мобилни*, а освен основното ново понятие *дигитално устройство* в учебната програма се споменава и *входно и изходно устройство*;
2. В четвърти клас по Компютърно моделиране се изучават само софтуерни продукти, но възможностите на ЗИП по ИТ [1] за демонстрация на хардуерни устройства е голяма. В обобщената тема *Компютърна система и информационна култура* се очаква ученикът да *изброява основните части на компютърната система и обяснява тяхното функционално предназначение*, както и да *умее да предвижда резултата от действията си при работа с компютърна система и периферни устройства*, което само по себе си предполага и евентуално разглеждане на различни такива устройства;

3. В темата *Компютърни системи и информационни технологии* в [2] се изисква ученикът да може да *разпознава и изброява основните компоненти на компютърната система и да описва тяхното функционално предназначение, да класифицира устройства към съответната група според предназначението им – входни, изходни, входно-изходни, да изброява и разпознава най-често използваните носители на информация и да разпознава устройствата, необходими за работа с различните видове носители на информация.* Това е огромно поле за демонстрация на множество периферни устройства. Освен това пак в [2] в темата за *звук и видеоинформация* могат нагледно да се представят новите понятия *звукова карта; видеокарта; тонколони; микрофон; слушалки;*
4. При изучаване на подтемата *Носители на информация и файлови формати* в [3] се изисква ученикът да може да *използва различни носители на информация при работа с файлове,* което е широко поле за практическо използване на множество периферни устройства – както модерни като SSD, HDD дискове, флаш памети и оптични устройства, така и стари като флопи дискови устройства и защо не да се покажат дори ретро носители като перфокарти и перфоленти (които авторите смятат също като много подходящ нагледен пример, когато ученикът се учи да *изброява и сравнява основни единици за измерване на информация*). Естествено на толкова начално ниво в обучението би било по-подходящо учениците да се запознаят с тези технологии само бегло и по-скоро като атракция, а не да се изучават в детайли;
5. В темата *Компютърна система и защита на данните в нея* от [4] се очаква ученикът да *описва основните технически параметри на компонентите на компютърната система и обяснява как те влияят на нейната производителност и да разчита описание на компютърна конфигурация.* Част от новите понятия в тази тема са *процесор, оперативна памет (RAM) и постоянна памет (ROM);*
6. При подтемата *Съвременни компютърни системи* в [5] за ученика се поставя изискване да *познава основни факти от историята на компютърните системи,* което авторите на настоящия доклад смятат за изключително полезно за учениците да получат досег до стар хардуер, който не е лесно достъпен в днешно време. Също така се изисква обучаемият да *познава основните принципи, върху които са конструирани съвременните компютри и да сравнява техническите характеристики на основните компоненти на съвременни компютърни конфигурации* – знания, чието изучаване може много силно да бъде подпомогнато от нагледно представяне и изучаване на компютърните компоненти;
7. В темата *Компютърни системи* в [6] се поставя фокус основно върху суперкомпютри и технологии от тип облак – техника, която е невъзможно да бъде налична нагледно в класната стая, но в темата за *Компютърни мрежи и услуги* се появяват редица нови понятия като *мрежова платка, модем, многопортов комутатор (switch), маршрутизатор (router), коаксиален кабел, кабел усукана двойка и оптичен кабел,* които с лекота биха могли да бъдат налични включително за практически занятия за учениците (например подготовка на *прав и обгърнат лан кабел* чрез специализирани клещи, директна връзка между два компютъра, връзка посредством комутатор и т.н. биха били прекрасни

възможности за изучаване на знанията чрез практически труд);

8. В [7] учениците се запознават с работата на *цифров фотоапарат, видеокамера и диктофон*. Въпреки, че е възможно учениците да работят чрез заготовки на изображения, видео и музикални клипове при евентуална липса на техника, би било значително по-добре, ако разполагат с необходимите им устройства и сами да направят записите.

Вижда се, че елементи от изучаване на хардуер има във всеки клас от 3. до 9. Това мотивира първият автор на този доклад да намери финансиране за доставка на стъклени витрини, където да бъде възможно най-различни съвременни и стари компютърни компоненти да бъдат изложени под формата на хронологична експозиция. От лични колекции на авторите и познати хора от социалните мрежи този своеобразен скромнен музей на компютърния хардуер постепенно започна да се попълва с най-разнообразна техника.

Подбор на наличните компоненти и визия за употребата им. Основната визия е, че осигурените хардуерни компоненти не трябва да служат само като музейна експозиция и да бъдат гледани зад витрините, а трябва да могат да бъдат докоснати, сглобявани и разглобявани от учениците. В този смисъл дори старите компютърни компоненти, които вече се намират все по-трудно, няма да бъдат разглеждани като някаква историческа ценност, а ще бъдат достъпни за работа. Някои от устройствата, които традиционно имат свои защитни кутии (например HDD, SSD дискове, четци на CD/DVD и други периферни устройства) ще бъдат целенасочено оставени със сравнително лесна възможност да бъдат разглобени от страна на учениците, за да може да видят вътрешната им механика. Целта на авторите е да се предизвика повишен интерес чрез подобни практически дейности – нещо, което да откъсне децата от традиционното пасивно гледане на снимки и видеоклипове и да ги въвлече с активна дейност в учебните часове. Подобна идея с цялостна визия за начален курс по компютърни архитектури е представена в [10].

Реализация на проекта. Проектът е реализиран в ЧСУ „Свети Георги“ в София. В компютърния кабинет освен традиционните П-образно разположени работни компютърни системи, са поставени маси в центъра на стаята, където учениците могат да разглеждат различни хардуерни компоненти и да работят в екип. На допълнителни места в стаята има витрини и маса, на която са изложени експонатите от различни компютърни части. На фиг. 1 и фиг. 2 е показано разположението на част от техниката в компютърния кабинет и работните маси. На фиг. 3–8 е показана част от експозицията.

Кабинетът се използва от общо 15 учебни групи от ученици от 3. до 11. клас. Всички те изучават по един час седмично информационни технологии. С оглед на това, че идеята е реализирана съвсем наскоро – от началото на 2019/2020 учебна година – би било некоректно да се прави опит за статистически анализ на ефекта от нововъведенията в класната стая, но би могло да се представи субективното мнение на учителя, който провежда обученията. То засега е изцяло положително:

- Учениците показват голямо желание за досег с компютърните компоненти;
- Разказите за стара компютърна техника, когато тя е изложена на работния плот, се слушат със значително повишен интерес спрямо случаите, в които се разглеждат картинки, статии или видеоклипове на мултимедийния екран;



Фиг. 1. Витрина и маси за техника



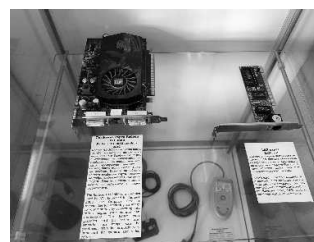
Фиг. 2. Общ изглед на класната стая



Фиг. 3. Дискети



Фиг. 4. Кабели



Фиг. 5. Видео и лан карти



Фиг. 6. HDD и FDD



Фиг. 7. Мишки



Фиг. 8. Дъно и рам памет

- Децата са активни и много по-често задават допълнителни въпроси;
- Наблюдава се пренасяне на разговори между учениците, свързани с учебни въпроси, по време на междучасията;
- На няколко пъти учителят е успявал да се възползва от наличието на допълнителната материална база, за да даде допълнителни индивидуални задачи на ученици, които са се справили по-бързо от останалите. Такива задачи са например да отворят компютърна кутия с отвертка и да намерят даден компонент; да свържат дадено хардуерно устройство с компютърната конфигурация; да се опитат да открият чрез интернет какво представлява дадено хардуерно устройство и да обобщат кратко резюме с информация за него и др. При всички подобни допълнителни дейности учителят не наставява пряко учениците как

да решат поставената задача, а ги оставя сами да се справят с нея;

- Наблюдава се значително повишаване на физическата активност в класната стая – децата обикалят масите, а не стоят през целия час по столовете пред компютърния екран.

Винаги при реализацията на какъвто и да е обучителен проект се поставя въпросът за финансовата рамка за неговата реализация. За представеното материално осигуряване не са изхарчени почти никакви средства, но това се дължи основно на дарителство на хора през социалните мрежи. Само стъклените витрини са осигурени през бюджета на училището. Едно по-мощно приложение на подобен проект в множество училища, разбира се, би било по-трудно за осъществяване, но в крайна сметка може да се отбележи, че отделените финансови средства със сигурност няма да бъдат значителни. Освен това не е непременно оборудването на залата да се прави накуп, а може да се натрупва постепенно. Така например от исторически аспект можем да видим как в [9] е показан начин да се натрупа поетапно много скъпа (спрямо сегашните цени) микропроцесорна техника от страна на училищата, като успоредно с това учениците получават ценни знания покрай нейното асемблиране. При настоящия проект не става въпрос толкова за финансова инвестиция, колкото за инвестиране във време за търсене на подходящи дарители.

Вероятно в повечето училища вече има подобни съществуващи практики. В почти всички компютърни кабинети, до които авторите са имали досег, е имало някакво налично количество стара компютърна техника, която епизодично се употребява в часовете по подобен начин. Най-често обаче е затворена в шкафови и не е изложена. Например подобен набор от части с исторически оттенък (макар и в по-малък обем) може да бъде намерен в кабинет 24 на НПМГ „Акад. Любомир Чакалов“. Изключенията са по-скоро при напълно нови компютърни зали, които са претърпели основен ремонт и съответно старата техника, която е била в тях, е била бракувана.

Естествено при специализирани училища (например ТУЕС в София, НПГ по КТС в Плевен и други професионални гимназии) материалната база не е просто някаква добавка, а задължително изискване. При подобни училища децата не просто трябва да имат основни знания за компютърната техника, а трябва да работят активно с нея с практически дейности. Авторите смятат, че практиката да се предоставя възможност за физически досег до изучавани компютърни компоненти е добре да добие по-широка гласност сред учителската общност и да започне да се експериментира по-сериозно със системен подход при основните училища и неспециализираните гимназии. Предварителното очакване е, че такива дейности ще доведат до допълнителна мотивация за учене при учениците, което ще успее да компенсира „изхабеното“ допълнително учебно време.

Заключение. Представеният проект цели да разчупи постепенно наложилите се стереотип, че компютърният кабинет е просто стая, пълна с компютри. Идеята е да се покаже, че той може лесно и достъпно да бъде превърнат в лаборатория, в която учениците да експериментират не само със софтуер, но и с компютърен хардуер. По този начин компютърната зала може да въвлече учениците в повече екипни дейности, с което не просто да се повиши интересът, но и включително да се добави известна доза физическа активност. Началните резултати от пилотния експеримент са по-скоро положителни – отчетени са позитивни ефекти върху учебния процес,

които успешно тушират единствения негатив, който се изразява в малко повече отделено учебно време.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] МОН. Учебна програма по информационни технологии за IV клас (задължително-избираема подготовка), 2019 г.
- [2] МОН. Учебна програма по информационни технологии за V клас (общообразователна подготовка), в сила от учебната 2016–2017 г.
- [3] МОН. Учебна програма по информационни технологии за VI клас (общообразователна подготовка), в сила от учебната 2017–2018 г.
- [4] МОН. Учебна програма по информационни технологии за VII клас (общообразователна подготовка), в сила от учебната 2018–2019 г.
- [5] МОН. Учебна програма по информационни технологии за VIII клас (общообразователна подготовка), в сила от учебната 2017–2018 г.
- [6] МОН. Учебна програма по информационни технологии за IX клас (общообразователна подготовка), в сила от учебната 2018–2019 г.
- [7] МОН. Учебна програма по информационни технологии за XI клас (профилирана подготовка), модул 2. „мултимедия“, в сила от учебната 2020–2021 г.
- [8] МОН. Учебна програма по компютърно моделиране за III клас (общообразователна подготовка), в сила от учебната 2018–2019 г.
- [9] С. С. PRICE. Microcomputers in the classroom, *The Mathematics Teacher* **71**, 5, Computers and Calculators (1978), 425–427.
- [10] Т. URNESS. Teaching computer organization/architecture by building a computer. Proceeding WCAE'07 Proceedings of the 2007 workshop on Computer architecture education, 2007, 72–76.

Гергана Карабелъова
ЧСУ „Свети Георги“ София
бул. „Никола Вапцаров“ № 47
1407 София, България
е-mail:
g.karabelyova@stgeorgeschool.eu

Филип Петров Петров
Факултет по математика и информатика
СУ „Св. Климент Охридски“
бул. „Джеймс Баучър“ № 5
1164 София, България
е-mail: philip@abv.bg

IT LAB AND MUSEUM IN THE CLASSROOM

Gergana Karabelyova, Philip Petrov

The paper presents a project in St. George International School & Preschool in Sofia for the exams of Information Technologies from grade 3 to 11. A computer hardware museum is built in the classroom. The students from all grades are using the historical and modern computer parts as a physical touch with what they must learn in some lessons. The first results from the study show that the students are much more active when they can “touch and feel” the hardware compared to learning from photos, internet articles or videos.