

مروری بر تاثیرات اینترنت اشیاء در زندگی مردم و آینده پیش روی آن

محسن کرامتی مقدم^۱، کبری کرامتی مقدم^۲، مجید کرامتی مقدم^۳، لیلا حیدریانی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم ارتباطات، مطالعات فرهنگی و رسانه، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد کامپیوتر، گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، واحد باراجین

۳- دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

۴- دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی دانشگاه لرستان

چکیده

مطالعه حاضر با هدف مروری بر تاثیرات اینترنت اشیاء در زندگی مردم و آینده پیش روی آن انجام شد. ورود اینترنت اشیاء باعث اتصال جهانی بین مردم و اشیاء شده است و سولاتی در مورد حریم خصوصی کاربران که به چه صورت است را مطرح می‌کند. شناخت شیوه‌های آشنایی و استفاده درست از اینترنت اشیاء برای زندگی بهتر مردم در جامعه ضرورت دارد. پژوهش نشان می‌دهد تنها میزان استفاده از تکنولوژی‌های امروزی که از اینترنت اشیاء بهره می‌برند به مقدار زیاد و معناداری در زندگی مردم تاثیرگذار بوده اند. امنیت در زندگی کنونی به طور مداوم به علت مشکلات فنی، قانونی و انسانی مورد حملات زیادی قرار می‌گیرد که مطمئناً این مشکلات در خصوص اینترنت اشیاء که با ابزارهای حوزه سلامت، صنعت خودرو، خدمات شهری و... در ارتباط هست بسیار بیشتر و خطرناک‌تر خواهد بود. اینترنت اشیاء ادغام دنیای فیزیکی با دیجیتال است. در این فناوری، وسایل معمولی جهت به دست آوردن یک هویت آنلاین منحصر به فرد و کسب توانایی تعامل با محیط خارجی، با تکنولوژی دیجیتال عجین می‌شوند. ظهور اینترنت اشیاء موجب ایجاد تغییرات اساسی در زندگی بشر شده است.

واژگان کلیدی: اینترنت اشیاء، زندگی، مردم، آینده

۱- مقدمه

اکنون زمانی است که جوامع بشری پیوند جدایی ناپذیری با تکنولوژی و فناوری اطلاعات به وجود آورده‌اند، که بی‌تردید می‌توان گفت این دو را نمی‌توان از یکدیگر جدا کرد. امروزه با توجه به پیشرفت‌های مربوط به حوزه فناوری اطلاعات شاهد به وجود آمدن شاخه‌های جدیدی در علوم مختلف کامپیوتر هستیم، شاخه‌های که تاثیر متقابلی در زندگی مردم دارند و تقریباً می‌توان گفت بدون این موارد زندگی سخت و پر هزینه می‌شود، اینترنت مفهومی تقریباً جدید است ولی با توجه به سرعت رشد آن، باید گفت مفهومی قدیمی است، با پیشرفت‌های اینترنت و شبکه‌های کامپیوتری و همچنین طراحی و تولید وسایل هوشمند با قابلیت اتصال به اینترنت، اختصاری بنام IoT به وجود آمد، که معادل آن می‌شود اینترنت اشیاء (منزلی و محرمی اصل، ۱۳۹۸). در زمانی که زندگی انسان در عصر پیشرفت تکنولوژی با حجم زیادی از نیازمندی‌های افراد مواجه شد، دانشمندان و طراحان توانستن با تکنولوژی جدیدی به نام هوشمندسازی تحولی عظیم به وجود بیاورند و زندگی را برای افراد راحت‌تر و سطح کیفی زندگی را بالا ببرند. اما نیازمندی‌های کاربران به همین جا محدود نشد و خواهان زندگی بهتر و همگام با پیشرفت تکنولوژی بودند که سبب شد که طراحان برای پاسخ‌گویی به نیاز کاربران از علم جدیدی به نام اینترنت اشیاء رونمایی کنند و در فرایند هوشمندسازی حضور آن را کاربردی کنند. البته با توجه به این که اینترنت اشیاء گام‌های اول خود را در زمینه علمی و کاربردی برمی‌داشت توانست تحولی عظیم دیگری در زندگی انسان ایجاد کند و بصورت قسمتی جدای ناپذیر در زندگی بشریت بدل شود، که البته پیشرفت آن نیز می‌تواند همانند پیدایش آن تاثیر بیشتری بر زندگی انسان بگذارد و انتظار می‌رود که جایگاه آن در تمام ابعاد زندگی انسان چشم‌گیرتر باشد (همتی‌فر و امین‌زاده، ۱۳۹۹).

اتصال دستگاه‌های مختلف به همدیگر از طرق اینترنت را اینترنت اشیاء می‌گویند که در حال حاضر به عنوان یک مسئله مهم واقع شده است. هدف اینترنت اشیاء ارتباط بین نرم‌افزار و سنسورهای فیزیکی، کامپیوتر، لوازم خانگی هوشمند، سیستم بهداشت درمانی و ... می‌باشد. پیش‌بینی می‌شود که تا سال‌های آینده تعداد اشیاء به هم متصل به صورت چشم‌گیری افزایش پیدا کند. ورود اینترنت اشیاء باعث اتصال جهانی بین مردم و اشیاء شده است و سوالاتی در مورد حریم خصوصی کاربران که به چه صورت است را مطرح می‌کند (خرمی و همکاران، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء (IoT) یکی از فناوری‌های نوظهور است که توجه محققان دانشگاه و صنعت را به خود جلب کرده است. هدف اصلی اینترنت اتصال برقرار کردن اشیاء، انسان‌ها، با یکدیگر برای رسیدن به اهداف مشترک است. در آینده‌ای نزدیک IoT انتظار می‌رود که به طور یک‌پارچه در محیط زیست ما ادغام شود و انسان کاملاً به راحتی با سبک زندگی به این فناوری وابسته شود. هرگونه سازش امنیتی سیستم مستقیماً بر زندگی انسان خواهد گذاشت. بنابراین امنیت و حریم خصوصی این فناوری مهم‌ترین مسئله برای برطرف شدن است (شاطری و همکاران، ۱۳۹۹). بعد از توسعه و پیشرفت اینترنت و ارتباطات سیار، اینترنت اشیاء به عنوان موج بعدی در صنعت فناوری اطلاعات مورد مطالعه قرار گرفته و به عنوان بخش مهمی از اینترنت آینده در نظر گرفته شده است که در آن تعداد بی‌شماری از اشیاء به صورت هوشمند با یکدیگر در ارتباط خواهند بود. اینترنت اشیاء شبکه‌ای از اشیاء فیزیکی

است که این اشیاء می‌توانند از طریق اینترنت کنترل و نظارت شوند. دستگاه‌های اینترنت اشیاء بایستی برای مدت طولانی با منابع انرژی محدود کار کنند و تحقیقات نشان داده که ارتباطات بی‌سیم به عنوان منبع اصلی مصرف انرژی در اینترنت اشیاء است (زارع‌فرخادی و ایازلو، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء یک مدل بر اساس اینترنت است که از به هم پیوستن تعداد زیادی تکنولوژی تشکیل شده و هدف آن ایجاد اطلاعات مفید و سودمند است که برای نگهداری و پردازش و آنالیز داده‌های تولید شده نیاز به یک تکنولوژی مکمل دارد که نقص‌های آن جبران شود (روحانی و احمدی، ۱۳۹۹). امنیت اینترنت اشیاء مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات است به صورت خلاصه امنیت در اینترنت اشیاء یا این فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان یا اشیاء) و قابلیت امنیت داده را از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترنت، فراهم می‌گردد. این فناوری مدرن پس از طی کردن مراحل تکاملی اولیه با اینترنت اشیاء و امنیت آن و چالش‌های امنیتی و اهمیت محرمانگی و شکاف اطلاعاتی و ارتباطاتی رو به رو شده است، هر کدام از این موضوعات نیازمند بررسی، تحلیل و ارزیابی در قالب مقالات علمی و پروژه‌های اجرایی است. امنیت در زندگی کنونی به طور مداوم به علت مشکلات فنی، قانونی و انسانی مورد حملات زیادی قرار می‌گیرد که مطمئناً این مشکلات در خصوص اینترنت اشیاء که با ابزارهای حوزه سلامت، صنعت خودرو، خدمات شهری و... در ارتباط هست بسیار بیشتر و خطرناک‌تر خواهد بود (یونسو و همکاران، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء به گروه عظیمی از اشیاء اشاره دارد که با ایجاد ارتباط در بین خود از طریق اینترنت به اشتراک‌گذاری داده می‌پردازند. این دستگاه‌های متصل می‌توانند از راه‌های مختلف نظیر به کارگیری سنسورها به جمع‌آوری اطلاعات از محیط پیرامون خود بپردازند و با اشتراک‌گذاری آن‌ها زندگی افراد را تحت تاثیر قرار دهند. از نمونه‌های کاربرد اینترنت اشیاء در دنیای واقعی می‌توان به خانه‌های هوشمند با توانایی تنظیم سیستم‌های روشنایی و گرمایشی و یا کارخانجات و کارگاه‌های هوشمند با قابلیت کنترل ماشین‌آلات صنعتی جهت یافتن مشکلات و جلوگیری از خرابی دستگاه‌ها اشاره کرد. بسیاری از صنایع جهت درک نیازهای مصرف‌کننده در زمان واقعی، پاسخ‌گویی بهتر، بهبود کیفیت دستگاه‌ها و سیستم‌ها، ساده کردن کارها و کشف روش‌های نوآورانه برای فعالیت‌های خویش از اینترنت اشیاء بهره می‌برند. این اصطلاح دنیایی را نشان می‌دهد که در آن موجودیت‌های فیزیکی و دیجیتال با استفاده از تکنولوژی‌های مناسب فناوری اطلاعات و ارتباطات با یکدیگر در ارتباط باشند (صانعی و حاج‌محمدی، ۱۳۹۹). در دنیای پر مشغله‌ی امروزی که زن و مرد هر دو دوشادوش یکدیگر به حرفه و فعالیت‌های اجتماعی مشغول هستند، فرزندآوری و مراقبت از کودک امری مهم و پر مسئولیت می‌باشد. والدین محتاط‌مبور هستند با کار خود خداحافظی کنند و برخی یا فرزند خود را در مهدکودک ثبت نام می‌کنند و یا در خانه تحت نظر پرستار می‌باشد. با توسعه فناوری‌های مبنی بر اینترنت و تلفیق آن با عنصر هوشمندی می‌توان این روند مراقبت و آموزش از کودک را مدیریت شده، کارآمدتر و تحت نظر انجام داد. تکنولوژی همیشه در حال تغییر است و به ما این امکان را می‌دهد تا فعالیت‌های خود را در دسترس‌تر انجام دهیم. اینترنت اشیاء پارادایم جدیدی است که در آن اشیاء، حیوانات، افراد و غیره می‌توانند بطور منحصر به فرد شناسایی شوند و بدون هیچ‌گونه دخالت انسانی یا تعامل انسان با انسان یا انسان با رایانه بتوانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند (احمدزاده و فرهودی‌نژاد، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء گامی بزرگ در پیشرفت بشریت است به گونه‌ای که می‌توان آن را نسل بعدی اینترنت در نظر گرفت. آن‌چه این فناوری را به یک امکان تبدیل می‌کند، تکنولوژی‌هایی هستند که آن را می‌سازند. دو

تکنولوژی عمده در این فناوری موجود است: فناوری دریافت اطلاعات و فناوری شبکه. اکثر این فناوری‌ها با هدف خدمت‌رسانی به اجزای الگوی اینترنت اشیاء ارائه شده‌اند (شجری، ۱۳۹۸).

۲- مبانی نظری

اینترنت اشیاء، یکی از جدیدترین فناوری‌های قرن است. اینترنت اشیاء، دنیا را مرتبط‌تر، هوشمندتر و کارآمدتر کرده است (زیدی‌جودکی، ع و ا، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء این امکان را فراهم ساخته تا به وسیله آن بتوانیم دستگاه‌های گوناگونی را به شبکه جهانی اینترنت متصل کنیم و از قابلیت‌های بی‌شماری که در اختیار ما قرار می‌دهد استفاده کنیم. اینترنت اشیاء در زمینه‌های مختلفی مانند: کشاورزی، لجستیک، سلامت، صنایع و نیروگاه‌ها و... باعث افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها شده است. اما مانند هر تکنولوژی نوظهوری که تا زمان تکمیل شدن با مشکلات و چالش‌های مختلفی روبرو می‌باشد اینترنت اشیاء هم از این قاعده مستثنی نیست به خصوص در زمینه امنیت و حریم خصوصی. مشکل اصلی تجهیزات اینترنت اشیاء عدم کارایی مناسب و امکان پیاده‌سازی روش‌های مرسوم ایمن‌سازی شبکه به علت برخورداری این تجهیزات از منابع سخت‌افزاری محدود و مصرف انرژی زیاد می‌باشد. به دلیل این‌که تکنولوژی اینترنت اشیاء با زندگی روزانه افراد در ارتباط می‌باشد و حتی به شکل مستقیم با سلامت انسان‌ها مرتبط است حفظ حریم خصوصی و پیش‌گیری از وقوع مشکلات امنیتی اهمیت بیشتری نسبت به شبکه‌های عادی کامپیوتری دارد و نیازمند برداشتن گام‌های موثری در این حوزه می‌باشد (رسولیان، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء مفهومی جدید در دنیای فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده و به طور خلاصه فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیاء) قابلیت ارسال و دریافت داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترنت، فراهم می‌شود. تا پیش از این تصور اغلب ما این بود که تنها این انسان‌ها هستند که قرار است با ابزارهایی که در اختیار دارند توسط شبکه اینترنت به هم متصل باشند و شخصاً از قابلیت‌های آن بهره ببرند. اکنون در مورد ایده‌ای صحبت می‌کنیم که بر اساس آن هر شیء فیزیکی قادر خواهد بود با اتصال به اینترنت یا به کمک سایر ابزارهای ارتباطی، با سایر اشیاء تعامل داشته باشد. اینترنت اشیاء به این معنا است که بسیاری از وسایل روزمره مورد استفاده ما با اتصال به اینترنت، وظایف و اطلاعات خود را با هم و یا با انسان‌ها به اشتراک بگذارند. مهم‌ترین عامل اینترنت اشیاء، یکپارچگی چندین تکنولوژی و راهکار ارتباطی است. وقتی صحبت از اتصال به میان می‌آید، بیشتر ما به رایانه، تبلت و گوشی هوشمند فکر می‌کنیم اما اینترنت اشیاء جهانی را توصیف می‌کند که در آن همه چیز به صورت هوشمند به یکدیگر متصل می‌شوند و با هم ارتباط برقرار می‌کنند. به عبارت دیگر با اینترنت اشیاء جهان فیزیکی به یک سیستم اطلاعاتی بزرگ تبدیل می‌شود. توانایی دریافت در همه جا توسط شبکه‌های حسگر بی‌سیم ۲ و عبور کردن تکنولوژی‌ها از عرض بسیاری از مناطق مدرن زندگی امروز به وجود آمده است (محمدی‌نژاد و رضانبی، ۱۳۹۹).

اینترنت اشیاء در چند سال اخیر به شدت در حال پیشرفت است. ورزش نیز پدیده‌ای است بسیار مهم که هم از نظر سلامت جسم به انسان‌ها کمک می‌کند و هم از نظر موفقیت در مسابقات مهم بین‌المللی مورد توجه ملل مختلف دنیا قرار دارد. اینترنت اشیاء می‌تواند در ابعاد مختلف سبب بهبود در مدیریت ورزش گردد و ورزش را دچار تحول و پیشرفت نماید. مدیریت ورزشگاه‌ها، ورزشکاران و هواداران و بهبود در داوری و کنترل دوپینگ و تولید تجهیزات ورزشی با کیفیت بهتر از جمله مواردی است که مورد توجه قرار گیرند (حسینی، ۱۳۹۸). ظهور اینترنت اشیاء موجب ایجاد تغییرات اساسی در زندگی بشر شده است. که در آینده این تغییرات بیش‌تر و تاثیر آن‌ها روی زندگی بشر بیش از هر زمانی خواهد شد. پیاده‌سازی اینترنت اشیاء در ورزش خصوصاً رشته بدنسازی و زندگی سالم می‌تواند بسیاری از هزینه‌ها را کاهش داده، از آسیب‌ها جلوگیری کند، این رشته و در کل تمام رشته‌هایی که از این تکنولوژی استفاده می‌کنند را به تمام مناطق حتی مناطق محروم صادر کند تا هدف نهایی اینترنت اشیاء که همانا افزایش سطح کیفیت زندگی بشر و برابری تمام انسان‌ها در استفاده از امکانات عمومی و نیازهای اساسی مانند: مراقبت‌های بهداشتی می‌باشد، محقق شود. بدنسازی هوشمند به سه زیر شاخه سنسورهای پوشیدنی، سنسورهای غیر پوشیدنی و برنامه‌های کاربردی تقسیم می‌شود (فرخی و همکاران، ۱۳۹۸). اینترنت اشیاء (IOT) در واقع یک اصطلاح برای اتصال همه‌ی افراد، همه‌ی اشیاء، تمام سرویس‌ها و هر شبکه‌ای در هر زمان و هر مکان است. حوزه‌ی مراقبت از سلامتی مدرن یکی از مهم‌ترین کاربردهای اینترنت اشیاء می‌باشد. اینترنت اشیاء چشم‌اندازی برای ارائه‌ی بسیاری از کاربردهای پزشکی از قبیل نظارت بر سلامت از راه دور، مراقبت از سالمندان و نظارت بر افراد دچار بیماری‌های مزمن به ویژه بیماران قلبی و پشتیبانی از کمک‌های اضطراری (اورژانسی) برای افراد نیازمند دارد (ترکاشوند و پویامهر، ۱۳۹۸). رشد و توسعه اینترنت اشیاء در سال‌های اخیر باعث گسترده‌تر شدن دامنه‌ی داده‌ها و اطلاعات شده است، در این میان با یکپارچه‌سازی مفاهیم شبکه‌های اجتماعی و اینترنت اشیاء پارادایم جدیدی به نام اینترنت اشیاء اجتماعی بوجود آمده است که ارتباطات شبکه‌ای از اشیاء را نشان می‌دهد. اینترنت اشیاء اجتماعی می‌تواند گام جدیدی در مدیریت، کنترل و بهبود دسترسی خدمات فراهم کند (فتحی و نبی‌اللهی، ۱۳۹۷).

امروزه اینترنت اشیاء و کاربردهای آن در حال فراگیر شدن است. اما انتخاب پلتفرم مناسب چالش بسیاری از سازمان‌ها و مدیران شهری است. برای کسب ارزش در صنعت اینترنت اشیاء، داشتن پلتفرمی که در ایجاد و مدیریت برنامه‌ها، تحلیل داده‌ها و ذخیره‌سازی و امنیت داده‌ها، کمک می‌کند، حیاتی است. برای مدیریت تجهیزات وارد شده به بازار رو به رشد اینترنت اشیاء و توسعه هوشمندی محصولات و راه‌حل‌های مختلف، شرکت‌ها باید زیر ساخت‌های فناوری-های جدیدی را ایجاد کنند. قلب این زیرساخت‌ها پلتفرم‌های اینترنت اشیاء هستند. این پلتفرم‌ها کلید توسعه برنامه-های مقیاس‌پذیر اینترنت اشیاء می‌باشد که دنیای واقعی و مجازی بین اشیاء سیستم‌ها و افراد را به هم مرتبط می‌کنند (جواد و نصیران، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء ادغام دنیای فیزیکی با دیجیتال است. در این فناوری، وسایل معمولی جهت به دست آوردن یک هویت آنلاین منحصر به فرد و کسب توانایی تعامل با محیط خارجی، با تکنولوژی دیجیتال عجین می‌شوند. از طرفی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اینترنت اشیاء این است که اطلاعات مربوط به ادوات، تجهیزات و در حالت کلی ماشین‌ها توسط سنسورهایی جمع‌آوری شده و برای بررسی به بخش پردازنده ارسال گردد (حامی‌فر، ۱۳۹۸).

اینترنت اشیاء الگوی جدیدی است که به کاربران کمک می‌کند تا اشیای متصل به اینترنت را کنترل و مدیریت کنند و با آن‌ها تعامل داشته باشند. این کار می‌تواند به سادگی روشن کردن یک لامپ از راه دور و یا به پیچیدگی نظارت بر زیرساخت‌های شهری و ترافیک باشد. با پیشرفت سریع اینترنت اشیاء، وارد دوران جدیدی در حوزه هوشمندسازی شهرها شده‌ایم و فرصت‌های جدیدی برای توسعه کاربردهای کارآمد و کم‌هزینه، با هدف بهبود کیفیت زندگی در شهرها به وجود آمده است. شهرها با به کارگیری فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در خدمات شهری و سرویس‌دهی به شهروندان، در مدیریت منابع خود هوشمندانه‌تر عمل می‌کنند. می‌توان یک طبقه‌بندی برای شهر هوشمند بر اساس پروتکل‌های ارتباطی موجود، ارائه دهندگان اصلی خدمات، انواع شبکه، مراجع بین‌المللی استانداردسازی، خدمات ارائه شده و الزامات در نظر گرفت. چراغ‌های راهنمایی هوشمند، حمل و نقل هوشمند، سیستم کارآمد انرژی، مدیریت آب هوشمند، پارکینگ هوشمند، ساختمان‌های هوشمند و سیستم‌های نظارتی نمونه‌های واقعی از کاربرد اینترنت اشیاء در شهر هوشمند هستند. ادغام اینترنت اشیاء با محیط و شهر هوشمند فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را به وجود آورده است و متقابلاً با چالش‌هایی نیز روبرو می‌باشد (موسوی‌داویدجانی، ۱۳۹۹).

تا پیش از این تصور اغلب ما این بود که تنها این انسان‌ها هستند که قرار است با ابزارهایی که در اختیار دارند توسط شبکه اینترنت به هم متصل باشند و شخصاً از قابلیت‌های آن بهره ببرند. اما بیش از یک دهه است که مفاهیم جدیدی شکل گرفته و در چند سال اخیر در قالب یک سری محصولات هوشمند به بازار راه پیدا کرده. اکنون در مورد ایده‌ای صحبت می‌کنیم که بر اساس آن هر شیء فیزیکی قادر خواهد بود با اتصال به اینترنت یا به کمک سایر ابزارهای ارتباطی، با سایر اشیاء تعامل داشته باشد. اینترنت اشیاء به این معنا است که بسیاری از وسایل روزمره مورد استفاده ما با اتصال به اینترنت، وظایف و اطلاعات خود را با هم و یا با انسان‌ها به اشتراک بگذارند. مهم‌ترین عامل اینترنت اشیاء، یکپارچگی چندین تکنولوژی و راهکار ارتباطی است. تکنولوژی‌های شناسایی و ردیابی، حسگرهای سیمی و بی‌سیم و شبکه‌های فعال، پروتکل‌های افزایش ارتباط (قسمتی از نسل بعدی ارتباطات است) و هوشمندی اشیاء مهم‌ترین قسمت‌های اینترنت اشیاء هستند (فرازمند و احمدی، ۱۳۹۴). اینترنت اشیاء یک شبکه عظیم ساخته شده از اشیاء هوشمند ثابت یا قابل حمل می‌باشد که با همدیگر در ارتباط هستند. انواع مختلف اشیاء با تحرک فیزیکی مختلف، توانایی پردازشگری متفاوت، اندازه حافظه گوناگون، قابلیت‌های ارتباطی متنوع، پروتکل‌های ارتباطی متفاوت و حتی اولویت‌های شخصی مالکانشان مطالعه قرار می‌گیرند. اینترنت اشیاء دارای مسائل مختلفی مثل امکان مدیریت، کشف خدمات مورد نیاز، ناهمگنی، مقیاس بسیار بزرگ و غیره می‌باشد. در سال‌های اخیر، مطالعات زیادی برای حل این‌گونه مسائل انجام شده است. مطالعات انجام شده در مبحث اینترنت اشیاء تلاش دارد تا راه‌حل‌هایی را برای کمک به اشیاء برای تأمین آسان نیازهایشان پیدا کند (زرگری‌اصل و همکاران، ۱۳۹۴). اینترنت اشیاء یک فناوری مدرن و به روز است و آن‌قدر محبوب گشته که میلیون‌ها برنامه کاربردی در این فناوری تولید شده است. محصولات محبوب اینترنت اشیاء شامل خانه هوشمند، شهر هوشمند، صنایع هوشمند، کشاورزی هوشمند و ... است. طیف گسترده‌ای برای استفاده از اینترنت اشیاء موجب ایجاد تفکر در زمینه امنیت این سیستم‌ها شده است (ضمیریان، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء به یک شبکه گسترده از اشیاء اشاره دارد که در آن تمام اشیاء از طریق تجهیزات هوشمندسازی مختلف با یکدیگر در ارتباط هستند. هدف از ایجاد شبکه‌ای از اشیاء هوشمند، به وجود آوردن یک سیستم اطلاعاتی

یکپارچه و انعطاف‌پذیر است که به وسیله آن خدماتی نظیر شناسایی، کنترل، ردیابی و دریافت اطلاعات آنلاین از اشیاء در دسترسی قرار خواهد گرفت. فناوری اینترنتی اشیاء، این امکان را فراهم می‌آورد تا اشیاء پیرامون ما به طور مجازی با یکدیگر به تبادل اطلاعات بپردازند (میرمحمدی و بهادر، ۱۳۹۹). با توجه به حرکت رو به پیشرفت کشور، فراگیر شدن اینترنت، اشیاء اجتناب‌ناپذیر است. اینترنت اشیاء حاصل تکامل در فناوری اینترنت است که امکان اتصال اشیاء به هم را فراهم ساخته و می‌تواند به شکلی گسترده فرایندها و نحوه‌ی خدمات‌دهی را تغییر دهد. با گسترده شدن سنسورها و دستگاه‌ها دارای اتصال در سال‌های اخیر، اینترنت اشیاء IoT تقریباً در هر زمینه‌ای بسیار ضروری شده است (حامی‌فر، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء اصطلاحی است برای توصیف دنیایی که در آن اشیاء قادر خواهند بود با اتصال به اینترنت یا به کمک ابزارهای ارتباطی، با سایر اشیاء تعامل داشته باشند و اطلاعات خود را با هم و یا با انسان‌ها به اشتراک بگذارند و کلاس جدیدی از قابلیت‌ها، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌ها را ارائه دهد. دنیایی که در آن تمامی اشیاء و دستگاه‌های نامتجانس قابلیت آدرس‌دهی و در نتیجه قابلیت کنترل‌پذیری دارند. اینترنت اشیاء نوآوری آینده در زمینه تکنولوژی‌های بی‌سیم محسوب می‌شود و در بسیاری از زمینه‌ها و حوزه‌ها دارای کاربرد است. اینترنت اشیاء فرصت‌هایی ایجاد می‌کند برای ادغام مستقیم دنیای فیزیکی و سیستم‌های مبتنی بر کامپیوتر، سیستم‌هایی مانند؛ خودروهای هوشمند، یخچال‌های هوشمند و خانه‌های هوشمند که این روزها در مباحث و مجالس مختلفی به آن‌ها اشاره می‌شود (رحمانی و بابایی، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء (IoT) فناوری نو ظهوری است که بیانگر مرحله‌ای اصلی در سیر تکاملی فضای مجازی می‌باشد. این فناوری در واقع شبکه‌ای از اشیاء هستند که از طریق اینترنت با سایر اشیاء ارتباط برقرار می‌کنند. هر کدام از این اشیاء هوشمند، جهت تشخیص در شبکه، یک آدرس مختص به خود را خواهد داشت. در واقع این فناوری الگوی جدیدی است که اینترنت و اشیاء فیزیکی را با هم ادغام می‌کند. هر چند که اینترنت اشیاء، حضور وسایل متصل به اینترنت را در فعالیت‌های روزانه ما پررنگ‌تر می‌کند و مزایای زیادی را به همراه دارد، لذا چالش بزرگی را نیز بوجود آورده و آن تامین امنیت این دستگاه‌ها می‌باشد که چالش‌های مرتبط با مسائل امنیتی زیادی بوجود آورده است (محمدی‌ده‌بزرگ و همکاران، ۱۳۹۹).

اینترنت اشیاء یکی از مباحث روز فناوری در عصر جدید اطلاعات و ارتباطات می‌باشد که با فراگیر شدن کاربرد آن در صنایع مختلف به ویژه مراقبت سلامت مسئله امنیت و حریم خصوصی آن توجه زیادی را به سمت خود جلب نموده است و به موضوعی بحث برانگیز در این حوزه تبدیل شده است (نصیری و همکاران، ۱۳۹۸). اینترنت اشیاء با سرعت بسیار بالا در حال توسعه و ایجاد تغییرات در تمام ابعاد زندگی بشر می‌باشد، به گونه‌ای که طبق پیش‌بینی‌ها تا سال ۲۰۲۵ حدود ۱۰۰ میلیارد شیء به آن متصل خواهد بود. یکی از موضوعات چالش برانگیز در اینترنت اشیاء، محافظت از حریم خصوصی کاربران، موسسات، سازمان‌ها و شبکه‌ها می‌باشد. پژوهش‌های بسیاری، روش‌های متنوعی را جهت ارتقاء حریم خصوصی در اینترنت اشیاء ارائه نموده‌اند (بوستانی و همکاران، ۱۳۹۹). در سال‌های اخیر شاهد توسعه سریع و استقرار برنامه‌های IoT در حوزه‌های مختلف هستیم. در حال حاضر در این سناریو، مردم آماده هستند تا از مزایای اینترنت اشیاء IoT لذت ببرند. IoT به عنوان سومین موج در تکامل اینترنت ظاهر شده است. موج اینترنت دهه ۱۹۹۰، ۱٫۲ میلیارد مشترک را متصل کرد در حالی که موج موبایل در سال ۲۰۰۰، ۲٫۴ میلیارد دیگر را نیز به هم متصل کرد. در واقع، طبق نظر IDC، انتظار می‌رود IoT تا سال ۲۰۲۵ بیش از ۸۴ میلیارد

دستگاه متصل متشکل از داده ۱۸۶ Zettabyte تولید کند. IoT با افزایش تعداد دستگاه‌های به هم پیوسته و متنوع‌سازی برنامه‌های آن، به سرعت در حال رشد در چندین مورد در صنعت است، در حالی که فناوری‌های IoT هنوز به بلوغ نرسیده‌اند و برای رفع آن چالش‌های بسیاری وجود دارد. اینترنت اشیاء ترکیبی از دنیای واقعی و مجازی را در هر کجا و در هر زمان ممکن می‌سازد که بدین سبب توجه هکرها را مجذوب خود می‌کند. زیرا لزوماً ترک دستگاه‌ها بدون دخالت انسان برای مدت طولانی می‌تواند منجر به سرقت شود و IoT موارد بسیاری از این قبیل را در بر می‌گیرد. محافظت و امنیت یکی از نگرانی‌های اصلی بوده اما امروزه، میلیون‌ها دستگاه متصل و میلیاردها سنسور وجود دارد و تعداد آن‌ها در حال رشد بوده بنابراین نیاز است همه آن‌ها اتصال ایمن و مطمئن داشته باشند. در نتیجه، شرکت‌ها و سازمان‌هایی که فناوری‌های IoT را پذیرفته‌اند. به معماری امنیتی IoT با طراحی مناسب نیاز دارند (حامی‌فر، ۱۳۹۹). یکی از چالش‌های عمده‌ای که باید به منظور وارد کردن اینترنت اشیاء به جهان واقعی بر طرف شود امنیت است. معماری‌های اینترنت اشیاء قرار است با جمعیتی حدود میلیاردها اشیاء سر و کار داشته باشد، که با یکدیگر و با دیگر نهادها، مانند انسان‌ها و یا نهادهای مجازی تعامل خواهند داشت. با این حال، حفاظت اینترنت اشیاء یک کار پیچیده و دشوار است. تعداد حمله‌های در دسترس حمله‌کننده‌های مخرب با توجه به اتصال جهانی (دسترسی هر کسی) و دسترسی‌پذیری (دسترسی به هر مکان، در هر زمان) به عنوان روندهای اصلی اینترنت اشیاء ممکن است گیج‌کننده باشند. تهدیداتی که می‌تواند بر نهادهای اینترنت اشیاء تأثیر گذارد متعدد هستند، مانند حملات با هدف کانال‌های ارتباطی مختلف، تهدیدات فیزیکی، محرومیت از خدمات، ساخت هویت، و غیره. در اینترنت اشیاء، ابزار اصلی کانال ارتباطی، اینترنت است. بنابراین، برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیاء باید از هر دو حمله‌کننده‌های فعال و غیر فعال حفاظت شوند. علاوه بر امنیت اینترنت، زیر ساخت اینترنت اشیاء باید امنیت اینترنت، امنیت داده‌ها، امنیت نرم‌افزار، امنیت سخت‌افزار و امنیت فیزیکی ارائه کند. امروزه درصدد این هستند که بتوانند با الگوریتم‌های رمزنگاری گوناگون برای احراز هویت و با استفاده از امضاء دیجیتال این چالش را برطرف نمایند (اصفهانی و همکاران، ۱۳۹۸).

اینترنت اشیاء مفهوم جدیدی است که باعث حضور حسگرها در زندگی انسان شده است؛ به طوری که تمامی اطلاعات توسط همین حسگرها جمع‌آوری، پردازش و منتقل می‌شوند. برای برقراری یک ارتباط امن، با افزایش تعداد حسگرها، نخستین چالش، احراز اصالت بین آن‌هاست. گمنامی، سبک وزنی و قابلیت اعتماد نیز از جمله مواردی هستند که باید مد نظر قرار گیرند (جان‌بابائی و همکاران، ۱۳۹۷). اینترنت اشیاء حاصل تکامل در فناوری اینترنت است که امکان اتصال اشیاء به هم را فراهم ساخته و می‌تواند به شکلی گسترده فرایندها و نحوه خدمات‌دهی کتابخانه‌ها را تغییر دهد. با وجود کاربردهای فراوان اینترنت اشیاء در کتابخانه‌ها، موانع زیادی بر سر راه استقرار آن قرار دارد (زرگر، ۱۳۹۸). اینترنت اشیاء (IoT) فناوری پیشرفت‌های که در آن امکان ارسال داده برای هر موجودی در بستر اینترنت و اینترنت را فراهم می‌کند. اینترنت اشیاء در واقع دنیایی را توصیف می‌کند که در آن اشیاء قادر خواهند با اتصال به اینترنت با دیگر اشیاء ارتباط برقرار کرده و تعامل کنند. دنیایی که در آن تمامی اشیاء و دستگاه‌های نامتجانس قابلیت آدرس‌دهی و در نتیجه قابلیت کنترل‌پذیری دارند. اینترنت اشیاء، نوآوری آینده در زمینه تکنولوژی-های بی‌سیم محسوب می‌شود و در بسیاری از زمینه‌ها و حوزه‌ها دارای کاربرد است (اصفهانی، ۱۳۹۹).

اینترنت اشیاء به عنوان یک فناوری نوظهور، پتانسیل‌های بالقوه‌ای برای کارآمدی خدمات در صنایع مختلف دارد و اهمیت آن توسط دولت‌ها، سازمان‌ها و جوامع علمی با افزایش تولید مقالات در این حوزه مشخص می‌شود. یافته‌های علمی نشان می‌دهد تولید مقالات حوزه اینترنت اشیاء رشد صعودی تصاعدی داشته است. مجله Sensors در این حوزه بیشترین مقالات را منتشر کرده و کشور چین در تولید مقالات پیشرو بوده است. Fernandez-Caramés و Fraga Lamas پرتولیدترین نویسندگان بوده‌اند. حوزه‌های پژوهشی فعال شامل انسان، اینترنت، فناوری بی-سیم، زنان، مردان، الگوریتم‌ها، شبکه ارتباطی کامپیوتر، تله مدیسین، بزرگ‌سالان، میان‌سالان، فناوری حسگر از راه دور، امنیت کامپیوتر، بیمار، خانه هوشمند، برنامه‌های اینترنت اشیاء، درمان سرپایی غیر داوطلبانه، تشخیص، دستگاه پوشیدنی، پروتکل، درمان، بیماری و دستگاه اینترنت اشیاء بود و بیشترین هم‌رخدادی اینترنت اشیاء با واژگان انسان، شبکه حسگر، اینترنت، بیمار، و فناوری بی‌سیم بوده است. نتایج علمی حاکی از سرآمد بودن کشور چین از لحاظ تعداد نویسنده و همکاری نویسندگان این کشور در مجلات بین‌المللی است. مجله چینی Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi یکی از ۱۰ مجله پر تولید در این حوزه است. در پژوهش‌های این گرایش بیشترین توجه به بسترسازی برای کاربرد اینترنت اشیاء شده است. با توجه به این که بخش اعظم پوشش موضوعی پایگاه مدلاین به حوزه‌های پزشکی و پیراپزشکی اختصاص دارد، متون نمایه شده در حوزه اینترنت اشیاء در این پایگاه نیز به موضوعات محوری حوزه سلامت مانند: انسان، بیمار، درمان، تشخیص پرداخته‌اند، به بیان دیگر بیشترین هم‌رخدادی را با واژه انسان و بیمار داشته‌اند (سلیمان زاده و همکاران، ۱۳۹۷). شهر هوشمند پایدار پدیده جدید فناوریانه شهری است که در نتیجه‌ی توسعه سه روند مهم جهانی یعنی انتشار پایداری، گسترش شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات به وجود آمده است. اینترنت اشیاء یکی از مولفه‌های اصلی زیر ساخت‌های اصلی فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرهای هوشمند پایدار است که، به علت داشتن پتانسیل بسیار بالا برای پیشبرد پایداری محیط زیست، یک رویکرد توسعه شهری معرفی می‌شود. شهرهای هوشمند از چندین تکنولوژی بهره می‌برند که کارایی حوزه سلامت، حمل و نقل، انرژی و آموزش و غیره را بهبود بخشند تا باعث افزایش سطح راحتی شهروندان شود (نوراللهی و کفشی تقی‌آبادی، ۱۳۹۹). مناسب‌سازی فضای شهری به خصوص برای حمل و نقل عمومی معلولان امروزه در بسیاری از شهرهای مدرن دنیا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. می‌توان در بستر فناوری اطلاعات و اینترنت اشیاء، حمل و نقل معلولان دارای ناتوانی را از طریق هوشمندسازی تسهیل نمود (فرج‌پوری و همکاران، ۱۳۹۸).

اینترنت اشیاء (IoT) پدیده‌ای است رو به رشد که به گواه آمار به سرعت در تمام دنیا فراگیر شده است با استفاده از IoT در حوزه‌ی سلامت می‌توان از راه دور بسیاری از بیماری‌ها را مورد شناسایی قرار داده و بخشی از مراحل درمان نیز از راه دور و در منزل انجام گردد و بدین ترتیب از بسیاری از مراجعات اضافی به بیمارستان‌ها جلوگیری نمود. همچنین هوشمندسازی سیستم‌های ثبت اطلاعات منجر به افزایش سهولت و دقت در امور شده و می‌توان از این طریق بسیاری از بیماری‌ها را در سطح کلان با سرعت بسیار بیش‌تر پیش‌بینی کرده و مورد پایش و درمان قرار داد. یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های IoT حسگرها می‌باشند که از طرق مختلف در حوزه سلامت به کار گرفته می‌شوند. در سال‌های اخیر نیاز به سیستم‌های مراقبت از سلامت رو به افزایش نهاده است. زیرساخت‌های فناوری اطلاعات بستری را فراهم کرده تا نیازمندی‌های درمانی و پزشکی به سمت مدرنیزه شدن پیش رود تا جایی که

مفاهیمی مانند: فناوری اطلاعات سلامت که ترکیبی از علوم پزشکی و فناوری اطلاعات می‌باشد کمک شایانی به علم پزشکی کرده است. استفاده از فناوری IoT در طراحی سیستم‌های پایش سلامت سبب کاهش خطاهای انسانی و افزایش سطح کیفیت و ایمنی مراقبت سلامت می‌شود. ادغام دو حوزه علوم رایانه و الکترونیک با هم در قالب IoT به یکی از برجسته‌ترین پیشرفت‌های فناوری منجر شده است. تاثیر IoT در مراقبت‌های بهداشتی، اگرچه هنوز در مراحل اولیه توسعه آن قابل توجه بوده است (میراحمدی و آزاد، ۱۳۹۹). رشد و توسعه اینترنت اشیا در سال‌های اخیر، باعث گسترده‌تر شدن دامنه‌ی داده‌ها و اطلاعات شده و به موجب این روند، گستره وسیعی از خدمات جدید ایجاد شده است. در این میان بازاریابی، تجارت الکترونیک و اینترنت اشیا گامی جدید در دنیای ارتباطات مدرن به وجود آورده‌اند؛ که در آن‌ها ارتباطات از طریق شبکه‌های ارتباطی اعم از اینترنت و اینترنت فراهم می‌شود (اطمینان و همکاران، ۱۳۹۸).

اینترنت اشیا یک شبکه جهانی از اشیا متصل به یکدیگر با قابلیت آدرس‌دهی منحصر به فرد، بر اساس پروتکل‌های ارتباطی استاندارد است. یکی از چالش‌های موجود در اینترنت اشیا، امنیت داده‌های موجود و جلوگیری از نفوذها و حملات ممکن در آن است. حملات بسیاری مانند: اصلاح پیام، تجزیه و تحلیل ترافیک، انکار سرویس، استراق سمع و غیره ممکن است در بستر اینترنت اشیا رخ دهد که می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری ایجاد کنند. سیستم تشخیص نفوذ ابزارهای امنیتی هستند که می‌توانند به عنوان یکی از راهکارهای موجود برای نظارت بر وضعیت امنیتی اینترنت اشیا و تحلیل آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. برای برقراری امنیت سیستم اینترنت اشیا، راه‌حل‌های امنیتی سنتی مناسب نیستند، زیرا دستگاه‌های اینترنت اشیا دارای ظرفیت ذخیره‌سازی پایین و قدرت پردازش کمی هستند (نصراله‌پور و همکاران، ۱۳۹۹). اینترنت اشیا فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیا) قابلیت ارسال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترنت، فراهم می‌گردد. داشتن یک ارتباط امن بین اشیا یکی از مهم‌ترین چالش‌های موجود در اینترنت اشیا می‌باشد. یکی از مسائل مهم، مربوط به افزایش امنیت اینترنت اشیا، احراز هویت و ارتباطات کارآمد است. از آنجایی که احراز هویت معمولاً نیازمند وجود سرورها و زیرساخت‌های مناسب برای تبادل پیام میان اجزاء مختلف است، تأمین امنیت آن در اینترنت اشیا کار دشواری است. با ظهور برنامه‌های کاربردی مبتنی بر مکان فضایی اینترنت اشیا خطرات امنیتی جدید ظهور کرده‌اند. جنبه امنیت در برنامه‌های اینترنت اشیا باید از دیدگاه‌های مختلف مورد توجه قرار گیرد (داداشی و صدقی‌وش، ۱۳۹۹).

اینترنت اشیا Internet of Things یک فناوری نوظهور است که به سمت فراگیر شدن پیش می‌رود، هر چند که هنوز در مراحل اولیه حیات خود قرار دارد IoT یک مفهوم و یک پارادایم است و دنیای جدیدی را معرفی می‌کند که دنیای واقعی، دیجیتالی و مجازی در آن همگرا می‌شوند تا محیطی ایجاد کنند که انرژی، حمل و نقل، شهر، کسب و کار و بسیاری از حوزه‌های دیگر، هوشمندتر شوند. به عبارتی اینترنت اشیا یک پلتفرم است که با آن وسایل و فرآیندهای روزمره هوشمندتر و ارتباطات روزمره آگاهی‌دهنده‌تر می‌شوند. این شبکه عظیم، ساخته شده از اشیا هوشمند ثابت یا قابل حمل می‌باشد که با یکدیگر در ارتباط هستند و انواع مختلف اشیا با تحرک فیزیکی مختلف، توانایی پردازشگری متفاوت، اندازه حافظه گوناگون، قابلیت‌های ارتباطی متنوع، پروتکل‌های ارتباطی متفاوت و حتی اولویت‌های شخصی مالکانشان را شامل می‌شود. اینترنت اشیا توانایی برقراری شکل جدیدی از ارتباطات بین مردم

و اشیاء و بین خود اشیاء را دارد و توانسته است بُعد جدیدی به جهان اطلاعات و ارتباطات اضافه کند. همان‌گونه که در زمان ظهور اینترنت یکبار این اتفاق افتاد. هم‌چنین امروزه تجارت الکترونیک به عنوان یک تحول جامع در زمینه‌های کسب و کاری، بیش از پیش مستلزم توجه و اقدام است. ادغام اینترنت اشیاء و تجارت الکترونی که تحول دیگری در حوزه ICT است که با هوشمندسازی اجزای کسب و کار ما و جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات فراوان و دقیق کسب و کار، تسهیل ارتباطات مشتری آن با کسب و کار، ارائه خدمات مشتری‌مدارانه و شخصی‌سازی شده بهتر و حتی اعتمادسازی بیشتر را فراهم می‌سازد (حرمی‌دوست، ۱۳۹۹). امروزه بیشتر از دو میلیارد فرد در سرتاسر جهان از اینترنت برای مرور وب، ارسال و دریافت نامه الکترونیک، دسترسی به محتوای چند رسانه‌ای و سرویس‌ها، بازی، استفاده از شبکه‌های اجتماعی و انجام کارهای بسیار دیگر استفاده می‌کنند. قابل پیش‌بینی است که در دهه بعدی، اینترنت بصورت یک محصول یکپارچه از شبکه‌های کلاسیک و اشیاء شبکه شده باشد. محتوا و سرویس‌ها همیشه در دسترس و اختیار خواهند بود. در این دیدگاه، مفهوم معمولی اینترنت به عنوان یک شبکه زیرساخت، کمرنگ می‌شود و جای خود را به اشیاء هوشمند متصل شده می‌دهد که تشکیل محیط‌های پردازشی فراگیر را می‌دهند. چشم‌انداز اینترنت اشیاء فرصت‌های فراوانی را برای کاربران، سازنده‌ها و شرکت‌ها ایجاد می‌کند (بزی، ۱۳۹۵).

اینترنت اشیاء مفهوم جدیدی در عرصه انتقال اطلاعات، نظارت و کنترل از راه دور اشیاء، موجودات و تجهیزات است که توانسته به راحتی خود را با صنایع و زیرساخت‌های مختلف سازگار سازد. انتقال اطلاعات با توجه به محیط ناهمگون اینترنت اشیاء، امری چالش برانگیز بوده و استفاده از روش‌های مسیریابی با در نظر گرفتن محدودیت‌های پردازش، محاسبه، ذخیره‌سازی و ارتباط امری ضروری شناخته شده است (عسگری و همکاران، ۱۳۹۸). در دنیای امروز استفاده از تکنولوژی در بسیاری از زمینه‌ها متدوال شده و رشد بسیاری داشته است. استفاده از تکنولوژی‌های جدید از طریق راه‌حل نرم‌افزاری هوشمند که برای تسهیل کار مردم، برای افزایش تولید در برخی موارد، حتی برای کاهش مصرف منابع به آن‌ها کمک می‌کند. به عنوان نمونه خانه‌های هوشمند که دارای سیستم‌هایی هستند که به طور خودکار مصرف منابع مانند: نور، گرما، تهویه مطبوع را کنترل می‌کنند، هدف کاهش مصرف منابع و تأثیر محیط زیست است. علاوه بر این، مفهوم اینترنت اشیاء هنگامی که توسط بسیاری از دستگاه‌های هوشمند که با اینترنت ارتباط برقرار می‌کنند و تحت تأثیر قرار می‌گیرند بیشتر حس می‌شود (حیدری و احمدی، ۱۳۹۹). می‌توان با استفاده از اینترنت اشیاء کالا یا محصول خود و دیگران را ردیابی و بررسی کرد که محصول یا کالایی که به دست ما رسیده، چه فرایندهایی را در چه تاریخ و زمانی طی کرده است و می‌توان با استفاده از فناوری اینترنت اشیاء در زنجیره تامین خود، زنجیره تامین هوشمند پیاده‌سازی کنیم. فناوری اینترنت اشیاء دارای لایه‌های مختلفی نظیر حسگرها، شبکه‌های ارتباطی، میان‌افزار و اپلیکیشن‌های کاربردی است و کاربردهای آن در زمینه‌های مختلف از جمله مناظر، شهرهای هوشمند، صنایع، آموزشی، انرژی، حمل و نقل، کسب و کار و نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. اینترنت اشیاء باعث تسهیل در کارها شده است و در صنایع و زنجیره تامین و زمینه‌های دیگر نقش بسزایی داشته است (چوپانی و کریمی‌گوارسکی، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء ترکیبی از جنبه‌ها و فن‌آوری‌هایی است که از روش‌های مختلفی بدست آمده است. زمانی که محاسبات، محاسبات فراگیر و فن‌آوری‌های مربوطه بیشتر وابسته به یکدیگر می‌شوند و

جهان اینترنت اشیاء یک سیستم را تشکیل می‌دهند. هر روز بیش از پیش مردم خواهان جهان واقعی و دیجیتال می‌شوند، و به طور مداوم در تعاملی وابسته با آن‌ها می‌باشند. با کمک IOT بسیاری از امور غیر ممکن امکان‌پذیر می‌شود. دستگاه‌های IOT داده‌های بزرگی با داده‌های مفید، ارزشمند و بسیار دقیق تولید می‌کنند. استخراج اطلاعات یا داده‌های مورد نیاز از مجموعه داده‌های بزرگ کشف شده توسط هر دستگاه سخت است. برای این منظور از تکنیک‌ها و روش‌های آنالیز داده استفاده می‌شود. داده‌کاوی نقش مهمی در ساخت سیستم هوشمند و ارائه خدمات مناسب دارد. لازم است داده‌ها و دانش را از چیزهای مرتبط استخراج کنید. برای این منظور از تکنیک‌های مختلف داده‌کاوی استفاده می‌شود. الگوریتم‌های مختلف مانند: طبقه‌بندی، خوشه‌بندی و غیره به داده‌کاوی کمک می‌کند (عدالت‌نیا و همکاران، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء به یک مولفه اصلی در زمینه هوشمندی سیستم‌های خانگی تبدیل شده است و امکان برقراری یک کانال ارتباطی ایمن بین کاربر و این سیستم‌ها را برقرار می‌کند. به این منظور که کاربر دیگری به سیستم‌های هوشمند خانگی، دسترسی غیرمجاز نداشته باشد. برای حل این مشکل از پروتکل‌های احراز هویت استفاده می‌کنیم که حتی اگر فضای ابری غیرقابل اعتماد برای برقراری ارتباط بین کاربر و سیستم هوشمند وجود داشته باشد، به کمک این پروتکل‌ها، کاربر مجاز از غیرمجاز شناسایی شود. سیستم مبتنی بر اینترنت اشیاء وظیفه‌ی نظارت، کنترل و مدیریت سیستم‌های هوشمند از راه دور و نگهداری حجم بزرگی از داده‌های جمع‌آوری شده به وسیله‌ی حسگرها را به عهده دارد (نیکویی و چاله‌چاله، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء یک اتصال بین جسم فیزیکی و دنیای دیجیتال است. بسیاری از شرکت‌های تجارت الکترونیک از مزایای اینترنت اشیاء برای رشد و توسعه تجارت خود استفاده می‌کنند. محاسبات ابری الگویی برای ذخیره‌سازی داده‌های بزرگ، تجسم، محاسبات، آنالیز و غیره است. ادغام محاسبات ابری و اینترنت اشیاء پتانسیل بسیار خوبی برای موفقیت در تجارت الکترونیکی ایجاد می‌کند. شرکت‌های تجارت الکترونیک که خدمات با بهره‌گیری از اینترنت اشیاء و محاسبات ابری ارائه می‌دهند، می‌توانند با ارائه کمک در دسترسی به اطلاعات، موانع را برای معلولین کاهش دهند. این شرکت‌ها پتانسیل بزرگی برای موفقیت افراد معلول در زمینه خرید آنلاین دارند. با توجه به این‌که معلولین بزرگ‌ترین اقلیت جهان می‌باشند، ساده‌سازی خرید آنلاین برای معلولین منجر به افزایش فروش شرکت‌های تجارت الکترونیک و کمک به منافع اقتصادی و اجتماعی می‌شود (سرآبادانی، ع و ا، ۱۳۹۹). امروزه در موارد متعددی از اینترنت اشیاء و ادغام اینترنت اشیاء با معماری‌های گوناگون جهت کمک به بیماران، معلولان و سالمندان استفاده شده است که این می‌تواند رفاه زندگی، کاهش هزینه‌ها و بسیاری از مزایای دیگر را به همراه داشته باشد. معلولیت ممکن است ناشی از اختلالات جسمی، احساسی، ذهنی، حسی، رشدی و یا ترکیبی از این‌ها باشد. معلولیت کودکان در حال حاضر دورانی است که نسل بعدی ما را آگاه می‌کند که کودکان معلول نیز می‌توانند با کمک ما یاد بگیرند و مهارت‌های لازم را کسب کنند. ایجاد برنامه‌ها و تحقیق و بررسی تمام گزینه‌های کمک کننده به بیماران، معلولان و سالمندان می‌تواند قدم مثبتی در جامعه باشد (پدیداران مقدم و نعمانیان، ۱۳۹۷).

محاسبات ابری و اینترنت اشیاء به عنوان مبحث روز در کارکردهای اینترنتی محسوب می‌شوند. امروزه نقش آن‌ها در حوزه کارکردهای مدیریت و مراقبت سلامت مورد اهمیت قرار گرفته است. استفاده از اینترنت اشیاء در بهداشت و درمان روز به روز در مسیر رشد پیش می‌رود. سیستم مانیٹورینگ قادر به ارسال آبی و بلادرنک علائم و نشانه‌های

فیزیکی بیماران برای اپلیکیشن‌های پزشکی راه دور است (معینی و برکتین، ۱۳۹۹). مفهوم اینترنت اشیا اتصال دستگاه‌های مختلف به یکدیگر از طریق اینترنت است، به کمک اینترنت اشیا برنامه‌ها و دستگاه‌های مختلف می‌توانند از طریق اتصال اینترنت با یکدیگر و حتی انسان تعامل و صحبت کنند. اینترنت اشیا پدیده‌ای است رو به رشد که به گواه آمار به سرعت در تمام دنیا فراگیر خواهد شد. یکی از زمینه‌هایی که اینترنت اشیا در آن بسیار موثر خواهد بود حوزه سلامت است. با استفاده از اینترنت اشیا در حوزه سلامت می‌توان از راه دور بسیاری از بیماری‌ها را مورد شناسایی قرار داده و بخشی از مراحل درمان نیز از راه دور و در منزل انجام داد. همچنین هوشمندسازی سیستم‌های ثبت اطلاعات منجر به افزایش سهولت و دقت در امور شده و می‌توان از این طریق بسیاری از بیماری‌ها را در سطح کلان با سرعت بسیار بیشتر پیش‌بینی کرده و مورد پایش و درمان قرار داد (عرب‌زاده، ۱۳۹۹). اینترنت اشیا بستری گسترده بر روی اینترنت می‌باشد که از طریق برقراری ارتباط بین اشیای مختلف و جمع‌آوری داده‌ها، برای فرد یا گروه تولید ارزش می‌کند و هدف آن اتصال هر شی به هر چیز و هر شخصی در هر زمان و مکان می‌باشد. اینترنت اشیا به توسعه شهر هوشمند، حمل و نقل هوشمند، ساختمان هوشمند، انرژی هوشمند، صنعت هوشمند و سلامت هوشمند کمک می‌کند. اینترنت اشیا کاربردهای زیادی در مراقبت‌های پزشکی و بهداشتی دارد. با استفاده از اینترنت اشیا در سلامت می‌توان به مزایای متعددی از جمله بهبود کیفیت درمان و تشخیص، پشتیبانی در تصمیم‌گیری و نظارت بر علائم حیاتی بیماران دست یافت (حسینی و محیط، ۱۳۹۹).

اینترنت اشیا سیستمی از اشیای فیزیکی است که از طریق اینترنت قابل دسترس و به یکدیگر مرتبط شده‌اند. به طور گسترده اینترنت اشیا در ایجاد ارتباط بین منابع مختلف پزشکی و ارائه خدمات هوشمند، اثربخش و مطمئن به افراد کاربرد دارد. سیاست‌گذاران در حوزه فن‌آوری اینترنت اشیا در ابتدا باید به نقش این فن‌آوری در نجات جان افراد واقف باشند و در اولویت بعد سرمایه‌گذاری در اینترنت اشیا می‌تواند به کنترل و نظارت رفتارهای سالمندان، بیماران و کودکان باری رساند. همچنین، شناسایی و آگاهی از اولویت خدمات اینترنت اشیا به سیاست‌گذاران و مدیران حوزه درمان و بهداشت جهت مدیریت اثربخش‌تر کمک می‌کند (رونقی و حسینی، ۱۳۹۷). در ایران سالانه انرژی زیادی در بخش خانگی، عمومی و تجاری مصرف می‌شود. علاوه بر این، شاخص نسبت سالخوردگی جمعیت در سال‌های اخیر روند رو به رشدی را نشان می‌دهد. این در حالی است که خانه‌های هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا با مدیریت بهینه مصرف انرژی و بهبود سلامت خانواده، به رفع این چالش‌ها کمک می‌کنند (انصاری و همکاران، ۱۳۹۶). توجه به سلامت یکی از زمینه‌های توسعه پایدار در کشورهاست. فناوری اینترنت اشیا در این بخش کاربردهای متنوعی دارد. شاخص‌های کامیابی اقتصادی و کیفیت زندگی به ترتیب بیشترین اهمیت را برای توسعه پایدار اینترنت اشیا در بخش سلامت ایران دارند. همچنین بر اساس نتایج علمی، مهم‌ترین اولویت در ایران برای استفاده از فناوری اینترنت اشیا در بخش بهداشت و درمان، به ترتیب کاربردهای «مدیریت بیماری‌های مزمن»، «نظارت بر بیماران»، «کنترل آلودگی» و «تشخیص افتادن» شناخته شدند (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۵). اینترنت اشیا IoT به عنوان یک اکوسیستم در نظر گرفته شده که شامل اشیا هوشمند مجهز به سنسورها، شبکه‌بندی و فن‌آوری‌های پردازشی است که به صورت یکپارچه کار می‌کنند تا محیطی فراهم آورند که در آن خدمات هوشمند برای ارائه به کاربران ایجاد کند. IoT مزایای بی‌شماری را برای زندگی انسان از طریق محیطی که در آن خدمات هوشمند برای استفاده از هر

فعالیتی در هر مکان و زمان ارائه می‌شود به همراه دارد. همه این امکانات و خدمات از طریق برنامه‌های متنوعی که در محیط IoT اجرا می‌شوند، منتقل می‌شوند. مهم‌ترین مورد استفاده که توسط برنامه‌های Lot حاصل می‌شود نظارت و در نتیجه تصمیم‌گیری فوری برای مدیریت کارآمد است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۹).

اینترنت اشیاء به طور کلی اشاره دارد به بسیاری از وسایل شامل اشیاء و وسایل محیط پیرامون‌مان که به شبکه اینترنت متصل شده و آن‌ها را هوشمند می‌سازند. یکی از مشکلات موجود در شبکه‌های اینترنت اشیاء، عدم امکان مدیریت از راه دور گروهی دستگاه‌ها است. مدیریت هر کدام از این دستگاه‌ها روش‌هایی دارد که معمولاً هیچ‌گونه سختی با یکدیگر ندارند و نوع آن‌ها نیز متغیر است. در شرایطی که تعداد بالایی از دستگاه‌های اینترنت اشیاء موجود باشد، قطعاً با روش‌های فعلی نمی‌توان آن‌ها را مدیریت کرد. یکی از راه‌های برطرف کردن این مشکلات، یکپارچه‌سازی روش مدیریت این دستگاه‌ها می‌باشد (شهبازی‌خجسته، ۱۳۹۹). در طی چند سال اخیر، با پیشرفت پرسرعت فناوری حسگر و ارتباط بی‌سیم، اینترنت اشیاء پیشرفت چشم‌گیری داشته است. اینترنت اشیاء با قرار دادن وسایل الکترونیکی هوشمند در محصولات همراه با یک شبکه جهانی پویا شکل گرفته است. این موضوع، کارایی و تأثیرگذاری محصولات صنعتی مدرن و کاربرد آن‌ها را بهبود بخشیده است. اینترنت اشیاء با اضافه شدن دستگاه‌های جاسازی شده با انرژی محدود که نیاز به مدیریت دارند، دارای قدرت بیشتری شده است. اینترنت اشیاء روش‌های پیاده‌سازی گوناگونی همچون GPS، RFID، حسگر لیزری، حسگر مادون قرمز و حسگرهای دیگر دارد. یکی از چالش‌های مهم در اینترنت اشیاء، خوشه‌بندی می‌باشد. هدف اصلی هنگام استفاده از خوشه‌بندی در برنامه‌های اینترنت اشیاء، به حداکثر رساندن بهره‌وری انرژی و در نتیجه، افزایش طول عمر شبکه اینترنت اشیاء می‌باشد. اینترنت اشیاء، فناوری است که سخت‌افزار، نرم‌افزار و اشیاء فیزیکی را با هم مرتبط می‌سازد. یکی از چالش‌های طراحی اینترنت اشیاء، محدودیت منابع و مسیریابی است که اغلب به مسائلی همچون فضا، باتری، ظرفیت و قدرت تحلیل در هر گره، معطوف می‌شود. این مسئله، نشانگر یک مسئله بهینه‌سازی چند هدفه با هدف محاسباتی است. یافت پروتکل مسیریابی جدید برای این سیستم، می‌تواند شدیداً کارا باشد (محبی‌فر و چکین، ۱۳۹۹).

اینترنت به یک جزء جدا نشدنی در دنیای امروزی تبدیل شده است که با سرعت زیاد در حال تکامل به سمت اینترنت اشیا (IoT) است. اینترنت اشیا یک بستر بسیار منحصر به فرد است که روز به روز بسیار محبوب می‌شود و میلیون‌ها یا حتی تریلیون‌ها ادوات لبه‌ای را به هم متصل خواهد ساخت، ادواتی که می‌توانند مقادیر قابل توجهی داده را با سرعت بالا تولید کنند و برخی از کاربردها نیازمند تأخیر خیلی کم می‌باشند (معصومی و همکاران، ۱۳۹۹). اینترنت اشیا چیزی فراتر از یک لغت یا شعار است. با گسترش و رشد چشم‌گیر لوازم و وسایل الکترونیکی پوشیدنی و همین‌طور سیستم‌های اتوماسیون خانگی، کاربردها و جذابیت‌های بسیاری از آن توجه مشتریان و مصرف‌کنندگان را به خود جلب کرده است. هرچند که اصلی‌ترین پتانسیل اینترنت اشیا، توسط مشتریان سازمانی مورد فهم و توجه قرار خواهد گرفت. اینترنت اشیا صنعتی به مرور زمان در حال تبدیل شدن به فرصتی چند میلیارد دلاری برای توسعه دهندگان پلتفرم، سخت‌افزار، ایجاد کنندگان سیستم و شروع فعالیت‌های سازمانی است. ارزش اصلی در توانایی بدست آوردن و تحلیل این داده‌هاست که از سنسورهای پایانی IoT بدست می‌آید و این داده‌ها قطعات کوچکی از ارزش ابزار کسب و کار است. اما حتی اگر این موضوع تا حد اینترنت سنسورها کوچک شود چنین شبکه‌ای نمی‌تواند

از آن چه که کسب و کار از شبکه به آن نیاز دارد را پشتیبانی کند. حجم عظیمی از داده‌های مرتبط با کسب و کار بلا استفاده مانده است. شرکت‌ها نیازمند ارزیابی درباره داده‌هایی هستند که در جهت موفقیت به آن‌ها کمک می‌کند. علاوه بر ازدیاد برنامه‌های جدید این حوزه برای ارتباط اتوماسیون، اینترنت اشیاء حجم انبوهی از داده را از مکان ابزارها تولید می‌کند که نیاز بیشتری را برای شاخص‌های بهتری در نگهداری و فرایندها می‌طلبد (پدیداران مقدم و حیدری، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء فناوری هوشمندی است که توانایی اتصال هر شیء را در مکان و زمان‌های مختلف دارد. این فناوری با توجه به ویژگی‌هایی که دارد می‌تواند برای آبیاری هوشمند مزارع با رویکرد مدیریت بهینه مصرف کاهش آب استفاده شود (حیدری و احمدی، ۱۳۹۹). امروزه عبارت اینترنت اشیاء همه دنیای فناوری اطلاعات را در بر گرفته است. دنیایی که در آن تمامی اشیاء و دستگاه‌های نامتجانس قابلیت آدرس‌دهی و در نتیجه قابلیت کنترل-پذیری دارند. اینترنت اشیاء، نوآوری آینده در زمینه تکنولوژی‌های بی‌سیم محسوب می‌شود و در بسیاری از زمینه‌ها و حوزه‌ها دارای کاربرد است. این فناوری مدرن پس از طی کردن مراحل تکاملی اولیه با چالش‌های امنیتی، اهمیت محرمانگی و شکاف اطلاعاتی و ارتباطی رو به رو شده است (سیف‌زاده و اسدی‌صمدی، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء تحولی ژرف برای تکنولوژی‌های نسل آینده است که بر روی تمام طیف‌های کسب درآمد تاثیرگذار می‌باشد. این تکنولوژی روند بسیار پیشرفته و آسان برای کسب درآمد در شغل‌های امروزه را داراست که روز به روز به سمت کسب درآمد بدون نیاز به حضور فیزیکی می‌رود (خدابنده و همکاران، ۱۳۹۹). اینترنت اشیاء دیدگاهی نوین در صنعت فناوری اطلاعات است که تمامی مفاهیم فنی، اجتماعی و اقتصادی را شامل می‌شود. در این دیدگاه محصولات، کالاهای مصرفی، خودروها، تجهیزات صنعتی و صنایع، حسگرها و دیگر مؤلفه‌ها؛ هر روزه توسط اتصالات اینترنتی و همچنین قابلیت‌های قدرتمند تحلیل داده‌ها با یکدیگر ترکیب شده‌اند تا نحوه کارکرد و زندگی ما را دگرگون کنند (شیرزاده و ربیعی، ۱۳۹۹). انسان‌ها برای جلوگیری از خستگی ناشی از کار و کاهش دخالت انسان‌ها در امور، بر روی ماشین‌آلات متمرکز شده‌اند تا به جای انسان کار کنند. فناوری‌های مبتنی بر اینترنت، بسترهای نرم‌افزاری را برای انسان‌ها فراهم می‌کند تا احساس آرامش و راحتی برای آن‌ها به ارمغان بیاورد. اینترنت اشیاء به طور موثر در تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه از طریق ارتباطات ماشین به ماشین (M2M) در سراسر جهان به انسان کمک می‌کند. بی‌شک قابلیت اصلی اینترنت اشیاء، تاثیرگذاری فروان آن بر ابعاد گوناگون زندگی انسان‌ها می‌باشد (شامحمدی حیدری، ۱۳۹۹). با گسترش روزافزون اینترنت و افزایش حسگرها و ابزارهای هوشمند در دسترس، اکنون شاهد شکل نوین استفاده از اینترنت هستیم که با عنوان اینترنت اشیاء IOT شناخته می‌شود. اینترنت اشیاء یک نوآوری جدید در دنیای فناوری است و تاکنون با پشتیبانی بسیاری از شرکت‌ها، پیشرفت‌های زیادی نموده است اما این تازه نقطه شروع رشد آن است. اینترنت اشیاء فناوری جدیدی است که به حضور نافذ محیطی توجه می‌کند و از تنوع چیزهایی با اتصالات بی‌سیم و سیم‌دار به محاوره با یکدیگر می‌پردازد. این اشیاء برای ایجاد کاربردها یا خدمات جدید و دستیابی به اهداف مشترک با یکدیگر همکاری می‌کنند و در واقع چالش‌های توسعه برای ایجاد جهانی هوشمند و بزرگ به شمار می‌روند. اینترنت اشیاء، منجر به افزایش کارایی و دقت، توأم با سود اقتصادی بیشتر و کاهش مداخلات انسانی می‌شود. برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیاء می‌توانند بین انسان‌ها، بین انسان‌ها و اشیاء، بین اشیاء و اشیاء توسعه پیدا کنند (ملک‌آرا، ۱۳۹۹). یکی از مهم‌ترین، موثرترین و گسترده‌ترین سازمان‌های اجتماعی که مسئولیت انتخاب و انتقال عناصر فرهنگی و علمی را به نسل نو ساخته جامعه بر عهده دارد، سازمان آموزش و پرورش هر کشور است.

بسیاری از صاحب‌نظران عرصه تکنولوژی معتقدند که اینترنت اشیاء به مانند کتاب در قرن نوزدهم یک مهم در عرصه آموزش و یادگیری در قرن بیست و یکم خواهد بود. این تکنولوژی از پتانسیل کافی برای متحول کردن شیوه آموزش و یادگیری، شیوه زندگی و کار انسان‌ها برخوردار است، زیرا با استفاده از آن می‌توان داده‌ها را به طور مشترک و با همکاری دسته جمعی مورد استفاده قرار داد. این ساختار عملکرد عالی در دیجیتالی کردن وظایف و نقش‌ها را دارد و رفاه اجتماعی، آموزش تکمیلی، آموزش از راه دور و توسعه حرفه‌ای را فراهم می‌کند. از مهم‌ترین کاربردهای IoT در آموزش می‌توان به نقش آن در ارتقاء فضا و محیط آموزشی با استفاده از ابزارهایی هم‌چون مازول حضور و غیاب هوشمند، مدیریت هوشمند محیط، حفظ هوشمند نظم و حفظ نظافت و پاکیزگی محیط اشاره کرد (عزیزی محمودآباد، ۱۳۹۸). فناوری‌های جدید در تمام جنبه‌های زندگی بشر من جمله زندگی تحصیلی و آموزشی آن‌ها نفوذ کرده است و از جنبه‌های جدیدتر آن می‌توان به اینترنت و اینترنت اشیاء اشاره کرد. اینترنت اشیاء می‌تواند در عناصر برنامه‌ریزی درسی از جمله ارزشیابی و کنترل فضا و مکان و هم چنین توجه به تفاوت‌های فردی ایفای نقش کند چرا که مجهز به سیستم‌های هوشمندی است که می‌تواند تفاوت‌های فردی افراد را در قالب گزارش‌های جداگانه برای معلم و یا سیستم‌های نظارت بر عملکرد دانش‌آموز در محیط‌های مجازی ارسال کند. این استفاده‌ها می‌تواند چالش‌های آموزش‌های مجازی را بر روی LMS کاهش دهد چرا که قابلیت‌های اینترنت اشیاء به نوعی توانمندی معلم را بیشتر خواهد کرد (جهانی و هم‌تیان‌سورکی، ۱۳۹۸). در دنیای کنونی، فناوری‌های اطلاعاتی فرایندهای تهیه، تولید، توزیع و بهره‌گیری از دانش را متأثر ساخته است. اینترنت اشیاء به عنوان فناوری نوظهور می‌تواند ظرفیت‌های جدیدی را در عرصه آموزش ایجاد نماید. اینترنت اشیاء در نظام آموزشی موجب ارائه خدمات پیشرفته اطلاعاتی می‌شود و به عنوان یک سیستم انعطاف‌پذیر و قابل سنجش می‌تواند دارای قابلیت‌های شخصی-سازی آموزش و تقویت یادگیری، مدیریت بهتر، یاددهی و یادگیری موثرتر در فرایند آموزش باشد. هم‌چنین موجب ایجاد انگیزه در دبیران و معلمان مدارس باشد. کاربرد اینترنت اشیاء در مدارس دارای موانعی مانند: فقدان زیرساخت-های لازم، موانع نیروی انسانی و موانع سازمانی دارد (احسانیان، ۱۳۹۸). پیشرفت سریع و روز افزون در فناوری‌ها، تاثیر فناوری‌های نوین در بهبود فرایند آموزش و یادگیری و هم چنین تغییر در نیازهای نسل جدید جامعه از مهم‌ترین دلایلی هستند که مدارس، دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی سازمان‌ها را ناگزیر به انجام اصلاحات و تغییرات در سیستم آموزشی نسبت به گذشته می‌سازد. اکنون دیگر بر کسی پوشیده نیست که فناوری، دارای ظرفیت‌های فراوانی برای ارتقاء رویه‌های اداری و اجرایی و هم‌چنین بهبود فرایند آموزش و یادگیری است. استفاده موثر از فناوری‌های نوین در امور اداری و اجرایی منجر به دسترسی بیشتر به منابع اطلاعات و صرفه‌جویی بیشتر در هزینه‌ها می‌شود. از سوی دیگر، کاربرد فناوری در فرایند آموزش و یادگیری می‌تواند منجر به تقویت ساز و کارهای کلاس‌های درس و آموزشی سنتی، بهبود سطح دانش و سواد کاربران، گسترش یادگیری جمعی، یکپارچگی برنامه‌های آموزشی، بهبود عملکرد راهبردهای یادگیری، امکان آموزش خصوصی و شهرسازی شده و افزایش ارتباط مدرسان و کاربران با یکدیگر شود (فهیمی‌تبار و زارعی، ۱۳۹۸). فناوری‌های نوین مانند: اینترنت اشیاء در عصر هوشمندسازی و دیجیتالی‌ظهور یافته و در سال‌های اخیر رشد چشم‌گیری داشته است. نهادهای آموزش عالی به عنوان پیشروان دانش و انتقال فناوری به جامعه، نقش اساسی در ایجاد تحولات و هدایت نسل جدید برای بقا و تعالی دارند. از این رو لازم است دانشگاه‌ها با پیشگامی در کاربست و تسریع فناوری‌های عصر جدید، به ایجاد نوآوری در فرایندهای مختلف جامعه

و ارتباط هرچه بیشتر صنعت و دانشگاه برپا دارند. کلاس‌های هوشمند دانشگاهی، مفهومی است که امروزه گسترش یافته است تا جایی که می‌توان از پردیس‌های اینترنتی در تسهیل یادگیری الکترونیکی سخن گفت. فناوری اینترنت اشیاء با نگاهی به عصر انقلاب صنعتی چهارم و ویژگی‌های آموزش متناسب با آن، می‌تواند در بهبود کیفیت این پردیس‌ها و به طور ویژه در مرکز آن، کلاس‌های درس هوشمند؛ موثر و توانمندساز واقع شود. به کارگیری اینترنت اشیاء در پردیس‌های هوشمند، مزایایی چون محیط دانشگاهی با امنیت و اطمینان بیشتر؛ بهداشت دانشجویان؛ کاهش هزینه قابل توجه؛ توسعه پایدار و تجربه دیجیتال کلاس‌های جهانی و بین‌المللی‌تر شدن آموزش‌های دانشگاهی ایران و مزایای غیرمستقیم شخصی‌سازی و فردی‌سازی یادگیری و حمایت از موفقیت دانشجویان محقق خواهد شد. این نیازمند توجه و برنامه‌ریزی مسئولین کشوری و دانشگاهی است (مختاری و همکاران، ۱۳۹۷). امروزه با ورود فناوری‌های نوین از جمله اینترنت اشیاء شاهد ایجاد تحولات بزرگی در تمام ابعاد زندگی بشر از جمله در زمینه آموزش و پرورش و محیط‌های یادگیری هستیم. یکی از تاثیرات اینترنت اشیاء به عنوان بستری برای ارتقا آموزش و یادگیری در قالب گرایش به آموزش و یادگیری الکترونیکی در محیط‌های هوشمند است. با کمک این فناوری تغییرات شگرفی در زمینه‌های تحصیلی و تعامل بین معلم و دانش‌آموز به وجود آمده است (آقای میرک‌آباد، ۱۳۹۷). امروزه با ورود تکنولوژی و اتصال آن به شبکه‌های اطلاعاتی هر روزه تغییرات عمده‌ای در کلاس‌های درس به وجود می‌آید. این تغییرات ساختارهای آموزشی، الگوهای رفتاری نظام آموزشی و حتی محتوای آموزشی را نیز تغییر خواهد داد. اینترنت اشیاء از پتانسیل کافی برای این تحول برخوردار است؛ با استفاده از اینترنت اشیاء می‌توان داده‌ها را به طور مشترک و با همکاری دسته جمعی مورد استفاده قرار داد. امکان برقراری ارتباط بین همه چیز در محیط هوشمند و سایر قابلیت‌های این فناوری کاربران را به سمت بهبود روند آموزش و جهش بزرگی در شیوه‌ی نوین آموزش سوق می‌دهد (خوش‌لهجه‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۷). اینترنت اشیاء از پتانسیل کافی برای متحول کردن شیوه آموزش و یادگیری شیوه زندگی و کار انسان‌ها برخوردار است زیرا با استفاده از آن می‌توان داده‌ها را به طور مشترک و با همکاری دسته جمعی مورد استفاده قرار داد این ساختار عملکرد عالی در دیجیتالی کردن وظایف و نقش‌ها را دارد و رفاه اجتماعی آموزش تکمیلی آموزش از راه دور و توسعه حرفه‌ای را فراهم می‌کند (اسماعیلی، ۱۳۹۴).

امروزه اینترنت اشیاء یکی از مباحث داغ در زمینه فناوری اطلاعات است؛ خیلی از افراد روزانه از اینترنت اشیاء استفاده می‌کنند بدون این که از وجود آن مطلع باشند. اینترنت اشیاء انقلابی در محاسبات بوجود آورده است. مشروط به این که در هر زمان، هر جا دسترسی به اطلاعات داشته باشیم. اینترنت اشیاء مجموعه‌ای از اشیایی است که از طریق اینترنت به هم متصل‌اند و تعدادشان روز به روز در حال افزایش است. اینترنت اشیاء بر انواع صنایع تاثیرات ملموسی می‌گذارد، یکی از آن‌ها آموزش و یادگیری است که با سرعت شدیدی در حال پیشرفت است و روزانه بر آن افزوده می‌شود (فرهنگ‌ادیب و همکاران، ۱۳۹۸). نوآوری‌های مبتنی بر اینترنت اشیاء، منجر به توسعه سریع در قابلیت دسترسی به داده‌های فنی و کسب و کاری شده است. تکنیک‌های مورد استفاده‌ای که در سال‌های گذشته پیچیده و گران بودند، در حال حاضر ساده‌تر و قابل دسترس‌تر بوده و به منظور رقابت در این دنیای به سرعت در حال تغییر، به میزان فزاینده‌ای دارای اهمیت زیادی می‌باشند. بنابراین، دسترسی به داده‌ها به منظور پردازش، سریع‌تر شده و همچنین اندازه‌گیری مقادیر و مشاهدات با کیفیت بهتر و به صورت ساده‌تر صورت می‌گیرد که موجب افزایش

اطمینان بیشتر اطلاعات جهت تصمیم‌گیری دقیق‌تر و بهتر خواهد شد (فضائلی و فراهانی، ۱۳۹۸). اینترنت اشیا مفهومی برای توصیف آینده‌ای است که در آن اشیاء فیزیکی یکی پس از دیگری به اینترنت وصل می‌شوند و با اشیای دیگر ارتباط برقرار می‌کنند و با شناسه‌ای منحصر به فرد توانایی انتقال داده را بر روی شبکه برقرار می‌کنند. در حال حاضر می‌توان از خدمات و دستاوردهای آن در عرصه‌های مختلف استفاده کرد. شناخت چالش‌ها و ظرفیت‌های این فناوری بسیار مهم است و باید ضمن انتخاب یک مسیر درست جهت بکارگیری آن در محیط کسب و کار و زندگی با فرصت‌ها و تهدیدات آن نیز به خوبی آشنا گردید (جوادی و همکاران، ۱۳۹۸). اینترنت اشیا ارایه یک الگوی جدید است که در آن انسان و اشیاء غیرمشابه با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند و نیز ارایه کننده چارچوبی است که در آن فارغ از این‌که گیرنده و فرستنده چه کسی است، شبکه‌های مختلف با توپولوژی‌های متفاوت قادر به تبادل اطلاعات با یکدیگر باشند. این فناوری نوین در آینده نزدیک تمام سطوح زندگی انسان را تحت تاثیر قرار خواهد داد. در اینترنت اشیا میلیاردها شیء می‌توانند با یکدیگر و با محیط اطراف خود ارتباط برقرار کنند و به تبادل اطلاعات بپردازند. اینترنت اشیا به طور غیرقابل انکاری، باعث ایجاد انقلابی در روش ارتباط و سازماندهی روزانه پروسه‌های صنعتی و تجاری توسط سازمان‌ها شده است. کاربرد اینترنت اشیا برای بخش‌هایی که حجم عظیمی از داده‌ها را مدیریت کرده و فرایندهای پیچیده و توزیع شده را هماهنگ می‌کنند بسیار گسترده است (عبدلی، ۱۳۹۷). هوشمندسازی علاوه بر این‌که تعامل هوشمندانه ابزارها با انسان است بیان کننده یک تبادل آگاهانه نیز می‌باشد طوری که خطا یا نادرست عمل کردن یا عکس‌العمل نشان دادن به حداقل برسد لذا هدف آن است که سیستم و مجموعه‌ای هوشمند شکل بگیرد محیطی که از دانش‌ها و تکنولوژی‌های مختلف بهره می‌گیرد تا مدیریتی را ایجاد کند که در آن اعضا و اجزا در یک تبادل سیستمی قرار گیرند مواردی از کاربرد اینترنت اشیا در راستای استفاده از دانش کامپیوتر و الکترونیک شکل گرفته‌اند مانند ابزارهای هوشمند متنوع که نیاز و دستورات انسانی را درک کرده و انجام می‌دهند و این فرآیند با توجه به اهمیت دانش انفورماتیکی و مزایایی که دارد و همچنین جهانی بودن فرآیند قابل پیشرفت و توسعه می‌باشد و نقش موثری در آینده زندگی بشری خواهد داشت ساختارهایی متحول شده را ارایه می‌دهد که باید دانش لازم برای همسویی با این فرآیند هر فرد و جامعه‌ای داشته باشد در واقع اینترنت اشیا یا استفاده از ابزارهای هوشمند بخشی از آینده تکنولوژی می‌باشد و در صورت عدم همسویی و نداشتن دانش لازم سبب لطمه خوردن به جامعه از ابعاد مختلف می‌شود. اقتصاد، آموزش، امنیت و رشد آن‌ها منوط به پیشرفت هوشمندسازی می‌باشد از این جهت پیشرفت هوشمندسازی ابزارها در راستای اینترنت، فناوری اطلاعات و ارتباطات، مهندسی نرم‌افزار، مهندسی الکترونیک و... پیشرفت همه ابعاد جامعه محسوب می‌شود (صابری، ۱۳۹۷). اینترنت اشیا، به طور چشم‌گیری زندگی ما را در آینده‌ای نزدیک تغییر خواهد داد و بسیاری از ناممکن‌ها را ممکن خواهد ساخت. حجم عظیم داده‌ای تولید شده یا گرفته شده توسط تجهیزات اینترنت اشیا، حاوی اطلاعات ارزشمند و قابل استفاده است. با رواج دستگاه‌های توسعه یافته فناوری بی‌سیم مانند: بلوتوث، شناسایی با فرکانس رادیویی (RFID)، Wi-Fi، و خدمات داده بر روی تلفن و همچنین سنسور و محرک و نودهای تعبیه شده در وسایل، شبکه‌های حسگر بی‌سیم، اینترنت اشیا مراحل ابتدایی خود را پشت سر گذاشته و در آستانه تبدیل اینترنت ایستای کنونی، به اینترنت کاملاً یکپارچه در آینده است. کشف دانش از طریق داده‌کاوی و متن‌کاوی نیز بدون شک نقش زیادی در زمینه هوشمندسازی سیستم‌ها و در نتیجه ارائه خدمات و محیط مناسب برای ارائه خدمات خواهد داشت. همچنین از

روش‌های داده‌کاوی برای خوشه‌بندی تجهیزات در شبکه‌های حسگر بی‌سیم و تعیین سرخوشه استفاده بسیاری می‌شود (برنا و همکاران، ۱۳۹۷).

۳- نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف مروری بر تاثیرات اینترنت اشیاء در زندگی مردم و آینده پیش روی آن انجام شد. اینترنت اشیاء مفهوم جدیدی در عرصه انتقال اطلاعات، نظارت و کنترل از راه دور اشیاء، موجودات و تجهیزات است که توانسته به راحتی خود را با صنایع و زیرساخت‌های مختلف سازگار سازد. اینترنت اشیاء فناوری هوشمندی است که توانایی اتصال هر شیء را در مکان و زمان‌های مختلف دارد. اینترنت اشیاء با سرعت بسیار بالا در حال توسعه و ایجاد تغییرات در تمام ابعاد زندگی بشر می‌باشد، به گونه‌ای که طبق پیش‌بینی‌ها تا سال ۲۰۲۵ حدود ۱۰۰ میلیارد شیء به آن متصل خواهد بود. امروزه بیشتر از دو میلیارد فرد در سرتاسر جهان از اینترنت برای مرور وب، ارسال و دریافت نامه الکترونیک، دسترسی به محتوای چند رسانه‌ای و سرویس‌ها، بازی، استفاده از شبکه‌های اجتماعی و انجام کارهای بسیار دیگر استفاده می‌کنند. قابل پیش‌بینی است که در دهه بعدی، اینترنت بصورت یک محصول یکپارچه از شبکه‌های کلاسیک و اشیاء شبکه شده باشد. محتوا و سرویس‌ها همیشه در دسترس و اختیار خواهند بود. در این دیدگاه، مفهوم معمولی اینترنت به عنوان یک شبکه زیرساخت، کمرنگ می‌شود و جای خود را به اشیاء هوشمند متصل شده می‌دهد که تشکیل محیط‌های پردازشی فراگیر را می‌دهند. چشم‌انداز اینترنت اشیاء فرصت‌های فراوانی را برای کاربران، سازنده‌ها و شرکت‌ها ایجاد می‌کند. اینترنت اشیاء در واقع دنیایی را توصیف می‌کند که در آن اشیاء قادر خواهند با اتصال به اینترنت با دیگر اشیاء ارتباط برقرار کرده و تعامل کنند. دنیایی که در آن تمامی اشیاء و دستگاه‌های نامتجانس قابلیت آدرس‌دهی و در نتیجه قابلیت کنترل‌پذیری دارند. اینترنت اشیاء، نوآوری آینده در زمینه تکنولوژی‌های بی‌سیم محسوب می‌شود و در بسیاری از زمینه‌ها و حوزه‌ها دارای کاربرد است. فناوری‌های جدید در تمام جنبه‌های زندگی بشر من جمله زندگی تحصیلی و آموزشی آن‌ها نفوذ کرده است و از جنبه‌های جدیدتر آن می‌توان به اینترنت و اینترنت اشیاء اشاره کرد. اینترنت اشیاء می‌تواند در عناصر برنامه‌ریزی درسی از جمله ارزشیابی و کنترل فضا و مکان و هم چنین توجه به تفاوت‌های فردی ایفای نقش کند چرا که مجهز به سیستم‌های هوشمندی است که می‌تواند تفاوت‌های فردی افراد را در قالب گزارش‌های جداگانه برای معلم و یا سیستم‌های نظارت بر عملکرد دانش‌آموز در محیط‌های مجازی ارسال کند. ظهور اینترنت اشیاء موجب ایجاد تغییرات اساسی در زندگی بشر شده است. که در آینده این تغییرات بیش‌تر و تاثیر آن‌ها روی زندگی بشر بیش از هر زمانی خواهد شد. حملات بسیاری مانند: اصلاح پیام، تجزیه و تحلیل ترافیک، انکار سرویس، استراق سمع و غیره ممکن است در بستر اینترنت اشیاء رخ دهد که می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری ایجاد کنند. اینترنت اشیاء به طور کلی اشاره دارد به بسیاری از وسایل شامل اشیاء و وسایل محیط پیرامون‌مان که به شبکه اینترنت متصل شده و آن‌ها را هوشمند می‌سازند. در کل اینترنت اشیاء، به طور چشم‌گیری زندگی ما را در آینده‌ای نزدیک تغییر خواهد داد و بسیاری از ناممکن‌ها را ممکن خواهد ساخت.

مراجع

- ✓ منزلی، محمدعلی و محرمی اصل، محمد. (۱۳۹۸). اینترنت اشیاء و نحوه بکارگیری آن در مدیریت ترافیک شهر، ششمین کنگره ملی تازه‌های مهندسی برق و کامپیوتر ایران با نگاه کاربردی بر انرژی‌های نو، تهران.
- ✓ همتی‌فر، نفیسه و امین‌زاده، حامد. (۱۳۹۹). نقش اینترنت اشیاء در هوشمندسازی، اولین کنفرانس مکانیک، مهندسی برق و کامپیوتر.
- ✓ خرمی، فاطمه و جم‌نژاد، محمدایمان و قرمزیان، علی. (۱۳۹۹). بررسی مولفه‌ها و جنبه‌های مختلف حفظ حریم خصوصی در اینترنت اشیاء، چهارمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم برق و کامپیوتر و مهندسی پزشکی، شیروان.
- ✓ شاطری، زهرا و جم‌نژاد، محمدایمان و مرتضوی‌فر، لیلا. (۱۳۹۹). بررسی و طبقه‌بندی حملات سایبری بر روی لایه‌های معماری اینترنت اشیاء و تاثیر احراز هویت بر روی آن، چهارمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم برق و کامپیوتر و مهندسی پزشکی، شیروان.
- ✓ زارع‌فرخادی، رویا و ایازلو، پروانه. (۱۳۹۹). بررسی روش‌های آگاه از انرژی برای تجمع داده‌ها در اینترنت اشیاء، هفتمین کنگره ملی تازه یافته‌های مهندسی برق ایران، تهران.
- ✓ روحانی، زهرا و احمدی، غلامرضا. (۱۳۹۹). کارکرد نظارتی و مدیریتی محاسبات ابری بر اساس اینترنت اشیاء، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی کامپیوتر و بلاک‌چین ایران، تهران.
- ✓ یونسی، مسعود و دیوسالار، مریم و علی‌رضانژاد، مهدی. (۱۳۹۹). بررسی امنیت، کاربردها، چالش‌ها و شکاف اطلاعات و ارتباطات در اینترنت اشیاء، هفتمین کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین علوم و تکنولوژی با محوریت علم در خدمت توسعه، تهران.
- ✓ صانعی، ساره و حاج‌محمدی، آیدا. (۱۳۹۹). بررسی اینترنت اشیاء و کاربرد و اهمیت آن در ساختمان‌ها و شهرهای هوشمند، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، تهران.

- ✓ احمدزاده، زهرا و فرهودی‌نژاد، اکبر. (۱۳۹۹). مروری بر اینترنت اشیا و کاربرد آن در اتاق‌های نگهداری کودک، دومین کنفرانس بین‌المللی فناوری‌های نوآورانه در زمینه علوم، مهندسی و تکنولوژی.
- ✓ شجری، مبینا. (۱۳۹۸). اینترنت اشیا و تکنولوژی آن، پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی دفاعی، تهران.
- ✓ زیدی جودکی، علی و زیدی جودکی، امیر. (۱۳۹۹). مروری بر روش‌های تحمل‌پذیری خطا در اینترنت اشیا، اولین همایش ملی تحقیقات نوین در مهندسی برق، دزفول.
- ✓ رسولیان، امیرمحسن. (۱۳۹۹). چالش‌های امنیتی اینترنت اشیا و راه‌حل‌ها، دومین کنفرانس علمی پژوهشی مکانیک، برق، کامپیوتر و علوم مهندسی موناکو.
- ✓ محمدی‌نژاد، مهدیه و رضانسب، فاطمه. (۱۳۹۹). مروری بر کاربردهای اینترنت اشیا در فناوری اطلاعات و ارتباطات، پنجمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در علوم و مهندسی.
- ✓ حسینی، سیدماهیاری. (۱۳۹۸). کارکرد اینترنت اشیا در مدیریت ورزش، سومین همایش ملی دانش و فناوری مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک ایران.
- ✓ فرخی، علی‌رضا و رفیقی، مسعود و رضازاده، جواد. (۱۳۹۸). تحلیل و مقایسه‌ی تکنولوژی‌های موجود در اینترنت اشیا در حوزه سلامت و ورزش بدنسازی، دومین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در علوم پایه و فنی و مهندسی، تهران.
- ✓ ترکاشوند، احمد و پویامهر، قاسم. (۱۳۹۸). هوشمندسازی سلامت افراد در اینترنت اشیا، اولین کنفرانس بین‌المللی تحقیقات پیشرفته در علوم، مهندسی و فناوری، تهران.
- ✓ فتحی، محمد و نبی‌اللهی، اکبر. (۱۳۹۷). بررسی روند بهبود خدمات در اینترنت اشیا اجتماعی، سومین کنفرانس ملی در مهندسی کامپیوتر، فناوری اطلاعات و پردازش داده‌ها، تهران.
- ✓ جوادی، رحمت‌اله و نصیران، مهدی. (۱۳۹۹). بررسی پلتفرم‌های اینترنت اشیا، ششمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی برق، مکانیک و مکترونیک، تهران.
- ✓ حامی‌فر، محسن. (۱۳۹۸). اینترنت اشیا و کاربرد آن در آتش‌نشانی، سومین کنفرانس ملی فناوری-های نوین در مهندسی برق و کامپیوتر، اصفهان.
- ✓ موسوی داویجانی، مریم. (۱۳۹۹). نقش اینترنت اشیا در توسعه شهرهای هوشمند، کاربردهای نوآورانه، فرصت‌ها و چالش‌ها، پنجمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در کامپیوتر، برق و فناوری اطلاعات.
- ✓ فرازمند، عاطفه و احمدی، سروش. (۱۳۹۴). اینترنت اشیا IOT و کاربردهای آن، اولین همایش ملی کامپیوتر، فناوری اطلاعات و ارتباطات اسلامی ایران، قم.

- ✓ زرگری اصل، حمید و جهانگیری، حامد و محمدی، مهسا. (۱۳۹۴). اینترنت اشیاء چیست؟ معرفی و جمع‌بندی مطالعات انجام شده، هفتمین کنفرانس ملی مهندسی برق و الکترونیک ایران، گناباد.
- ✓ ضمیریان، علیرضا. (۱۳۹۹). امنیت در اینترنت اشیاء (IoT): مروری بر وضعیت، چالش‌ها و مسائل آینده، سومین کنفرانس بین‌المللی تحقیقات پیشرفته در علوم، مهندسی و فناوری، تهران.
- ✓ میرمحمدی، سیدمحمد و بهادر، اکبر. (۱۳۹۹). طراحی الگوی بومی پیاده‌سازی اینترنت اشیاء در شرکت‌های آزادراهی.
- ✓ حامی‌فر، محسن. (۱۳۹۹). اینترنت اشیاء و کاربرد آن در مراقبت‌های بهداشتی و سلامت، هفتمین کنفرانس ملی مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، شیروان.
- ✓ رحمانی، کمال و بابایی، شهرام. (۱۳۹۹). مروری بر کاربردهای اینترنت اشیاء و چالش‌های پیشروی این تکنولوژی، هفتمین کنفرانس ملی مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، شیروان.
- ✓ محمدی‌ده‌بزرگ، غلام‌رضا و رضایی، رضا و درویشی پادوک، محمد. (۱۳۹۹). تامین امنیت در اینترنت اشیاء (IoT) به کمک سیستم‌های تشخیص نفوذ (IDS)، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی کامپیوتر و بلاک چین ایران، تهران.
- ✓ نصیری، سمیه، و صدوقی، فرحناز، و تدین، محمدحسام، و دهناد، افسانه. (۱۳۹۸). مکانیسم‌های امنیت و حریم خصوصی اینترنت اشیاء در صنعت مراقبت سلامت و غیر سلامت. مدیریت سلامت، ۴(۲۲) (پیاپی ۷۸)، ۸۶-۱۰۵.
- ✓ بوستانی، اسحاق و نیکوکار، علی‌اکبر و صفایی‌سی‌سخت، مریم. (۱۳۹۹). مطالعه راه‌حل‌های حریم خصوصی در اینترنت اشیاء بر اساس فناوری زنجیره بلاک، دومین همایش بین‌المللی مهندسی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات ایران، تهران.
- ✓ حامی‌فر، محسن. (۱۳۹۹). امنیت در اینترنت اشیاء، هفتمین کنفرانس ملی مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، شیروان.
- ✓ اصفهانی، فاطمه و تحقیقی‌شربیان، محمد و میرفتاحی، مهدی. (۱۳۹۸). احراز هویت در اینترنت اشیاء با استفاده از امضای دیجیتال، سومین همایش ملی دانش و فناوری مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک ایران.
- ✓ جانبابائی، شادی، و قرائی، حسین، و محمدزاده، ناصر. (۱۳۹۷). ارائه طرح احراز اصالت سبک با قابلیت گمنامی و اعتماد در اینترنت اشیاء، پردازش‌های علایم و داده‌ها، ۴(۱۵) (پیاپی ۳۸)، ۱۱۱-۱۲۲.
- ✓ زرگر، سیدمحمد. (۱۳۹۸). ارزیابی موانع بکارگیری اینترنت اشیاء در کتابخانه‌های ایران بر اساس یک رویکرد ترکیبی. پردازش و مدیریت اطلاعات (علوم و فناوری اطلاعات)، ۳(۳)، ۱۳۷۱-۱۳۹۸.
- ✓ اصفهانی، سعید. (۱۳۹۹). اینترنت اشیاء (IoT): کاربردها، فناوری‌ها و چالش‌ها، چهارمین کنگره بین‌المللی مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، تهران.

- ✓ سلیمان زاده نجفی، نیره السادات، و عاصمی، عاصفه، و چشمه‌سرای، مظفر، و شعبانی، احمد. (۱۳۹۷). مطالعه کتاب‌سنجی تولیدات علمی حوزه اینترنت اشیاء در پایگاه مدلاین: تحلیل هم‌رخدادی واژگان. پایش، ۱۷(۵)، ۵۰۷-۵۲۰.
- ✓ نوراللهی، فاطمه و کفشی‌تقی‌آبادی، الهه. (۱۳۹۹). کاربرد اینترنت اشیاء در شهر هوشمند، پنجمین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، تهران.
- ✓ فرج‌پوری، مریم و استادی، محمد و بلوکی اسپیلی، امیدرضا. (۱۳۹۸). مناسب‌سازی فضای شهری برای عبور و مرور نابینایان از تقاطع با استفاده از اینترنت اشیاء، اولین کنفرانس تهران هوشمند، تهران.
- ✓ میراحمدی، سیده‌مرجان و آزاد، محمد. (۱۳۹۹). اینترنت اشیاء در حوزه سلامت (مفاهیم، چالش‌ها و الگوریتم‌ها)، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی کامپیوتر و بلاک چین ایران، تهران.
- ✓ اطمینان، مولود و صادقی، محمدتقی و احسن، رضا. (۱۳۹۸). رتبه‌بندی عوامل موثر بر استفاده از اینترنت اشیاء در بازاریابی و تجارت الکترونیک.
- ✓ نصراله‌پور، محمد و لاکدشتی، ابوالفضل و توسلی، سجاد. (۱۳۹۹). برقراری امنیت داده‌ای در اینترنت اشیاء با استفاده از سیستم تشخیص نفوذ مبتنی بر شبکه عصبی، پنجمین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، تهران.
- ✓ داداشی، شکیبا و صدقی‌وش، مسعود. (۱۳۹۹). مطالعه و بررسی چالش‌های برقراری امنیت در احراز هویت اینترنت اشیاء، چهارمین کنفرانس ملی دانش و فناوری مهندسی برق کامپیوتر و مکانیک ایران، تهران.
- ✓ حرمتی‌دوست، ابوالفضل. (۱۳۹۹). اینترنت اشیاء و تاثیر آن بر تجارت الکترونیک، پنجمین همایش بین‌المللی مدیریت، حسابداری، اقتصاد و علوم اجتماعی، همدان.
- ✓ بزی، افشین. (۱۳۹۵). بررسی نقش اینترنت اشیاء در توسعه شبکه‌های ارتباطی، سومین کنگره بین‌المللی کامپیوتر، برق و مخابرات، مشهد.
- ✓ عسگری، مریم، و فتحی، محمود، و شاهوردی، محمد، و سهیلی‌نیر، محمود. (۱۳۹۸). روشی کارآمد جهت کاهش مصرف انرژی در مسیریابی اینترنت اشیاء. مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر ایران - ب مهندسی کامپیوتر، ۱۷(۳)، ۲۲۷-۲۳۴.
- ✓ حیدری، صفورا و احمدی، محمود. (۱۳۹۹). بررسی تاثیر استفاده از یک سامانه مدیریت هوشمند آبیاری مزارع کشاورزی با استفاده از اینترنت اشیاء، دومین همایش بین‌المللی مهندسی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات ایران، تهران.
- ✓ چوپانی، سجاد و کریمی‌گوارشکی، محمد حسین. (۱۳۹۹). بررسی تاثیرات اینترنت اشیاء بر روی عملکرد زنجیره تامین و نحوه ردیابی محصولات، اولین کنفرانس مهندسی صنایع، اقتصاد و مدیریت.

- ✓ عدالت‌نیا، پریسا و فطانت‌فردحقیقی، هومن و مرتضوی‌فر، لیلا. (۱۳۹۹). کاربرد تکنیک‌های آنالیز و تحلیل در اینترنت اشیاء، اولین کنفرانس مکانیک، مهندسی برق و کامپیوتر.
- ✓ نیکویی، محیا و چاله‌چاله، عبدالله. (۱۳۹۹). بررسی و ارزیابی روش‌های احراز هویت برای دسترسی به وسایل خانگی هوشمند در بستر اینترنت اشیاء، هفتمین کنگره ملی تازه یافته‌های مهندسی برق ایران، تهران.
- ✓ سرآبادانی، علی و سرآبادانی، امیر. (۱۳۹۹). ارائه چارچوبی پیشنهادی به کمک اینترنت اشیاء و محاسبات ابری در تجارت الکترونیک برای معلولین، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی کامپیوتر و بلاک چین ایران، تهران.
- ✓ پدیداران‌مقدم، فرهنگ و نعمانیان، علی. (۱۳۹۷). بررسی کاربرد اینترنت اشیاء و سیستم‌های ابری در پایش و کمک به معلولین و سالمندان، دومین همایش ملی دانش و فناوری مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک ایران، تهران.
- ✓ معینی، ناهید و برکتین، بهرنگ. (۱۳۹۹). راهبردهای اینترنت اشیاء در مراقبت از سلامت، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی کامپیوتر و بلاک چین ایران، تهران.
- ✓ عرب‌زاده، ثریا و باقری، کبری و میرزایی، فاطمه. (۱۳۹۹). مروری بر اینترنت اشیاء در حوزه سلامت، کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مهندسی برق، کامپیوتر، مکانیک و مکترونیک در ایران و جهان اسلام، کرج.
- ✓ حسینی، امید و محیط، مریم. (۱۳۹۹). نقش اینترنت اشیاء در کاهش شیوع بیماری همه‌گیر کووید-۱۹، هفتمین کنفرانس بین‌المللی نوآوری و تحقیق در علوم مهندسی.
- ✓ رونقی، محمدحسین، و حسینی، فروغ‌السادات. (۱۳۹۷). شناسایی و رتبه‌بندی خدمات اینترنت اشیاء در حوزه سلامت. مدیریت سلامت، ۲۱(۷۳)، ۱۰۶-۱۱۷.
- ✓ انصاری، منوچهر، و محمدیان، ایوب، و نویسنده، احسان. (۱۳۹۶). شناسایی کاربردهای اینترنت اشیاء در خانه هوشمند با استفاده از روش فراترکیب. مدیریت فناوری اطلاعات، ۹(۴)، ۶۵۹-۶۷۸.
- ✓ قاسمی، روح‌اله، و محقر، علی، و صفری، حسین، و اکبری‌جوکار، محمدرضا. (۱۳۹۵). اولویت‌بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیاء در بخش بهداشت و درمان ایران: محرکی برای توسعه پایدار. مدیریت فناوری اطلاعات، ۸(۱)، ۱۵۵-۱۷۶.
- ✓ احمدی، آزاده و افشاری، فاطمه و سلطانی‌سنگی، فاطمه. (۱۳۹۹). اینترنت اشیاء و کاربردهای آن، نهمین کنفرانس ملی برق مجلسی، اصفهان.
- ✓ شهبازی‌خجسته، علی. (۱۳۹۹). ارائه روشی جهت یکپارچه‌سازی مدیریت انواع دستگاه‌های اینترنت اشیاء، پنجمین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، تهران.

- ✓ محبی‌فر، رضا و چکین، محسن. (۱۳۹۹). مرور روش‌های مسیریابی در اینترنت اشیا مبتنی بر الگوریتم‌های هوش جمعی، اولین همایش ملی تحقیقات نوین در مهندسی برق، دزفول.
- ✓ معصومی، زهره و شیخ‌شعاعی، مهکامه و نیک‌اندیش، مرضیه و عاقلی، مهلا. (۱۳۹۹). رایانش لبه‌ای و ابر لبه برای کاربردهای آینده اینترنت اشیا، نهمین کنفرانس ملی برق مجلسی، اصفهان.
- ✓ پدیداران‌مقدم، فرهنگ و حیدری، محسن. (۱۳۹۹). مدیریت داده در اینترنت اشیا، دومین همایش بین‌المللی مهندسی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات ایران، تهران.
- ✓ حیدری، صفورا و احمدی، محمود. (۱۳۹۹). بکارگیری اینترنت اشیا در ارائه یک مدل از سامانه هوشمند آبیاری مزارع با رویکرد مدیریت بهینه مصرف کاهش آب در ایران، دومین همایش بین‌المللی مهندسی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات ایران، تهران.
- ✓ سیف‌زاده، تارا و اسدی صمدی، دانیال. (۱۳۹۹). بررسی چالش‌های حفظ امنیت و حریم خصوصی در اینترنت اشیا، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی کامپیوتر و بلاک چین ایران، تهران.
- ✓ خدابنده، پوریا و واثقی، حامد و نصیری، راضیه. (۱۳۹۹). بررسی اینترنت اشیا در حوزه کنترل سلامت، دهمین کنفرانس ملی علوم و مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، بابل.
- ✓ شیرزاده، هاجر و ربیعی، مریم. (۱۳۹۹). بررسی و تاثیر اینترنت اشیا بر روی داده‌های بزرگ، سومین همایش بین‌المللی مهندسی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات ایران، تهران.
- ✓ شامحمدی‌حیدری، عرفان. (۱۳۹۹). اینترنت اشیا: (IOT) مروری بر ابعاد اینترنت اشیا و ارتباط آن با رضایت مشتری، هشتمین کنفرانس بین‌المللی نوآوری و تحقیق در علوم مهندسی.
- ✓ ملک‌آرا، ملیکا. (۱۳۹۹). پذیرش فناوری اینترنت اشیا، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت امور مالی، تجارت، بانک، اقتصاد و حسابداری.
- ✓ عزیزی‌محمودآباد، رویا. (۱۳۹۸). نقش اینترنت اشیا در محیط آموزشی، پنجمین همایش بین‌المللی علوم و تکنولوژی با رویکرد توسعه پایدار، شیراز.
- ✓ جهانی، جعفر و همتیان‌سورکی، عبدالله. (۱۳۹۸). مزایای استفاده از اینترنت اشیا در برنامه درسی دوره‌های مجازی، چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین درحوزه علوم تربیتی و روان‌شناسی و مطالعات اجتماعی ایران، تهران.
- ✓ احسانیان، قاسم‌علی. (۱۳۹۸). تحلیلی بر رویکرد پذیرش فناوری اینترنت اشیا در نظام آموزشی مدارس، چهارمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، محمودآباد.
- ✓ فهیمی‌تبار، حسین و زارعی، فریده. (۱۳۹۸). فناوری‌های نوین آموزش و یادگیری با محوریت اینترنت اشیا و بررسی آموزش مجازی در صنعت نفت ایران، هفتمین کنفرانس ملی آموزش و توسعه سرمایه انسانی، تهران.

- ✓ مختاری، زینب و محمدی، مهدی و صفوی، سیدعلی‌اکبر. (۱۳۹۷). به سوی توانمندسازی کلاس درس دانشگاهی هوشمند بر پایه اینترنت اشیاء، سیزدهمین کنفرانس سالانه یادگیری و یاددهی الکترونیک، تهران.
- ✓ آقایی‌میرک‌آباد، اعظم. (۱۳۹۷). توسعه محیط یادگیری با استفاده از فناوری اینترنت اشیاء برای یادگیری الکترونیکی، سیزدهمین کنفرانس سالانه یادگیری و یاددهی الکترونیک، تهران.
- ✓ خوش‌لهجه‌مقدم، سپیده و صالحی سراج، فاطمه‌السادات و فقیه‌موسوی، فایقه. (۱۳۹۷). بررسی به کارگیری اینترنت اشیاء در محیط‌های آموزشی، سومین کنفرانس بین‌المللی مهندسی برق، تهران.
- ✓ اسماعیلی، سبحان. (۱۳۹۴). بررسی تاثیر استفاده از اینترنت اشیاء بر کیفیت آموزش و یادگیری، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات، تهران.
- ✓ فرهنگ‌ادیب، سمیه و محمدی، شاهین و حیدری، سهند. (۱۳۹۸). تاثیر استفاده از اینترنت اشیاء بر کیفیت آموزش و یادگیری، هشتمین کنفرانس ملی علوم و مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، بابل.
- ✓ فضائلی، امید و فراهانی، محمد. (۱۳۹۸). استفاده از اینترنت اشیاء در تولید راهکارهای مدیریتی، پنجمین کنفرانس بین‌المللی علوم مدیریت و حسابداری، تهران.
- ✓ جوادی، جواد و اسدی، بهاره و کرباسی، مصطفی. (۱۳۹۸). اینترنت اشیاء مفاهیم و چالش‌ها، نخستین کنفرانس تدبیر علوم کامپیوتر، مهندسی برق، ارتباطات و فناوری اطلاعات ایران در جهان اسلام، مشهد.
- ✓ عبدلی، سعید. (۱۳۹۷). بررسی نقش و کاربردهای گسترده اینترنت اشیاء در دنیای امروز، کنفرانس ملی پیشرفت‌های اخیر در مهندسی و علوم نوین، قرچک.
- ✓ صابری، علی. (۱۳۹۷). تعامل هوشمند در اینترنت اشیاء، سومین کنفرانس ملی فناوری در مهندسی برق و کامپیوتر، سمنان.
- ✓ برنا، کیوان و فتحی، فرهاد و مومنی، عصمت. (۱۳۹۷). کشف دانش و کاربرد آن در اینترنت اشیاء.