

ИНТЕРНЕТ НА НЕЩАТА (INTERNET OF THINGS) В СФЕРАТА НА ОБРАЗОВАНИЕТО

Наталия Витанова

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“

Резюме. В тази статия е направен опит да се представи технологията „Интернет на нещата“ и нейните възможности за приложение в сферата на образованието. Описани са фазите на глобализация и индустриалните революции, в хода на които възникват различни технологии, които обуславят и съпътстват живота във всички негови контексти. Независимо че няма общоприета дефиниция на понятието „Интернет на нещата“, в статията е направен опит понятието да бъде определено. В цивилизационен план, тази технология има потенциал за решаване на някои от глобалните проблеми на модерния свят – екологични, глада, здравето и дълголетието на населението, качеството на живот на хората.

Ключови думи: образование; училище; ученици; интернет на нещата

В постмодерното общество човек престава да бъде просто потребител на виртуално пространство или специалист, който го поддържа. Все по-близката връзка на реалността и виртуалността до голяма степен дава на съвременния свят такива атрибути като хетерогенност, сложност, пластичност, неяснота, мобилност, бързина, парадокс и несигурност, които заменят баланса и стабилността. Тяхната съвкупност е забелязана в началото на ново хилядолетие от полския социолог *Zygmunt Bauman*, който определя съвременното общество с метафората „флуидна/течна/изменчива модерност“ (Bauman 2008). Като метафора на настоящата фаза на модерността, „изменчивостта“ прави очевидни крехкостта и чупливостта, които са ad-hoc модалности на човешките връзки. Това, което е наистина нова характеристика на социалния свят и го прави чувствителен към названието „изменчива“ за настоящия вид модерност, противопоставена на другите по-ранни форми на модерния свят, е постоянната и непоправима течливост на нещата, които модерността в първоначалния си вид е подчинила. Течливост в противовес на втвърденост и устойчивост: на човешките позиции в социалния свят и на междучовешките връзки – и особено на последните,

тъй като тяхната изменчивост обуславя (макар и сама по себе си да не определя) флуидността на първите (Bauman 2000).

Образованието е на прага на трансформативна (но вълнуваща) промяна. През следващото десетилетие преподаването и ученето ще претърпят фундаментална промяна, а образователните институции – училища, университети, колежи, ще трябва да отговорят на глобалните, социалните, политическите, технологичните и научно-изследователските тенденции. Образованието е изправено пред двойственост на промяната – концептуална и технологична. Мащабни преходи, такива каквито са при демократичните революции в Европа в края на XVIII век (концептуално) и индустриалната революция в края на XVIII и началото на XIX век (технологична), трансформират големите институции на обществото. Днес двойствеността на концептуалното (нови модели на образование, усъвършенстване на теорията за социалното обучение) и технологичните (електронно обучение, мобилни устройства, учебни мрежи) революции предлагат перспектива за трансформативна промяна в процеса на обучение.

Според Томас Фрийдман човечеството навлиза в етап, „когато почти всички ще се дигитализира, виртуализира и автоматизира. Производителността на онези страни, компании и индивиди, които успеят да внедрят новите технологии, ще достигне зашеметяващи мащаби. Навлизаме във фаза, в която все повече хора ще имат достъп до тези технологии – като иноватори, ползватели и уви, като терористи. Казвате, че искате революция. Е, на път е да избухне истинска информационна революция. Аз наричам тази фаза Глобализация 3.0 – пише Томас Фрийдман, – (...) новата ера на глобализация ще демонстрира такава разлика по степен, че с течение на времето тя ще започне да се разглежда като разлика по естество. Ето защо твърдя, че от кръгъл светът става плосък. Накъдето и да се обърнете, йерархиите се натъкват на предизвикателства отдолу или се преобразуват от пирамидални в по-хоризонтални и по-склонни на сътрудничество структури“ (Friedman 2005, 60). Според Фрийдман всичко започва още през 1492 година с Христофор Колумб, това е Глобализация 1.0 – времето на откриване на нови земи и началото на търговията с Новия свят. Това стеснява света от голям на среден. Глобализация 2.0 започва през 1800 година и продължава до 2000 година. Свързва се с господството на мултинационалните компании. Тя стеснява света от среден в малък. Глобализация 3.0 прави света миниатюрен, а движещата ѝ сила са индивидите (Friedman 2005, 13 – 23). Технологиите позволяват достъп до огромно дигитално съдържание, неограничени контакти между хората, конкуренция, всеки може да прави достъпно до останалите хора свое собствено съдържание – от свободен софтуер до собствен блог. В плоския свят за секунди може да се намери всякаква информация, човек може да се свърже с хора от различни континенти, намиращи се на хиляди километри един от друг, може да работи за работодател отвъд Океана или да работи вкъщи вместо в офис.

Извън посочените от Т. Фрийдман фази на глобализация е „Глобализация 4.0“, която се оформя сега. „Глобализация 4.0“ е феномен, движен от технологиите и движението на идеи, хора и стоки. Някои процеси, като Brexit, поверителност и сигурност на данните, многоскоростна европейска интеграция, влияние на автоматизацията за бъдещето на труда и икономическото развитие и др., са аргумент в полза на факта, че човечеството навлиза в нова ера, в която много от предположенията за предходни периоди вече няма да са валидни. „Хората са изправени пред избор между свободната търговия и протекционизъм, технологии и работни места, имиграция и национална идентичност или икономически растеж и социална справедливост. Полемиката, свързана с тези дихотомии, е илюстрация на недостатъчната подготовка за глобализация 4.0“.

В еволюционното си развитие човешката цивилизация преминава през различни етапи, всеки от които се откроява със своята динамика и специфични характеристики. „Поради многообразието и сложността на настъпващите промени, трудно могат да бъдат фиксирани строги хронологически граници за отделните периоди. (...) С известни варианти във времевото деление, изследователите на социалните промени посочват няколко съществени етапа в глобалното развитие на човечеството, а именно аграрно общество (предмодернизъм), индустриално общество (модернизъм), информационно общество (постмодернизъм), време на четвъртата индустриална революция“⁽¹⁾.

Човечеството преживява няколко индустриални революции. **Първата индустриална революция** започва в средата на XVIII век. Тя осъществява преход от аграрната икономика към индустриалното производство. Започва масовото използване на машинно оборудване, което води до повишаване производителността на труда, приток на големи групи хора, търсещи своето препитание в градовете, увеличаване на икономическия ръст.

Втората индустриална революция датира от втората половина на XIX и началото на XX век. Тя започва с внедряването на първия технологичен процес (Бесемеровия процес) за масово производство на евтина стомана (Hull 1999). За този период е характерно широкото разпространение на конвейерните линии и навлизането на масовото производство. Свързва се с петрола, електричеството, автомобилите, телефона, радиото, телевизора, телеграфа.

Третата (информационна, цифрова) революция започва през 50-те години на XX век. Основният източник на всички протичащи промени са новите информационни технологии. „Трансформациите се отличават с особена динамика и сложност. Достижения на новата епоха са компютрите, глобалната мрежа Интернет, плазмените екрани, HD телевизията, безжичните телефони, смартфоните, таблетите, индустриалните роботи и др.“⁽¹⁾. В инфраструктурата на третата индустриална революция енергията е комбинация от възобновяеми източници и интелигентни мрежи (smart grids). С бурното развитието на тех-

нологииите „радикално се изменят възможностите за комуникация и общуване в човешката цивилизация“ (Semerdzhiev 2007, 145). Отпадат редица пространствени и времеви ограничения.

Човечеството е на прага на **четвъртата индустриална революция**. „Четвъртата индустриална революция надгражда върху основите на цифровата революция и съчетава множество технологии, които водят до безпрецедентни промени в икономиката, обществото и отделния индивид. (...) тя „променя не само „какво“ правим и „как го правим“, но също и „кой“ сме ние всъщност. (...) Колкото повече мислим за това как да „впрегнем“ технологичната революция в наша полза, толкова повече ще се вглеждаме в самите себе си и в социалните модели, които технологиите изпълняват и чието съществуване правят възможно. А също така и толкова повече ще имаме възможност да оформим революцията така, че да подобрим състоянието на света“ (Shvab 2016). Четвъртата индустриална революция ще се детерминира от достиженията в областта на роботизацията и изкуствения интелект. Изкуственият интелект (Artificial Intelligence – AI) е навсякъде – от самоуправляващи се автомобили и безпилотни летателни апарати (дронове) до виртуални асистенти и софтуер за езиков превод. Всичко това променя живота на хората. Изкуственият интелект постига впечатляващ напредък, задвижван от растящите с все по-бързи темпове увеличения в изчислителната мощ и наличието на огромни количества данни – като се започне от софтуера, използван за откриване на нови лекарства, и се стигне до алгоритми, които прогнозираят културните интереси. Много от тези алгоритми се учат чрез „трохичките“ по пътеките от данни, които остават в цифровия свят. Това води до нови видове „машинно учене“ и автоматизирани открития, които правят възможно „интелигентните“ роботи и компютрите да се програмират сами, и намират оптимални решения на базата на основните данни (Shvab 2016). Характерен тренд е навлизането на облачно базираните технологии (Cloud Computing), киберфизичните системи, компютърните мрежи, притежаващи електронни устройства за взаимодействие помежду си и с външната среда (The Internet of Things). Модулно структурирани киберфизични системи следят процеси, създават виртуални копия на физическия свят, комуникират и сътрудничат помежду си и с хората в реално време. Новите технологични достижения са автономните превозни средства, 3D печатът, нанотехнологиите, биотехнологиите, квантовите компютри и т.н.

Четвъртата индустриална революция постепенно оформя свят, който е по-прозрачен, ефективен и независим. Интернет на нещата, заедно с големите данни, изкуствения интелект и Blockchain ще оформят фундаментално бъдещето. „Испанският изследовател А. Ортега нарича настъпващия период на глобализация „технологизация“. Иновативността/иновациите и супертехнологиите се превръщат в основни характеристики на глобализацията 4.0 (Efremov, Vladimirova 2019, 34). Предполага се, че съвременните държави и бизнес

общността ще преминат от концепцията за „производство и потребление“ (квинтесенцията на глобализация 3.0) към концепцията за „споделяне и грижа“, която трябва да се превърне в идеологическо ядро на глобализацията 4.0 (Schwab 2018). Глобализацията е обективен феномен на модерността, който може да се забави с помощта на икономическа политика, но не може да бъде спряна или „отменен“, защото технологичният напредък е безпрецедентен.

По аналогия с фазите на глобализацията образованието от ерата на аграрното общество е наречено образование 1.0, на индустриалното общество – образование 2.0, на глобализацията – образование 3.0, на иновациите – образование 4.0 (Harkins 2008).

Образование 1.0 отговаря на потребностите на земеделското общество – учителят преподава знания на ученика; основен метод – обяснението.

Образование 2.0 отговаря на изискванията на индустриалното общество – детето трябва да учи, но не да бъде креативно; ученето е фокусирано върху изучаване на технологията с цел да бъде използвана като инструмент в работата (Puncreobutr 2016, 93). *Y. Pooworawan* сравнява образованието в тази епоха с масовото производство. Според него образователната институция е като промишлено предприятие, ученикът е като продукт, учебната програма е като спецификация на продукта, изпитът е като контрол на качеството, дипломата е като гаранционна карта, а образователната институция е като марка на продукта (Pooworawan 2015).

Образованието 3.0 отговаря на потребностите на „технологичното общество“. Образованието в тази епоха използва технологии за обучение, цифрови медии и социални медии. Фокусира се върху интерактивното обучение, което дава възможност на учениците да генерират знания, а не просто да ги консумират (Harkins 2008).

Образованието 4.0 отговаря на нуждите на обществото в „иновативната ера“. Свързва се с паралелизма, конективизма (Goldie 2016) и визуализацията. Обучението трябва да съдейства за развитие на способностите на ученика да прилага новите технологии; за ученика е важно не само да може да чете и пише, а и да усвоява знания и умения през целия живот (Sinlarat 2016). Образование 4.0 трябва да формира умения, които са свързани с лидерството, колаборациите, дигиталната грамотност, ефективната комуникация, емоционалната интелигентност, предприемачеството, глобалното гражданство, решаването на проблеми и работа в екип, критичното мислене, креативността и иновациите, межкултурното разбиране, уменията за учене през целия живот.

Скоростта, с която се извършват промените, е безпрецедентна. Предстоят коренни трансформации на цели системи в производството, мениджмънта, начина на управление, образованието. Все още не е ясно как ще се разгърнат тези промени, но може да се прогнозира, че те ще засегнат както всеки отделен човек, така и обществото, като цяло.

Днес непрекъснато се увеличава времето, което хората прекарват пред екраните на компютрите, таблетите, мобилните телефони, които са неотменна част от живота на дигиталното общество. Дигитализацията превръща света в „глобално село“ (global village), което излиза извън географските, националните и културните граници. *Marshall McLuhan* в своя труд „Галактиката на Гутенберг“ описва света като „глобално село“, създадено от електрониката (McLuhan 1962), имайки предвид към онзи момент телевизията. В него „странстват“ *digital natives* („дигитални туземци“, „дигитални по рождение“ – тези, които израстват в дигиталната епоха от своето раждане) и *digital immigrants* (дигитални имигранти – придобиват познания за дигиталните устройства като възрастни) (Prensky 2001a). *John Perry Barlow* за първи път използва тези термини през 1996 година в Декларацията за независимост на киберпространството (A Declaration of the Independence of Cyberspace), а *Mark Prensky* ги популяризира през 2001 година в статията „Дигитални туземци, дигитални имигранти“ (Digital Natives, Digital Immigrants) (Panksepp 2010). Терминът *digital natives* се появява отново през 2008 година в книгата на *John Palfrey* и *Urs Gasser* „Дигитално родени: разбиране на първото поколение дигитални туземци“ (Born Digital: Understanding the First Generation of Digital Natives), като тук се използва и втори термин – „дигитално роден“ (Born digital). Според авторите най-трайната промяна, извършена от дигиталната революция, не са нито новите бизнес модели, нито новите алгоритми за търсене, а по-скоро огромната разлика в поколенията между родените дигитални и тези, които не са. Първото поколение „дигитални туземци“ – децата, които са родени и израснали в дигиталния свят, вече са възрастни и според авторите скоро нашият свят ще бъде преобразуван от тях. Икономиката, културният живот, дори формата на семейния живот ще бъдат трансформирани завинаги. Но кои са тези дигитални туземци? По какво се различават от по-старите поколения и как изглежда светът, който създават? Въз основа на оригинални изследвания и усъвършенстване на нови теории авторите изследват широк спектър от проблеми – от силно философски до чисто практически. Разглежданите в книгата въпроси са свързани с промени в разбирането за идентичност, интимност, създаване на съдържание и удовлетворение, активност и енергичност. Поради употребата на термина „дигитални туземци“ книгата е остро критикувана и през 2016 година излиза нейната ревизирана и разширена версия със заглавие „Дигитално родени: как децата растат в дигитална ера“ (Born Digital: How Children Grow up in a Digital Age). *Х. Григорова* е на мнение, че така е много по-коректно, тъй като „децата растат в дигиталната ера или в досег с дигиталния свят, но не се раждат (макар и да ги наричаме дигитално родени) в него, нито по някакъв начин са генетично предразположени за живот в дигиталното пространство“ (Grigorova 2019, 87). *J. Palfrey* и *U. Gasser* посочват, че децата от това поколение са родени след 1980 година, а социалните взаимодействия,

обществените дейности, приятелствата се реализират чрез дигиталните технологии, които са техният начин на живот, друг начин на живот те не познават.

Времето, прекарано в интернет, нараства лавинообразно и за повечето потребители на глобалната мрежа тя се превръща в основен канал за комуникация. Животът на хората занапред ще е неразривно свързан с компютрите, като по тази причина (иска или не иска) човечеството значително ще променя себе си и живота си (обратният процес – на отстраняване на дигиталните технологии от битието, по-скоро може да се оцени като невъзможен и драматичен). Дигитализацията на света може да се определи като „цунами“ на интернет и други дигитални устройства (4 млрд. души използват интернет, камери за видеонаблюдение, аларми, банкиране, медицински прегледи, автомобили, електронни електромери...), всичко това предизвиква антропологичен обрат. Изглежда, човечеството все още не си дава сметка за размера на промяната – както за потенциалните опасности, така и за фантастичните преимущества на тази дигитална революция.

Една от най-важните съвременни тенденции в развитието на ИТ индустрията е все по-масовото навлизане на различни електронни устройства, оборудвани с вградени устройства за комуникация между себе си или външната среда, както напълно автоматично, така и с ръчно управление – **Интернет на нещата**. Такива устройства влияят не само на разширяването на сферите на използване на информационните и телекомуникационните технологии в ежедневието, но също така имат значително влияние върху развитието на икономическите и социалните процеси в обществото. Съвременното поколение интернет потребители:

- разглежда статични страници, които предлагат контент за преглед (Web 1.0);
- активно използва ресурси, които позволяват не само гледане, но и генериране на нова информация (Web 2.0);
- широко използва и разработва приложения, които предоставят възможност за автоматично извършване на оперативна (в реално време) машинна обработка на входни данни (Web 3.0);
- все повече внимание обръща на възникващата възможност за използване на все по-голям брой мобилни електронни устройства, за да се организира преносът на информация не само между потребителите на интернет, но и управление („интелигентен дом“) на разнообразни не само комуникационни, а и домакински устройства (Internet of Things, съкратено – IoT).

„IoT“ е концепция за пространството, в която всичко от аналоговия и цифровия свят може да бъде комбинирано – това ще предефинира отношенията с обектите, както и свойствата и същността на самите обекти⁽²⁾. Интернет на нещата се появява като следствие от лавинообразното увеличаване на мобилни електронни устройства, както и от възможността за тяхното използване в ежедневието, изграждането на „умен“ дом на тяхна основа, навлизането на

такива устройства в медицината, транспорта, промишлеността, търговията, селското стопанство и околната среда, изграждането на специална система за управление на информационната сигурност. В същото време, първоначалната философия на развитието на интернет, като начин на комуникация и бърз трансфер на информация, претърпява значителни преобразувания в посока управление на интелектуалните информационни системи на единното информационно пространство – интелектуалния интернет. Необходимо е да се отбележи фактът, че човекът е този, който управлява всички процеси на организиране на такива взаимодействия на мобилни информационни устройства – актуализира информацията, оценява ефективността на работата, взема решения.

Днес в науката няма точна, недвусмислена, еднозначна дефиниция на понятието „Интернет на нещата“, въпреки че като концепция възниква през 1999 г. в Масачузетския технологичен институт, т.е. преди повече от 20 години. През 2008 г. Националният съвет за разузнаване на САЩ публикува доклад, в който са посочени шест технологии, които в бъдеще ще притежават най-голямата „експлозивна сила“ за обществото. Една от тези технологии е „Интернет на нещата“. Този термин е предложен през 1999 г. от *Kevin Ashton* – основател на изследователския център Auto-ID в Massachusetts Institute of Technology, USA, който се занимава с радиочестотна идентификация (RFID) и сензорни технологии. Първоначално „Интернет на нещата“ се разбира като компютърна мрежа от обекти (неща), които имат устройства и технологии за комуникация и взаимодействие помежду си. Според авторите на доклада до 2025 г. всички обекти около нас могат да станат IoT възли. Интелигентните мрежи ще се превърнат в реалност, ще свързват милиарди обекти и устройства (неща) и ще комутират помежду си³⁾. Всеки обект от реалния свят ще се свързва чрез безжични мрежи с дигиталния свят, в който той е подходящо идентифициран. IoT не се ограничава само до комуникация с етикетирани неща (RFID), а се разглежда и в контекста на комбиниране на съвременни понятия като проникващи компютърни системи и интелигентни среди (Pervasive Computing, Ubiquitous Computing, Ambient Intelligence). Конвергенцията създава условия за нов феномен – интернет на бъдещето, който включва интернет на хората (Internet of People, IoP), интернет на медиите (Internet of Media, IoM), интернет на услугите (Internet of Services, IoS) и интернет на нещата (Internet of Things, IoT).

Независимо че няма общоприета дефиниция, могат да се опишат отличителните характеристики на „Интернет на нещата“:

– „според представители на консултантския отдел на Cisco (IBSG) „Интернет на нещата“ е само момент във времето, когато броят на „нещата“ или материалните обекти, свързани с интернет, надвишава броя на хората, използващи световната мрежа“⁴⁾; акцентът е върху прехода на броя на мобилните информационни устройства към ново качество;

– мобилните електронни устройства, които изграждат „Интернет на нещата“, генерират непрекъснато данни за по-нататъшното им събиране, съхранение, обработка и анализ;

– консолидираното мнение на водещите доставчици в областта на информационните и комуникационните технологии е, че „Интернет на нещата“ е хардуерна и технологична платформа, която дава възможност на отделни или съвместни услуги за изграждане на окончателни решения, включително в B2C (определя нюансите на взаимодействието между бизнеса и потребителите) сегмента на пазара за IT технологии;

– „Интернет на нещата“ е интегриран процес на обмен на информация между електронните устройства и външния свят чрез комуникационни възли с допълнителен анализ на входящата информация и приемане на решения в подкрепа на бизнес процесите и сигурността на системата (Zaslavskaya, Kirillov 2017).

„Интернет на нещата“ (Internet of Things) може да се дефинира като нова технология, която позволява както създаването на интелигентни мрежи, които свързват милиарди обекти и устройства помежду си, така и предоставянето на информация за състоянието и промяната на превключващите обекти (наличието на тази информация за анализ и прогнозиране на промените в състоянието на обектите (нещата) и възможността в редица ситуации да се повлияе на тяхното състояние, по революционен начин променят сферите на човешката дейност и социалната среда). Това е глобална мрежа от физически устройства, свързани с интернет – „неща“, оборудвани със сензори, датчици и устройства за пренос на информация. Тези устройства се комбинират чрез свързване към контролни центрове, управление и обработка на информация. Интернет на нещата интегрира реални неща във виртуални системи, които могат да решат напълно различни проблеми. Основната идея на концепцията е да се свържат всички обекти, които могат да бъдат свързани, с мрежата и по този начин да се получи синергия (нещо като „ $2 + 2 = 5$ “).

Очакванията са през 2020 г. в „Интернет на нещата“ (IoT) да има повече от 38 милиарда устройства⁵⁾.

„Интернет на нещата“, както и прилагането му в сферата на образованието и процесите на управление на образователните организации, са важни за информатизацията на образованието, като цяло, и в частност за развитието на отворена информационна образователна среда. Развитието на цифровите технологии и телекомуникационните системи променя начините, по които се фиксират, предават и създават знания и се формират умения. Информационните технологии променят и процеса на оценяване и отчитане на постиженията. Хората/децата могат да контролират траекторията на своето когнитивно развитие. Тези технологии са транснационални и могат да проникнат във всяка организация. Икономическата динамика в индустриализираните страни дикту-

ва търсенето на нови видове компетентности и нови форми на обучение. Днес бизнесът изисква хора, които са креативни, бързи и гъвкави, независими и „екипни играчи“ при работа в различни технологични среди. В същото време, нараства необходимостта от модели за учене през целия живот, които позволяват непрекъснато обучение в съответствие с променящия се набор от задачи. Образованието все повече се възприема като нематериален инвестиционен актив, процесът на формиране, фиксиране и капитализиране е необходимо да стане възможно най-управляем и „Интернет на нещата“ (IoT) успешно съдейства за това. Всичко това изисква нов поглед към образованието, тъй като тук не става въпрос само за технологиите, но и за различна философия на образованието: Smart образованието е синергия на електронното и дистанционното обучение и е основополагащ елемент за развитието на дигиталното общество, свързва се с гъвкаво обучение в оживена и постоянно променяща се образователна среда. Тъй като информацията е свободно достъпна, знанието също става възможно най-достъпно. Интерактивният подход към образователния процес го прави по-забавен и разнообразен. Поради прехода от пасивно съдържание към активно – онлайн – се появява двупосочна комуникация между учителя и учениците. Учителят непрекъснато получава обратна връзка от всеки ученик – дори и да не комуникира директно с него. Благодарение на „Интернет на нещата“ пасивни елементи на интериора, като дъска и училищно бюро, могат да се превърнат в интелектуални помощници. Различни обекти и приложения, които изграждат образователната среда, могат да бъдат програмирани по определен начин в зависимост от задачата – например да се учат паралелно три чужди езика, да се научи определен материал и т.н. Задачата може да бъде програмирана така, че да съдейства за концентрация на вниманието, да деактивира разсейванията или да стимулира работата с „бонуси“ за едно или друго малко постижение.

Независимо че „Интернет на нещата“ е „млада“ технология в образованието, тя се използва частично в образователните институции, които са технологично (дигитално) напреднали. Могат да се изброят някои приложни технологии:

- системи за изкуствен интелект под формата на консултантски услуги и системи за подкрепа на решения;
- електронни гривни за контрол на посещаемостта и получаване на индивидуални задачи;
- сензори за главата, които следят мозъчната активност на учениците;
- умни бюра с тъчскрийн за работа в екип;
- електронни табла;
- виртуални аудитории;
- електронни дневници;
- камери в класните стаи, които излъчват учебно съдържание онлайн;
- роботи.

Като пример за работа с IoT може да се посочи John Curtin University в Австралия, който използва „Интернет на нещата“ в кампуса си. Програмата събира данни за заетостта на учебните зали и библиотеки, както и за посещаемостта на курсовете и ежедневието на студенти и преподаватели. От събраните данни могат да се направят заключения, които са необходимия в определен момент. Това съдейства да се вземат своевременни, правилни и адекватни решения относно организацията на образователния процес⁶⁾.

По същия начин, по който „Интернет на нещата“ се използва в университетското образование, технологията може да се прилага и в училище. „Умният клас“ ще помогне за повишаване интереса на учениците към училище, ще улесни процеса на преподаване и ще опрости достъпа до учебни материали. Фундамент на концепцията е, че с помощта на IoT се създава мрежа от инструменти и устройства, които улесняват процеса на обучение. Образователната среда може да включва училищни компютри, прожектори, лични устройства, които да бъдат свързани помежду си. Как това може да се приложи на практика и да бъде полезно? Умната класна стая може да идентифицира учениците, записвайки посещението им, и ако е необходимо, да включва и изключва устройствата – интерактивна дъска, прожектори, персонални компютри. Възможно е и автоматично разпределение на задачи, литература, което да улесни процеса на обучение.

„Интернет на нещата“ може да помогне:

- да се намали времето за идентифициране на учениците, ако се използват карти с QR код (QR – съкратено от Quick Response, е специфичен матричен баркод, наречен двумерен баркод) или смарт гривни;

- „умният клас“ да може да записва постиженията на ученика по различните дисциплини и задачи, да формира необходимата за него програма и да избира задачи в зависимост от неговите способности и интереси;

- да предава информация целенасочено и конкретно адресирана;

- да направи уроците по-разнообразни и забавни.

Не е лесно да се създаде интелигентна образователна информационна среда в училищата. За да се случи това, е необходимо училището да има добро Wi-Fi покритие, за да поддържа достатъчен брой потребители, оборудване – компютри, таблети, системи за лична идентификация. Въвеждането на технологии на „Интернет на нещата“ (IoT) в училищата и университетите може да бъде скъпо начинание, но то може качествено да трансформира образователния процес. „Интернет на нещата“ значително трансформира и личните и социалните аспекти на живота, бизнеса и дори цели индустрии. Тази технология има потенциал за решаване на някои глобални проблеми на нашето време – глада, здравето и дълголетието на населението (дистанционно да се наблюдава здравето на пациентите и да се реагира в реално време на основата преносими сензори от пациентите), качеството на живот на хората.

БЕЛЕЖКИ

1. Tsvetkova, I. Industrialnite revolyutsii vchera, dnes i utre. Vliyanie varhu biznesa i obshtestvoto. http://ebox.nbu.bg/ssc17/view_lesson.php?id=30, posledno vliizane 14.08.2019, 16:29 ch. [Цветкова, И. Индустриалните революции вчера, днес и утре. Влияние върху бизнеса и обществото. http://ebox.nbu.bg/ssc17/view_lesson.php?id=30, последно влизане 14.08.2019, 16:29 ч.]
2. <http://www.theinternetofthings.eu>, последно влизане 23.03.2020, 17:16 ч.
3. Disruptive Civil Technologies. Six Technologies with Potential Impacts on US Interests out to 2025. The National Intelligence Council sponsors workshops and research with nongovernmental experts to gain knowledge and insight and to sharpen debate on critical issues. CR 2008-07 April 2008. P. 27 – 32.
4. Evans, D. Internet veshtey: kak izmenitsya vsya nasha zhizny na ocherednom etape razvitiya Seti, http://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/2011/062711d.html, posledno vliizane 22.03.2020, 13:23 ch. [Эванс, Д. Интернет вещей: как изменится вся наша жизнь на очередном этапе развития Сети, http://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/2011/062711d.html, последно влизане 22.03.2020, 13:23 ч.]
5. <https://sites.tcs.com/bts/cio-bringing-life-to-things-leveraging-power-connections-iot-blog/>
6. www.open.edu.au/Curtin/University
7. Goldie, J. G. S. (2016). Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age?. Medical teacher, 38(10), 1064 – 1069. <http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2016.1173661>, последно влизане 15.11.2019, 09:48 ч.
8. Sinlarat, P. (2016). Education 4.0 is More than Education. Annual Academic Seminar of the Teacher's Council 2016 on the topic of Research of the Learning Innovation and Sustainable Educational Management. Bangkok: The Secretariat Office of Teacher's Council Teaching tools (edudemic). (2012).10 incredible powerful tools of the future. <https://educationprospector.wordpress.com/2012/08/18/teaching-tools>, последно влизане 15.11.2019, 10:03 ч.
9. Schwab, K. (2018). Grappling With Globalization 4.0. Project Syndicate. Nov 5, 2018. <http://www.proect-syndicate.org/commentary/globalization-4-0-by-klaus-schwab-2018-11>, последно влизане 15.11.2019, 10:31 ч.
10. http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf, последно влизане 05.03.2020, 16:54 ч.
https://sites.tcs.com/bts/cio-bringing-life-to-things-leveraging-power-connections-iot-blog/?utm_medium=cpc&utm_source=google-ads&utm_campaign=cio-bts&utm_content=blog&utm_term=copy1&gclid=EAIaIQobChMIzu_g5bOw6AIVE4iGCh3hQgprEAAYAiAAEgLqGvD_BwE, последно влизане 23.03.2020, 14:21 ч.
11. www.open.edu.au/Curtin/University, последно влизане 21.03.2020, 17:25 ч.
12. Panksepp, J., Asma, St., Curran, G., Gabriel, R., Greif, Th. (2010). The Philosophical Implications of Affective Neuroscience.

ЛИТЕРАТУРА

- Bauman, Z., 2000. Liquid Modernity. *Polity Press*, 65.
- Григорова, Х., 2019. Homo Sapiens или Homo Digitalis. Изправена ли е пред избор педагогиката? В: *Информационни технологии в образованието – предизвикателства и възможности*. Пловдив: Паисий Хилендарски.
- Заславская, О.Ю., Кириллов, А.И., 2017. Новые возможности информатизации образования — „Интернет вещей“. *Информатизация образования*, 14(2), 140 – 147.
- Семерджиев, Ц., 2007. *Стратегическо ръководство и лидерство. Среда*. София: Софттрейд.
- Efremov, V. S., Vladimirova, I. G., 2019. *Globalization of The World Economy: Features of The Current Stage*. Buenos Aires.
- McLuhan, M., 1962. *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*. Toronto: University of Toronto Press.
- Pooworawan, Y., 2015. *Challenges of New Frontier in Learning: Education 4.0*. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Puncreobutr, V., 2016. Education 4.0: New Challenge of Learning. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*. 2 (2), 92 – 97.
- Prensky, M., 2001. Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9.
- Фрийдман, Т., 2005, 2006. *Светът е плосък. Кратка история на XXI век*. София: Обсидиан.
- Harkins. A. M., 2008. Leap frog Principles and Practices: Core Components of Education 3.0 and 4.0. *Futures Research Quarterly draft*, VIII, 1 – 15.
- Hull, J., 1999. The Second Industrial Revolution: The History of a Concept. *Storia Della Storiografia*, 36, 81 – 90.
- Шваб, К., 2016. *Четвъртата индустриална революция*. София: Хермес.

REFERENCES

- Bauman, Z., 2000. Liquid Modernity. *Polity Press* 65.
- Grigorova, H., 2019. Homo Sapiens ili Homo Digitalis Izpravena li e pred izbor pedagogikata? V: *Informatsionni tehnologii v obrazovaniето – predizvikatelstva i vazmozhnosti*. Plovdiv: Paisiy Hilendarski [In Bulgarian].
- Friydmann, T., 2005, 2006. *Svetat e plosak. Kratka istoria na XXI vek*. Sofia: Obsidian.
- Efremov, V. S., Vladimirova, I. G., 2019. *Globalization of The World Economy: Features of The Current Stage*. Buenos Aires.
- Harkins. A. M., 2008. Leap frog Principles and Practices: Core Components of Education 3.0 and 4.0. *Futures Research Quarterly draft*, VIII, 1 – 15.

- Hull, J., 1999. The Second Industrial Revolution: The History of a Concept. *Storia Della Storiografia*, 36, 81 – 90.
- McLuhan, M., 1962. *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*. Toronto: University of Toronto Press.
- Pooworawan, Y., 2015. *Challenges of New Frontier in Learning: Education 4.0*. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Puncreobutr, V., 2016. Education 4.0: New Challenge of Learning. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*. 2 (2), 92 – 97.
- Prensky, M., 2001. Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9.
- Semerdzhev, Ts., 2007. *Strategicheskoto rukovodstvo i liderstvo*. Sreda. Sofia: Softtreyd [In Bulgarian].
- Shvab, K., 2016. *Chetvartata industrialna revolyutsia*. Sofia: Hermes.
- Zaslavskaya, O.Yu., Kirillov, A.I., 2017. Новые возможности информатизации образования – „Internet veshtey“. *Informatizatsia obrazovaniya*, 14(2), 140 – 147 [In Russian].

INTERNET OF THINGS IN EDUCATION

Abstract. In this article an attempt is made to present the Internet of Things technology and its possibilities for application in the field of education. The phases of globalization and the industrial revolutions in the course of which various technologies arise, which determine and accompany life in all its contexts, are described. Although there is no generally accepted definition of the term Internet of Things in the article, an attempt is made to define the concept. In terms of civilization, this technology has the potential to solve some of the global problems of the modern world - environmental, hunger, health and longevity of the population, the quality of life of people.

Keywords: education; school; students; internet of things

✉ **Prof. Natalia Vitanova, DSc.**

ORCID ID: 0000-0002-6093-9672

Faculty of Education

University of Shumen "Bishop Konstantin Preslavski"

Shumen, Bulgaria

E-mail: n.vitanova@shu.bg