



# عصر مجازی: چهارمین موج تغییر

علی اکبر جلالی

امکانات عصر مجازی بسیار زیاد است. به عنوان مثال، اقتصاد مجازی، تجارت مجازی، بانکداری مجازی، آموزش مجازی، دولت مجازی، ادارات مجازی، شرکتهای مجازی، پول مجازی و خدمات و تفریحات مجازی بخشی از آنها می باشند. برای وارد شدن به عصر مجازی باید سرعت CPUها به چندین برابر وضعیت موجود افزایش یابد. شبکه های پرسرعت با پهنای باند بسیار بالا وجود داشته باشد و فناوری لازم برای ذخیره حجم بزرگی از داده بر روی حافظه های لیزری و ملکولی امکان پذیر شود، نهایت اینکه، نرم افزارهای حقیقت مجازی بصورت روی خط و بدون تاخیر توسعه کمی و کیفی یابند. با نرخ رشد فناوری موجود و با در نظر گرفتن محدودیتهایی علمی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی که در جهان وجود دارد، پیش بینی می شود که تا دهه دیگر عصر مجازی فرا می رسد.

در جامعه اطلاعاتی امروز هر روز شاهد توسعه دانشگاههای مجازی، آموزش الکترونیکی، تجارت الکترونیکی، شهرهای الکترونیکی، خدمات و سرویسهای الکترونیکی متنوعی هستیم که در حال توسعه می باشند. این تحولات به همراه توسعه سریع دانش که از طریق شبکه های اینترنت

## اشاره:

این مقاله در دومین سمینار میان منطقه ای کشورهای آسیای مرکزی - غربی و جامعه اطلاعاتی که از سوی مرکز پژوهش های ارتباطات برگزار شد، ارائه گردید.

## خلاصه:

عصر مجازی نهایت توسعه و پیشرفت فناوری اطلاعات در فضای سه بعدی و در محیطی مبتنی بر دانش است. بطور یقین گسترش عصر اطلاعات همراه با فناوریهای پیشرفته موجود چهارمین موج تغییر را در آینده نزدیک در جهان به همراه خواهد داشت.

تاریخ پیشرفت های بشر در طول سه عصر کشاورزی، عصر صنعت و عصر اطلاعات بعنوان سه موج تغییر اساسی اتفاق افتاده است. چهارمین موج تغییر یا عصر مجازی شرایط جدیدی را خلق خواهد نمود که بیشتر امور روزانه زندگی بشر مجازی خواهد شد. عصر مجازی مانند چتری هر کس را در هر زمان و هر جا زیر پوشش خواهد گرفت و محدودیتهای زمانی، جغرافیایی و فضایی که بشر امروز با آن در ستیز است را از بین خواهد برد.

سرعت در حال گسترش می‌باشد زمینه رسیدن بشر از دنیای یک بعدی به دنیای سه بعدی عصر مجازی یا موج چهارم را نوید می‌دهد. در این مقاله به تئوری موج چهارم یا عصر مجازی با هدف چشم انداز جهان آینده پرداخته شده است.

#### مقدمه:

انیشتن معتقد است که «تخیل اهمیت بیشتری از دانش دارد». [۱] شاید اگر تخیل و هوس نبود، امروز اختراعات بزرگی مانند هواپیما، قطار، لیزر، ماهواره، رادیو، تلویزیون، رایانه، اینترنت و دهها اختراع متنوع دیگر که زندگی بشر را تغییر داده و راحتی و رفاه را به همراه آورده است، در اختیار نداشتیم [۲]. البته نقش نویسندگان داستانهای تخیلی که عموماً به آینده توجه داشته‌اند، نیز در تولید اختراعات و تغییر جوامع موثر بوده است. بعضی از اختراعات و نظریه‌ها دامنه محدودی دارند و بعضی نظرات مانند نظریه تافلر، دامنه وسیعتری را می‌پوشانند [۳]. وقتی الوین تافلر در کتاب «موج سوم» عصر اطلاعات را در زمان اوج عصر صنعتی به عنوان موج جدید مطرح کرد و آن را تغییر اساسی جهان برشمرد، کسی فکر دولت الکترونیکی، آموزش الکترونیکی، تجارت الکترونیکی، بانکداری الکترونیکی و ایجاد میلیونها شغل جدید در این زمینه را نداشت. اما گذشت زمان نشان داد که توسعه فناوری اطلاعات از تخیل تافلر هم یا فراتر گذاشت و جهان را در عصر نوینی قرار داد که در آن تحولات عظیمی در حال انجام است. مسلماً عصر دانش یا عصر اطلاعات که یکی از نمادهای فیزیکی آن اینترنت است، به سرعت در حال گسترش بوده و پتانسیلهای نهفته در آن هنوز بطور وسیعی در اختیار بشر امروز قرار نگرفته است و علاوه بر آن هنوز از آنچه وجود دارد نیز به نحو بهینه‌ای استفاده نمی‌شود [۴-۵].

#### موج چهارم یا عصر مجازی چیست؟

موج چهارم یا عصر مجازی در حقیقت، شکل توسعه و تکامل یافته عصر اطلاعات و دانش است که در آینده‌ای نزدیک ظهور خواهد کرد و فضای سه بعدی را در اختیار بشر قرار خواهد داد. عصر کشاورزی با هدف تهیه و تامین غذا بوقوع پیوست و تقریباً سی هزار سال دوام داشت. عصر صنعت پس از آن شکل گرفت و مشکل ابزار و مواد را که نیاز آن زمان بشر بود برطرف نمود و حدوداً ۵۰۰ سال دوام داشته و در بعضی از کشورها همچنان حاکمیت دارد. موج سوم مربوط به عصر اطلاعات

است که با حضور رایانه معرفی شده به سرعت در حال گسترش و توسعه بوده و نه پیش می‌رود و حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات را شدیداً تحت تاثیر خود قرار داده است، اینترنت مشخص‌ترین نماد این عصر است. هدف از بوجود آمدن این عصر رفع نیاز اطلاعاتی بشر بوده است که به کمک رایانه و اینترنت همراه با بانکهای اطلاعاتی و شبکه‌های تار عنکبوتی WWW جهانی این نیاز تا حدودی مرتفع شده و در آینده تاثیر خود را با انتقال فضای یک بعدی (متن، پست الکترونیکی و اتافهای گفتگو) به دو بعدی (فیلم، تصویر و ادمکهای شبیه‌سازی شده) که مشخصه این عصر است بیشتر نمایان خواهد نمود. عمر این عصر کوتاه خواهد بود و فقط از چند دهه تجاوز نخواهد کرد. موج چهارم در راه است و بزودی دنیای سه بعدی را به جهان عرضه خواهد کرد و شرایطی را فراهم می‌کند تا تخیل انسان بتواند به حقیقت نزدیک شده و فضای جدیدی را معرفی خواهد نمود که بسیار توسعه یافته‌تر و متفاوت با جهان امروز است. جامعه اطلاعاتی امروز باید چشم انداز روشنی برای ادامه مسیر خود به سمت رشد و پویایی داشته باشد. عصر مجازی می‌تواند دورنمای تحول درازمدت جامعه اطلاعاتی امروز باشد

در عصر مجازی بیشتر امور بشر به صورت غیر فیزیکی قابل انجام است؛ مثلاً، برای خرید از فروشگاههای دور دست و حتی در کشوری دیگر، نیاز به حضور فیزیکی خریدار و فروشنده در یک مکان ناپت نیست. برای اموختن دانش، نیاز به رفتن به مدارس سنتی و یا دانشگاههایی مانند دانشگاههای فعلی نخواهد بود. یک استاد در آن واحد می‌تواند در منزل دانشجو و در دهها روستا، شهر و کشور و مکان دلخواه آموزش مجازی دهد. این حضور به قدری طبیعی خواهد بود که دانشجو حضور استاد را در منزلش درک می‌کند و احساس تخیلی حقیقی در دانشجو بوجود می‌آید. پول فیزیکی وجود نخواهد داشت، پول مجازی جایگزین آن خواهد شد. دوربینهای مخصوصی که به سیستم فتومتریک مجهز هستند از روی فرنیه چشم، افراد را شناسایی می‌کنند و لذا نیاز به داشتن کارت شناسایی و کارت اعتباری نیز نخواهد بود و بصورت خودکار بسیاری از مسائل روزمره امروزین بشر انجام می‌شود. بازرگانی مجازی رونق زیادی خواهد یافت و امکان عرضه کالا به هر کس در هر زمان و در هر جا در اولین فرصت ممکن امکان پذیر خواهد شد. تولید انبوه کالاهای فیزیکی محدود می‌شود و تولید کالاهای غیر فیزیکی مانند اطلاعات،

برای گذر از موج سوم، عصر صنعت به موج چهارم باید مسیر را خوب شناخت و برنامه‌های زیادی را یکی پس از دیگری اجرا کرد. کره جنوبی از جمله کشورهای موفق است که در این زمینه برنامه نسبتاً مناسبی را دنبال می‌کند

موسیقی و فیلم، افزایش چشم‌گیری خواهند یافت و اقتصاد جدید را خواهند ساخت.

تمام اموری که این روزها در عصر اطلاعات و موج سوم با پیشوند "I" مطرح می‌شوند، در عصر مجازی دارای پسوند مجازی خواهند شد. مثلاً بانکداری مجازی جایگزین بانکداری الکترونیکی، پول مجازی جایگزین پول الکترونیکی، تجارت مجازی جایگزین تجارت الکترونیکی، سرویسها و خدمات مجازی جایگزین سرویسها و خدمات الکترونیکی خواهند شد و نهایتاً دولت مجازی جایگزین دولت الکترونیکی خواهد شد. هزاران شغل جدید مجازی جایگزین شغل‌های سنتی و الکترونیکی امروزه خواهند شد و تعداد مشاغل مورد نیاز بشر بیشتر از جمعیت روی کره زمین خواهد شد. نتیجه ابتدایی این تحول وسیع، که ابعاد معنوی نیز به همراه دارد، آن است که فردگرایی و دیکتاتوری (به علت دو سویه بودن رسانه‌ها) از جوامع حذف و کار گروهی و تفکر جمعی که از طریق رسانه‌ای بر روی شبکه تار عنکبوتی امروزه شکل خواهد گرفت جایگزین می‌شود. «دانش محوری» اساس اداره جوامع مجازی خواهد شد و آموزش در طول عمر به عنوان نیاز اولیه بشر مطرح و جایگزین آموزش فعلی خواهد شد. تقریباً تمام امور اداره جوامع امروزی تغییر خواهد کرد و جهان جدیدی جایگزین جهان فعلی خواهد شد که در آن امکان برقراری عدالت و داشتن رفاه بیشتر حداقل بصورت مجازی برای همه فراهم می‌شود.

در این عصر همچنین تغییرات اساسی در رفتار و اخلاق بشر بوجود خواهد آمد و جو معنویت جو غالب بر جوامع خواهد شد. بعضی از صفت‌های بد بعضی از انسانها مانند دروغ‌گویی، کلاهبرداری، قتل، غارت و تجاوز به حقوق دیگران و امثال آنها به دلیل علنی، و یا قابل پیگیری بودن، تا حدود زیادی از جامعه رخت بر خواهد بست. مردم در جهان مجازی فرصت شناخت بهتری از جهان و فلسفه وجودی انسان خواهند داشت و با شکل بهتری تربیت خواهند شد. چون از نظر تئوری در عصر مجازی مشکلات معیشتی و تهیه ابزار کار و دسترسی به دانش و اطلاعات وجود ندارد، شرایط برای توجه بیشتر به مسائل معنوی و مذهب افزایش خواهد یافت.

برای کشورهای در حال توسعه مانند ایران که هنوز در اواسط موج دوم یا عصر صنعت قرار دارند و موج سوم را درک نکرده و بکار نگرفته‌اند، اطلاع از تغییر جهان به سوی عصر مجازی، از جنبه‌های مختلف دارای اهمیت است. شاید مسئولین اداره

این دسته از کشورها با اطلاع از پیدایش عصر مجازی به بحرانی بودن و عقب افتادگی وضعیت کشورهایشان در این زمینه پی ببرند و با حرکتی پرشتاب، حداقل توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات را جدی بگیرند و با وارد شدن به موج سوم، عصر مجازی را چشم‌انداز برنامه‌های ICT دراز مدت خود قرار دهند. از طرف دیگر با مشخص شدن عصر مجازی به عنوان چشم‌انداز، شانس اقدامات پرشی و برنامه‌های متحرانه در کشورهای در حال توسعه بیشتر خواهد شد و تلاش برای کاهش فاصله دیجیتال نیز افزایش می‌یابد. برای گذر از موج سوم، عصر صنعت به موج چهارم باید مسیر را خوب شناخت و برنامه‌های زیادی را یکی پس از دیگری اجرا کرد. کره جنوبی از جمله کشورهای موفق است که در این زمینه برنامه نسبتاً مناسبی را دنبال می‌کند. در صورت موفقیت کشورهای در حال توسعه در تهیه برنامه‌ای که چشم‌انداز آن عصر مجازی باشد، می‌توان بخشی از عقب ماندگی دیجیتال را حیران و حتی از بسیاری از کشورهای که هنوز با این مفاهیم آشنایی ندارند، جلو هم افکند.

#### مشکلات سر راه رسیدن به جامعه مجازی:

یکی از مشکلات اساسی موجود در بسیاری از کشورهای در حال توسعه مشکل فرهنگی و روانی برخورد با فناوریهای نوین است که معمولاً بخشی از مردم در مقابل تغییر عموماً واکنش منفی نشان دهند و باعث تاخیر در استفاده مناسب از آنها می‌شوند. شاید این مشکل تنها به کشورهای توسعه یافته مربوط نبوده و کم و بیش در کشورهای توسعه یافته و خالق این فناوریها نیز این واکنشها معمول باشد. این واکنشها همین حالا هم مشکلاتی را در جهان بوجود آورده است و باعث کاهش سرعت بعضی از فناوریها شده است. البته اینگونه مشکلات ممکن است به کشورهای خاصی مربوط نباشد و مثلاً در کشور آمریکا که کشوری توسعه یافته در زمینه تولید دانش و فناوری می‌باشد، تکنولوژی بسیار جلوتر از سواد عمومی جامعه به جلو می‌رود، یعنی مردم آمریکا با وجودیکه ابزارهای پیشرفته و مناسبی در اختیار دارند از آنها استفاده مناسب نمی‌کنند. شاید یکی از دلایل آن است که سیستم آموزشی آمریکا عقب‌تر از تحولات تکنولوژیکی حرکت می‌کند. لذا آنها برنامه آموزشی عمومی در معرفی استفاده مناسب از تکنولوژیهای موجود را هم ندارند. به همین دلیل، در حالی که ۱۵۰ میلیون نفر از مردم آمریکا از اینترنت استفاده می‌کنند و

۷۲/۲ درصد از آنها در ادارات دسترسی به شبکه‌های با پهنای باند زیاد، مثل T۱، دسترسی دارند و تا پایان سال ۲۰۰۳ میلادی این امکانات برای ۹۰ درصد آنها فراهم می‌شود، فقط ۳۰ درصد مردم، آن هم با ضریب پایین از این شبکه‌ها بصورت بهینه استفاده می‌کنند. بنابراین آموزش و توسعه فرهنگ استفاده از فناوریهای جدید یکی از مسائل مهم در توسعه فناوری اطلاعات، ارتباطات است که باید مشکلات مرتبط با آن شناخته و حل شود. مشکل بعدی، حتی در کشورهای توسعه یافته، مربوط به افراد سالخورده و مسئولین سابقه داری است که تجربیات سنتی را با خود دارند و تسلیم فناوریهای نوین نمی‌شوند. حتی در مقابل تغییر می‌ایستند و مراحل توسعه را با تأخیر مواجه می‌سازند. در جوامع سنتی و عقب افتاده این وضع به مراتب بدتر است و عدم اطلاع حاکمان و دولت‌ها از مزایای این پدیده‌ها سبب تأخیر در استفاده از فناوریهای جدید و توسعه دانش و رشد اقتصادی در آن جوامع می‌شود. از اینگونه اشکالات و مسائل در طول تاریخ بشر فراوان دیده شده و این مشکلات در آینده نیز ادامه خواهد داشت. وظیفه دانشمندان و محققان است که با اقدامات فرهنگی اینگونه مسائل را در جامعه مطرح و در حد توان از مسئولان بخواهند تا استفاده از آنها را در جامعه عملی سازند. یکی دیگر از مشکلات دسترسی زودهنگام به موج چهارم یا عصر مجازی پدیده‌ای جدید بنام «فاصله دیجیتالی» بین کشورها است. این موضوع بقدری مهم است که از سال ۱۹۹۴ میلادی معیار تشخیص کشورهای فقیر و غنی شده است. تا قبل از سال ۱۹۹۴ میلادی فاصله کشورهای فقیر و ثروتمند را با سرمایه‌های مادی می‌سنجیدند. امروزه به کشوری ثروتمند می‌گویند که از نظر توسعه ICT به مرحله خوبی از رشد رسیده باشد، ضریب نفوذ اینترنت در آنها بالای ۵۰ باشد و مردم خدماتشان را از دولت در منزل از طریق دولت الکترونیکی دریافت کنند. تا اوایل سال ۲۰۰۳ میلادی ۹۳ درصد کاربران اینترنت و ۷۲ درصد تلفنهای جهان در اختیار ۲۰ درصد کشورهای توسعه یافته جهان قرار داشته است. همین کشورها در جهان بهترین شرایط اقتصادی را داشته و در زمینه توسعه تجارت الکترونیکی و صادرات نیز بالاترین موقعیت‌ها را دارند. توجه به این مشکل در جای خود مهم است و در صورتیکه به آن توجه نشود و این فاصله زیادتر شود مشکلات بزرگی را برای جوامع اطلاعاتی در جهان بوجود خواهد آورد و از شتاب سریع توسعه فناوری اطلاعات خواهد کاست و دسترسی به عصر

مجازی را با تأخیر مواجه خواهد نمود. ورشکستگی شرکتهای رایانه‌ای، مخبراتی و دات کام (COM) در سالهای ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸ از نشانه‌ها ضعف فرهنگی و شناخت علمی از پدیده‌های جدیدی مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده است. فاصله دیجیتالی نمادی از بی عدالتی را در جهان به رخ خواهد کشید و ممکن است زمینه‌ای برای تحمیل جنگهای ناخواسته در آینده شود. برای تشخیص فاصله دیجیتالی کافی است به این نکته توجه شود که در زمان تهیه این مقاله (تابستان ۱۳۸۲) حجم اطلاعاتی که بین اروپا و آمریکا جا به جا می‌شود، ۲۳۱ برابر حجم اطلاعاتی است که بین خاورمیانه و آمریکا رد و بدل می‌شود. همین مثال به تنهایی فاصله دیجیتالی بین اروپا و خاور میانه را از نظر دسترسی به اطلاعات نشان می‌دهد. به عنوان مثالی دیگر، تعداد کاربران اینترنت در کشور ما ۳۱۵ میلیون نفر و در کشور کره جنوبی ۳۵ میلیون نفر است. با احتساب جمعیت و در نظر گرفتن ضریب نفوذ اینترنت در کره جنوبی که نزدیک به ۶۵ درصد و در ایران ۵ درصد است، حداقل فاصله دیجیتالی ما با آنها حدود ۱۳ برابر است. اگر سرعت دسترسی به اینترنت را در کنار اعداد فوق قرار دهیم و به شبکه‌های با باند وسیع در کره جنوبی توجه داشته باشیم شاید فاصله ایران و کره جنوبی از نظر کیفیت دسترسی به حوط اینترنت و شبکه به ۱۰۰ برابر هم برسد! در چنین شرایطی قطعاً مشخص می‌شود که کشورهایمانند ایران برای رسیدن به عصر مجازی و ایده‌آل راه طولانی در پیش دارند. با این وجود با بررسی‌های فنی معلوم می‌شود



تعداد کاربران  
اینترنت در کشور  
ما ۳/۵ میلیون  
نفر و در کشور  
کره جنوبی ۳۵  
میلیون نفر است.  
با احتساب جمعیت  
و در نظر گرفتن  
ضریب نفوذ اینترنت  
در کره جنوبی  
که نزدیک به ۶۵  
درصد و در ایران ۵  
درصد است، حداقل  
فاصله دیجیتالی  
ما با آنها حدود ۱۳  
برابر است

که تغییر اساسی، بدون توجه به تأخیر برخی از کشورها اتفاق خواهد افتاد و تا دو دهه دیگر برای قسمتهایی از جهان توسعه یافته، عصر مجازی یا جامعه مجازی قابل لمس و بهره‌برداری خواهد بود. مشکلات سر راه رسیدن به تغییرات اساسی عموماً انسانی هستند و اگر بدون توجه به ظرفیت تغییر در انسان این فناوریها به جلو بروند، ممکن است خسارات ناشناخته‌ای داشته باشد و بشریت را تهدید کند. لذا باید با دقت و آگاهی از فضای موجود گام به جلو گذاشت. مجموعه مطالعات فنی و علمی نشان می‌دهد که تا ۲۰ سال آینده جهان در عصر مجازی یا چهارمین مقطع تحول اساسی تاریخ بشر که آنرا موج چهارم می‌نامیم قرار خواهد گرفت. دلایل فنی که ناشی از رشد سریع ابزارهای مورد نیاز برای ساخت عصر مجازی وجود دارد مبتنی بر توسعه کیفی سه عنصر فیزیکی: CPU، حافظه، و ابزار انتقال داده می‌باشد. اولین عنصر از عناصر مورد نظر که در شکل‌گیری عصر مجازی از نظر سخت‌افزاری نقش اصلی را دارد، واحد مرکزی محاسباتی رایانه‌ها یا CPU است، که سرعت آنها باید آنقدر بالا رود تا بتوانند صدها هزار میلیارد محاسبه را به صورت لحظه‌ای انجام دهند. عوامل متعددی در افزایش سرعت CPUها موثر هستند که مهمترین آنها قرار گرفتن تعداد بیشتری ترانزیستور در یک تراشه CPU است. در این خصوص در سال ۱۹۸۰ متخصصین می‌توانستند تنها ۲۹ هزار ترانزیستور را در یک چیپ ۸۰۸۶ قرار دهند، در سال ۱۹۹۰ این تعداد در کامپیوترهای معروف به ۴۸۶ به ۱/۲ میلیون ترانزیستور رسید. این روند افزایش تعداد ترانزیستور در CPU ادامه دارد و قرار است تا سال ۲۰۰۵ میلادی این تعداد به ۲۰۰ میلیون ترانزیستور در یک واحد CPU برسد و در قدم بعدی یعنی سال ۲۰۱۱ میلادی یک میلیارد ترانزیستور در هر واحد CPU قرار خواهد گرفت و عنصر برای عملکرد در عصر مجازی آماده خواهد شد. البته در فرآیند سرعت دادن به این واحد محاسباتی، عوامل دیگری مانند کاهش ولتاژ تغذیه CPUها از ۵ ولت به یک ولت، تغییر اساسی مواد اولیه چیپهای سیلیکونی به مواد جدید مانند لانتانیدهای نیمه هادی و تیوپهای کربنی و فناوریهای دیگری زمینه ایجاد سرعت بیشتر را فراهم می‌کند.

عنصر دومی که از نظر سخت‌افزاری در شکل‌گیری جامعه مجازی به آن نیاز شدیدی داریم، «حافظه با حجم فوق‌العاده زیاد» است. جهان مجازی جهانی سه بعدی است و حتی در بعضی

موارد به فضاهای بیشتر از سه بعدی یعنی چند بعدی نیز نیاز می‌باشد. برای اینکه بتوانیم شرایط حضور غیر فیزیکی افراد و اشیاء را به صورت سه بعدی از هر نقطه مورد نظر به هر نقطه دلخواه داشته باشیم، به ذخیره‌سازی و بازخوانی حجم زیادی از داده نیاز داریم. حافظه‌های موجود، توان ذخیره‌سازی حجم بسیار کوچکی از اطلاعات را دارند و امکان تمرین جامعه مجازی حتی با ابعاد کوچک فعلاً به علت کوچکی حجم حافظه‌ها میسر نیست. اما امید به حافظه‌های لیزری و ملکولی معطوف شده است که در حال تحقیق است و تا کنون به نتایج خوبی هم رسیده است. یک حافظه لیزری توان ذخیره‌سازی یک ترابایت (۱۰۰۰ گیگا بایت) و یک حافظه ملکولی ظرفیت ذخیره‌سازی ۱۰۰۰ ترابایت در خود دارد. این حجم بزرگ از حافظه برای قرار دادن کل کتابخانه کنگره آمریکا که بزرگترین کتابخانه جهان است در یک حافظه لیزری به ابعاد یک حبه قند و قرار دادن دانش بشر در یک حافظه ملکولی کفایت می‌کند.

سومین عنصر مورد نیاز عصر مجازی، ابزار انتقال داده با سرعت فوق‌العاده زیاد از نقطه‌ای به نقطه دیگر و از یک رایانه به رایانه دیگر چه به صورت باسیم و چه به صورت بی‌سیم است. در این خصوص «فیس نوری» به عنوان بهترین ابزار موجود انتقال داده در حالت تنوری امکان ارائه پهنای باند بی‌نهایت را دارد. اما محدودیتهای ابزارهای چینی و افنی که بر اثر خمشی و یا محللهای اتصال و سوئیچها وجود دارد، سبب شده تا این عنصر در حال حاضر برای انتقال اطلاعات عصر مجازی، عنصر مناسبی نباشد. ماهواره‌ها و سایر ابزار انتقال داده و شبکه‌های با پهنای باند زیاد امروز، اگر چه نسبت به گذشته، رشد وسیع و توسعه خوبی داشته‌اند، اما برای عصر مجازی و موج چهارم مناسب نیستند. انتظار آرزومانی ما تولید ابزار بی‌سیم با سرعتهای فوق‌العاده زیاد است. برای تشخیص سرعت بالا توجه داشته باشیم که برای انتقال یک فیلم حقیقی مناسب از طریق شبکه‌ای مانند اینترنت به سرعت انتقال ۱۰ گیگا بیت در ثانیه احتیاج است. اگر شرایط سه بعدی را به آن اضافه کنیم و یک فیلم سه بعدی را در نظر بگیریم، به سرعت انتقال دهها مرتبه بالاتر از این مقدار احتیاج است. لذا محدودیت در این زمینه بیشتر از دو زمینه قبلی است و به اختراع جدیدی در این زمینه و یا تحولی ویژه نیاز داریم.

در کنار این عناصر سخت‌افزاری، به رشد و توسعه نرم افزارهای سه بعدی حقیقت مجازی

تاکید بیشتر بر نرم‌افزارهای سه بعدی و حقیقت مجازی روی خط باشد.

#### منابع

http://www.princetonreview.com/cte/articles/cre search/profileEinstein.asp

http://www.skypoint.com/members/mfinley/toffler.htm

Toffler, Alvin, "The Third Wave", William Morrow and Company, Inc.,

۳, ۱۹۸۰-۶۸۸-۰۳۵۹۷-۵۴۴ p. ISBN

Ali A. Jalali, "The Effect of New Technology on Education for the Twenty-First Century", 'The fifth UNISCO-ASEID Conference, ۱۶, Bangkok, Thailand, December ۱۹۹۹.

Ali A. Jalali, "The Effect of Information Technology on Virtual Education and Virtual Life", The World Electronic and Internet Cites Conference, Kish Island, Iran, May ۱۳-۲۰۰۱, ۱۶.

William F. Slater, III, "Internet History", Chicago Chapter of the Internet Society September ۲۰۰۲

http://www.isoc.org

Egil Juliussen, "Market Research Report Forecast Methodology" Computer Industry Almanac Inc., March ۲۰۰۲.

CBSNEWS.COM, "Supercomputer Shatters Speed

Mark", April ۲۲, ۲۰۰۲

http://www.cbsnews.com/stories/۲۰۰۲/۰۴/۲۰/tech/main۵۰۶۷۹۷.shtml

http://www.time.com/time/inventions/rob\_environment.html

Mohamed Khalifa and Rinky Lam, "Web Based Learning: Effects on Learning Process and Outcome".

IEEE transaction on education, vol. ۳۵, pp. ۴۵-۴۸, Nov. ۲۰۰۲.

منبع: سایت ایران و جامعه اطلاعاتی

نیز باید توجه کرد [۱۰]. در این خصوص اقدامات اولیه خوبی در جهان آغاز شده است که تلاش دارد نرم‌افزارهای هوشمند را توسعه داده و نیاز عصر مجازی را تامین کند. اینگونه نرم‌افزارها که در بازیهای رایانه‌ای جایگاه ویژه‌ای یافته‌اند در حال گسترش و تولید می‌باشند و امید می‌رود که مشکلات خاصی در زمینه نرم‌افزار ابزار عصر مجازی نباشد.

#### نتیجه‌گیری:

• چهارمین موج تغییر در تاریخ بشر عصر مجازی خواهد بود.

• مشکلات گذر از موج سوم به موج چهارم مربوط به مسائل فرهنگی، طبیعت بشر که در مقابل تغییرات جدید مقاومت می‌نماید، محدودیتهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری می‌باشد که باید با درایت و تلاش مداوم حل شود.

• عناصر مهمی که عصر مجازی را خواهند ساخت شامل CPU، حافظه و ابزارهای پیشرفته انتقال داده با سرعت بسیار بالا می‌باشند که در کنار نرم‌افزارهای حقیقت مجازی و سه بعدی سرعت در حال پیشرفت می‌باشند.

• با توجه به محدودیتهای سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، فرهنگی و اجتماعی پیش‌بینی می‌شود تا دو دهه دیگر مراحل اولیه ورود به عصر مجازی و آغاز موج چهارم محقق شود.

• موج چهارم یا عصر مجازی باعث تغییر بسیار زیادی در امور بشر خواهد شد، این تغییرات در حوزه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و آموزشی به شکلی کاملاً متفاوت با وضعیت فعلی جهان خواهد بود.

• با دیدگاه ایده‌آل، رسیدن به جامعه جهانی سالم که معنویت و انسانیت در آن حاکمیت داشته باشد جزء اهداف اصلی عصر مجازی خواهد بود. زیرا در جامعه ایده‌آل عصر مجازی مشکل، غذا، ابزار و اطلاعات که در دسترس نبودن یا کمبود آنها باعث مشکلات جوامع گذشته و حال بوده دیگر وجود نخواهد داشت و بنابراین عدالت و معنویت می‌تواند در هر جا و در هر موضوع و برای هر چیز وجود داشته باشد.

• به منظور شناخت عمیق از عصر مجازی باید فضای مجازی در ذهن ایجاد نمود و در آن فضا موضوعات مختلف از جمله آموزش، تجارت، تفریح و سایر امور زندگی را در فضای جدید تخیل نمود تا واقعیت موضوع بیشتر شناخته شود.

• برای رسیدن به عصر مجازی و موج چهارم باید