



## زیرساخت الکترونیکی و اکوسیستم دانش: تبیین جایگاه کتابخانه دیجیتال در عصر یکپارچه‌سازی ابزارهای دانش

محمد زره‌ساز<sup>۱</sup>

### چکیده

امروزه فعالیت‌های علمی نیازمند همکاری‌های مشترک میان بخش‌هایی است که حالت مستقل بودن خود را حفظ کرده‌اند. همکاری‌ها اغلب در حوزه‌های بین موضوعی و بین رشته‌ای مطرح شده و نیازمند دسترسی به مجموعه‌ای از داده‌ها و ابزارهای تخصصی هستند. کتابخانه‌های دیجیتالی از جمله این ابزارها هستند که باید دارای فناوری‌های توانمندساز به منظور پشتیبانی از این قبیل همکاری‌ها باشند. در حال حاضر، به منظور توسعه یکپارچگی در محیط‌ها و فرآیندهای دانش‌محور دو راه‌حل فنی یعنی فراهم کردن زیرساخت الکترونیکی و اکوسیستم دانش مورد توجه قرار گرفته است. زیرساخت الکترونیکی بستر مناسبی را جهت ایجاد و توسعه محیط‌های یکپارچه مجازی فراهم می‌نماید و از طریق یکپارچه کردن ابزارهای مناسب در یک چرخه یادگیری و یا پژوهشی به افزایش کارآمدی و توسعه کیفی این چرخه‌ها و فرآیندها کمک شایانی می‌کند. اکوسیستم دانش نیز در یک سطحی بالاتر از زیرساخت الکترونیکی در تلاش است تا زیرساخت‌های الکترونیکی مختلف را در یک فضا و بستر خاص با یکدیگر یکپارچه و مرتبط سازد. در چنین بستری یکپارچه‌ای، کتابخانه دیجیتالی نیاز به یک بازتعریف و تعیین نقش‌ها و خدمات جدید خود دارد. در این مقاله تلاش شده تا ضمن اشاره به فقر نظریه‌پردازی در حوزه کتابخانه دیجیتالی، به اهمیت مفهوم یکپارچگی در فضای جامعه دانشی بپردازد. همچنین تلاش شده است تا فضای جدید ایجاد شده متأثر از مفهوم یکپارچگی و نقش زیرساخت‌های الکترونیکی و اکوسیستم‌های دانش در افزایش کارایی محیط‌های یکپارچه دانش‌محور تشریح و جایگاه کتابخانه‌های دیجیتالی در چنین فضایی تبیین شود.

**کلیدواژه‌های موضوعی:** کتابخانه دیجیتالی، زیرساخت الکترونیکی، اکوسیستم دانش، محیط‌های پژوهش مجازی، محیط‌های یادگیری مجازی

### مقدمه

امروزه انواع زیادی از نظام‌های ناهمگون زیر چتر عنوان کتابخانه دیجیتالی طبقه‌بندی شده‌اند. توسعه انواع مختلفی از این نظام‌ها همچنان نیز ادامه دارد که سبب یک نوع دشواری در توصیف و مقایسه کارآمدی قابلیت‌های آنها شده است. این دشواری، ریشه در فقدان بنیان‌های نظری در حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی دارد. در میان نخستین تلاش‌ها برای توسعه حوزه نظری کتابخانه دیجیتالی می‌توان از چارچوب فایو اس<sup>۲</sup> نام برد (Goncalves et al., 2004). این چارچوب بر اساس پنج مفهوم که در زبان انگلیسی با S آغاز می‌شوند یعنی جریان‌ها<sup>۳</sup>، ساختارها<sup>۴</sup>، فضاها<sup>۵</sup>، سناریوها<sup>۶</sup> و جوامع<sup>۷</sup> شکل

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد، mzerehsaz@gmail.com

<sup>۲</sup> os framework

<sup>۳</sup> streams

<sup>۴</sup> structures

<sup>۵</sup> space

<sup>۶</sup> scenarios

<sup>۷</sup> societies



گرفته است. با استفاده از این چارچوب می‌توان کتابخانه دیجیتالی را به صورت کاربردی و سودمند تعریف کرد. در این چارچوب ارائه شده، منظور از جوامع همان گروه‌های کاربرانی است که یک کتابخانه دیجیتالی در راستای برآورده کردن نیازهای اطلاعاتیشان فعالیت می‌کند. سناریوها نیز پشتیبانی لازم را از تعریف و طراحی انواع خدمات مختلف پدید می‌آورند. ساختارها از سازماندهی اطلاعات به شیوه‌های کاربردی و سودمند پشتیبانی می‌کنند. مفهوم فضاها نیز در رابطه با بازنمون و دسترسی به اطلاعات به شیوه‌های موثر و سودمند است. مفهوم جریان‌ها هم به نحوه ارتباط و مصرف اطلاعات توسط کاربران اشاره دارد. این مدل به عنوان یک نظریه بنیادی به طراحی مجموعه‌ای از ابزارها و نظام‌ها جهت ارزیابی کارآمدی کتابخانه‌های دیجیتالی کمک کرد (Goncalves, M.A., ۲۰۰۴).

از دیگر اقدامات انجام شده به منظور فراهم کردن یک چارچوب مشترک، فراگیر و بنیادی برای توصیف موجودیت‌های حوزه کتابخانه دیجیتالی، طرحی جذاب و چالشی بود که در قالب شبکه دلوس<sup>۸</sup> شکل گرفت. این طرح با بهره‌گیری از ادراک جامع پدید آمده در گروه‌های پژوهشی اروپایی فعال در بافت دلوس و مزایای ناشی از همکاری بین‌المللی ایجاد شده در این قالب، مانیفست کتابخانه دیجیتالی<sup>۹</sup> (Candela et al., ۲۰۰۶) و مدل ارجاعی کتابخانه دیجیتالی دلوس<sup>۱۰</sup> را ارائه داد (Candela et al., ۲۰۰۷).

مانیفست کتابخانه دیجیتالی بیان‌کننده نیت‌ها، انگیزه‌ها و نگرش‌های کلی و معرفی‌کننده مفاهیم اساسی مشخص‌کننده این حوزه است. مدل ارجاعی کتابخانه دیجیتالی دلوس نیز مفاهیم، مختصات و روابط مشخص‌کننده این حوزه را مشخص کرده است. این مدل همچنین سه مفهومی را که تقریباً در متون با یکدیگر اشتباه گرفته می‌شوند از هم متمایز کرده است. این سه مفهوم عبارتند از: کتابخانه دیجیتالی، نظام کتابخانه دیجیتالی و نظام مدیریت کتابخانه دیجیتالی. بر طبق این مدل، این نظام‌ها با مجموعه‌ای از مفاهیم بنیادی همچون محتوا، کاربر، کارآمدی، کیفیت، خط‌مشی و معماری مشخص می‌شوند و از عملیات نقش‌آفرینان مختلف یعنی کاربرنهایی، طراح کتابخانه دیجیتالی، مدیر اجرایی کتابخانه دیجیتالی و توسعه دهنده برنامه کاربردی کتابخانه دیجیتالی پشتیبانی می‌کنند. از دسامبر سال ۲۰۰۸، توسعه مدل ارجاعی به پروژه DL.org واگذار گردید و توسط اتحادیه اروپا مورد حمایت مالی قرار گرفت (Castelli ; Parker, ۲۰۰۹).

با همه این توصیف‌ها، فقدان یک نظریه پذیرفته شده در سطح جهانی که بتواند حوزه کتابخانه دیجیتالی را به صورت کامل توصیف کند کاملاً احساس می‌شود، اگرچه گام‌های زیادی برای ایجاد نظام‌های اولیه جهت پشتیبانی از مدیریت دانش برداشته شده است. همچنین نوآوری‌های صورت گرفته در حوزه کتابخانه دیجیتالی، تغییراتی را در مفاهیم توصیف‌کننده و مدل‌های عملیاتی این حوزه ایجاد کرده است (Candela et al., ۲۰۱۱).

بطور کلی، کتابخانه‌های دیجیتالی تاریخ پرفراز و نشیبی را پشت سر گذاشته‌اند. نظام‌های اولیه کتابخانه‌های دیجیتالی، نسل آرشیوهای پیوسته را شکل دادند که در زمان خود تاثیرهای بسیار گسترده‌ای را بر جامعه علمی گذاشت. با ایجاد و توسعه نظام‌های مدیریت یکپارچه نظام‌های کتابخانه دیجیتالی و توسعه قابلیت میانکنش‌پذیری با استفاده از پروتکل‌ها و

<sup>۸</sup> DELOS Network of Excellence

<sup>۹</sup> Digital Library Manifesto

<sup>۱۰</sup> DELOS Digital Library Reference Model



فرا داده‌های مختلف، نسل‌های جدیدتر و به‌روزتری از این نظام‌ها پا به عرصه وجود گذاشت. این نظام‌ها در حقیقت نظام‌های واقعی و با مسمایی بودند که قابلیت‌های مدیریتی و شخصی‌سازی داشته و از ارائه خدمات متنوع و پیشرفته به کاربران مختلف پشتیبانی می‌کردند. با این حال، تمام نسل‌های کتابخانه‌های دیجیتال به صورت عملی به تغییر شیوه ارتباطات علمی کمک کردند. گینسپارگ<sup>۱۱</sup> چند سال پس از آغاز فعالیت آرشیو پیوسته آرگزیو<sup>۱۲</sup> عنوان کرد که این رسانه الکترونیکی جدید، این فرصت را به همه ما می‌دهد تا در جنبه‌های مختلف ارتباطات علمی پژوهشی جاری بازنگری کنیم و پژوهشگران باید از مزایای این فرصت به منظور طراحی یک رسانه ارتباطی پژوهشی ایده‌آل برای آینده استفاده کنند (Ginsparg, ۱۹۹۶).

از سایر نقاط قابل توجه در تاریخچه توسعه کتابخانه‌های دیجیتال باید به بحران‌های اقتصادی کتابخانه‌ها و پیدایش طرح‌های جنبش دسترسی آزاد اشاره کرد. جنبش دسترسی آزاد دارای تاثیرهای اجتماعی و اقتصادی زیادی بود. با تاثیرپذیری از این جنبش، فناوری‌های دیجیتال تاثیر زیادی را بر روی مدل‌های شغلی، قانون حق مولف و سایر مفاهیم مطرح در حوزه ارتباطات علمی سنتی گذاشتند.

یکی دیگر از مهم‌ترین عوامل موثر در توسعه کتابخانه‌های دیجیتال، بحران اقتصادی کتابخانه‌ها بود. در اواخر دهه ۱۹۹۰، بسیاری از کتابخانه‌ها به دلیل بحران کمبود بودجه مجبور شدند بسیاری از اشتراک‌های نشریه‌های خود را محدود یا لغو کنند. بسیاری از این کتابخانه‌ها در مدل سنتی اشتراک نشریه‌های خود بازنگری کرده و خرید کتاب را نیز محدود کردند. در همین زمان جنبش دسترسی آزاد با هدف اشاعه دانش به صورت گسترده‌ای برای جامعه مطرح شد. جنبش دسترسی آزاد در حقیقت به دنبال یک آرمان و هدف قدیمی در دنیای فناوری جدید است و آن فراهم کردن دسترسی همگان به تمام محصولات دانشی می‌باشد. شبکه جهانی اینترنت این قابلیت را برای همه به وجود آورده است تا بتوانند دانش خود را به صورت رایگان و آزادانه در اختیار دیگران قرار دهند. در بیانیه جنبش دسترسی آزاد که در برلین منتشر شد از سازمان‌ها و موسسات مختلف تقاضا شد تا از پژوهشگرانشان درخواست کنند تا یک نسخه از همه آثار منتشر شده‌شان را به منظور انتشار از طریق یک مخزن دسترسی آزاد در اختیارشان قرار دهند. بدین ترتیب، آرشیوهای الکترونیکی که نسل اولیه نظام‌های کتابخانه‌های دیجیتال بودند توسعه پیدا کرده و راه را جهت ایجاد تغییر در جوامع علمی باز کردند. در این دوره، مخازن سازمانی نیز خود را به عنوان ابزارهایی برای تحقق اهداف جنبش دسترسی آزاد و تسریع در انتشار یافته‌های علمی مطرح کردند (Candela et al., ۲۰۱۱). مخازن سازمانی هم بر اساس فرایند خودآرشیوی شکل گرفته و توسعه داده شده‌اند (زاهدی و زره‌ساز، ۱۳۸۹).

<sup>۱۱</sup> Ginsparg  
<sup>۱۲</sup> arxiv



با اینهمه و با وجود توسعه کتابخانه‌های دیجیتالی و ظهور نسل‌های جدید، برخی از چالش‌های قدیمی هنوز مطرح هستند. امروزه تنش‌های موجود میان ناشران و کتابخانه‌های دیجیتالی در رابطه با حق مولف بسیار زیاد است (shavell, ۲۰۰۹) البته برخی توافق‌ها به منظور عدم ادامه دادن بیش از حد به این کشمکش‌ها صورت پذیرفته است. برای مثال، به مولفان اجازه داده شده تا بروندادهای پژوهشی خودشان را در مخازن سازمانی و تحت شرایط خاصی خودآرشیوی کنند. همین موضوع سبب شده است تا انواع مختلفی از ناشران پدید آیند که هر کدام مطابق با شرایطی که در رابطه با حق مولف تعیین می‌کنند دسته‌بندی می‌شوند.

در حال حاضر، جنبش دسترسی آزاد به سرعت به عنوان یک پدیده قابل قبول در سطح جهان در حال گسترش است و این خود می‌تواند دلیلی بر این واقعیت باشد که در چنین فضایی، امکان گفتگو و مذاکره میان ناشران و کتابداران برای رفع موانع موجود بر سر راه حق مؤلف بیش از هر زمان دیگری فراهم شده است (Bowering, ۲۰۰۹).

کتابخانه‌های دیجیتالی نیز با تاثیر گرفتن از این جنبش و تحولات پدیدآمده در حوزه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی شروع به بازسازی جامعه علمی کرده‌اند. جامعه علمی شبکه تماتیک دلوس<sup>۱۳</sup> دیدگاه جدیدی را برای کتابخانه دیجیتالی متصور شده است. در این دیدگاه، کتابخانه دیجیتالی باید به هر شهروندی امکان دسترسی به تمام دانش بشری را در هر زمان و مکانی آن هم به شیوه دوستانه و مؤثر بدهد. برای تحقق این هدف باید همه موانع اعم از موانع مکانی، زبانی و فرهنگی با استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی به‌ویژه شبکه جهانی اینترنت از میان برداشته شوند. در این دیدگاه، کتابخانه‌های دیجیتالی مخازن دانشی هستند که تنها حاوی داده‌های کتابخانه‌ها و آرشیوها نبوده و داده‌های آنها از همه عناصر موجود در یک اکوسیستم دانش تامین می‌شوند.

### زیرساخت الکترونیکی

امروزه فعالیت‌های علمی نیازمند همکاری‌های مشترک میان بخش‌هایی است که حالت مستقل بودن خود را حفظ کرده‌اند. همکاری‌ها اغلب در حوزه‌های بین موضوعی و بین رشته‌ای مطرح شده و نیازمند دسترسی به مجموعه‌ای از داده‌ها و ابزارهای تخصصی هستند. کتابخانه‌های دیجیتالی از جمله این ابزارها هستند که باید دارای فناوری‌های توانمندساز به منظور پشتیبانی از این قبیل همکاری‌ها باشند. با این حال مجهز شدن به این فناوری‌ها بسیار گران و هزینه‌بر است. این قبیل همکاری‌ها بر مجموعه گسترده‌ای از منابع کاربردی نایکدست مانند داده‌ها و خدماتی که به صورت عادی ترکیب آنها دشوار است، متمرکز است. افزون بر این، قابلیت هسته فراهم شده توسط برنامه‌های کاربردی (مانند تجزیه و تحلیل، ترکیب و استخراج دانش از داده‌ها) به ندرت توسط سازمان‌های شخصی پشتیبانی می‌شوند. بنابراین ایجاد یک چارچوب و قابلیت همکاری مناسب بسیار گران، زمان‌بر و پیچیده تر از آن است که بتواند توسط چند سازمان برنامه‌ریزی شود. به منظور کاهش هزینه و توسعه محیط‌های یکپارچه فوق، راه‌حل‌های فنی جدیدی مبتنی بر بحث زیرساخت‌های الکترونیکی پدید آمده است. زیرساخت‌های الکترونیکی زیربنای لازم را جهت تسهیل ایجاد و توسعه عملیات محیط‌های یکپارچه

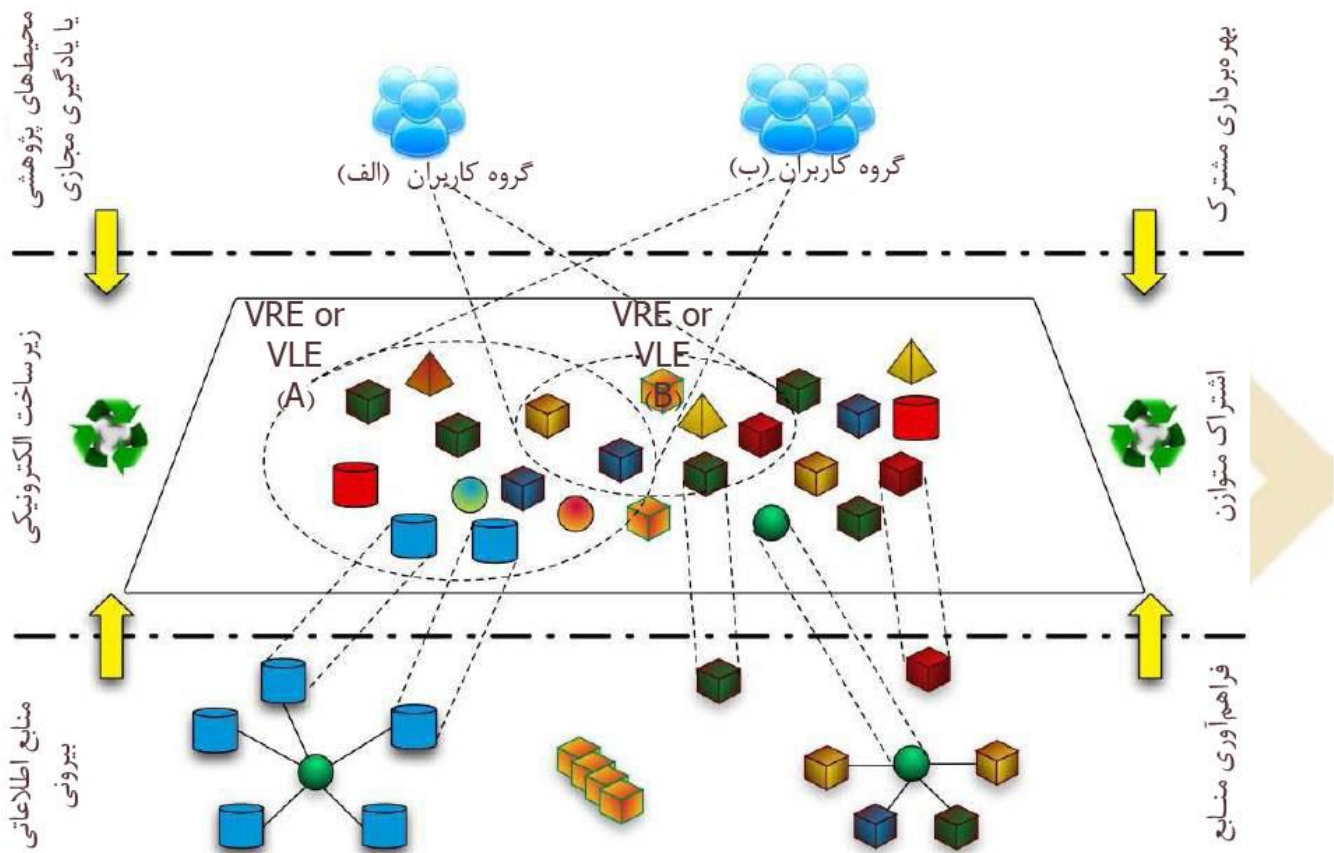
<sup>۱۳</sup> Delos Thematic Network





مجازی فراهم می‌کند. زیرساخت‌های الکترونیکی معمولاً توسط سازمان‌ها ایجاد شده و در یک چارچوب مفهومی فعالیت می‌کنند و میان موارد زیر تمایز قائل می‌شوند:

- (۱) زیرساخت الکترونیکی از دسترسی به منابع فراهم‌کننده‌های بیرونی پشتیبانی و این دسترسی را مدیریت می‌کنند.
- (۲) محیط‌های یکپارچه مجازی برنامه‌های کاربردی بوده که توسط زیرساخت‌های الکترونیکی ایجاد شده و جهت برآورده کردن نیازهای خاص طراحی می‌شوند (Candella et al., ۲۰۰۹).



شکل ۱: چارچوب زیرساخت الکترونیکی (Candella et al., ۲۰۰۹)

در شکل ۱ چارچوب یک زیرساخت الکترونیکی به نمایش گذاشته شده است. راه‌حل‌های فنی ارائه شده در این شکل بر مبنای یک مدل سازمانی منبع طرح شده‌اند. در این مدل، فراهم‌کنندگان منبع که به صورت محلی از منابع خودشان نگهداری می‌کنند با اشتراک آنها بر طبق یک سری خط‌مشی‌های مشخص موافقت می‌کنند. منابع به اشتراک گذاشته شده ممکن است شامل انتشارات، منابع چندرسانه‌ای، داده‌های آزمایشگاهی و یا حتی ابزارهای دستکاری داده‌ها و منابع ذخیره‌سازی و محاسباتی شوند. در این مدل سازمانی، فراهم‌کنندگان منابع اطلاعاتی به خط‌مشی‌ها و رهنمودهای ایجاد



شده توسط زیرساخت الکترونیکی وفادار بوده تا قابلیت استفاده از آنها توسط یک نرم‌افزار دیگر همانند یک محیط پژوهشی مجازی ایجاد شود. رهنمودهای ارائه شده ممکن است صرفاً درباره مقوله‌نامه مورد استفاده برای دسترسی به منبع نباشد بلکه شامل اطلاعات معناشناختی درباره نقش و قابلیت‌های زیرساخت الکترونیکی نیز بشود. این اطلاعات معناشناختی دارای اهمیت بسیاری برای افرادی است که این منابع را جهت ارائه در یک محیط یکپارچه دانش‌مدار همانند یک محیط پژوهشی مجازی خاص انتخاب می‌کنند.

بطور کلی، عناصر پایه مدل سازمانی جدید عبارتست از منابع اطلاعاتی بیرونی که در شکل بالا نیز نشان داده شده‌اند. در چارچوب زیرساخت الکترونیکی؛ کتابخانه‌ها، مخازن موضوعی و مراکز داده‌ای موجودیت‌هایی شبیه به هم هستند. در پژوهش‌ها نیاز به داده‌های به صورت گسترده وجود دارد و این داده‌ها را می‌توان از تمام موجودیت‌های فوق تأمین کرد. کتابداران با استفاده از دانش و تجارب ارزنده خود می‌توانند ویژگی‌های حوزه‌های موضوعی خاص را در نظر بگیرند و همزمان دامنه کاری خود را گسترش داده و منابع و فرآیندهای مختلف را مدیریت کنند.

در زیرساخت دانشی توصیه شده در شکل ۱، عنصر کلیدی که به جوامع پژوهشی کمک می‌کند تا مبنای مناسبی را برای یادگیری و پژوهش‌های خود فراهم کنند خدمات اطلاعاتی است. این خدمات تلاش دارند تا امکان انتخاب و جستجو در منابع داده‌ای را فراهم کنند. وظیفه مدیریت این نوع منابع با کتابداران بوده و آنها وظیفه دارند که این منابع را از طریق طراحی فراداده‌های مناسب توصیف و معرفی کنند.

### محیط‌های یکپارچه دانش‌مدار

در حوزه کتابخانه‌های دیجیتال، پژوهشگران مختلف تلاش زیادی کردند تا شیوه‌های جدیدی را برای سازماندهی و عرضه آثار پدید آورند. بدین منظور، تلاش شد تا ایده ایجاد محیط‌های کاری مشترک و یکپارچه مطرح شود. در این محیط‌ها، امکان دسترسی فوری به همه ابزارها و داده‌های مورد نیاز کاربران و پژوهشگران فراهم می‌شود (Borgman, ۲۰۰۷). مبنای و خاستگاه طرح این ایده بر اساس مفهوم یکپارچگی است که در عصر حاضر با توجه به توسعه فناوری‌ها و ابزارهای گوناگون از اهمیت بسیاری برخوردار شده است. کتابخانه‌های دیجیتالی نیز به عنوان مخازن داده‌های دانشی از اهمیت فراوانی در تأمین محتوا و دروندادهای مناسب در محیط‌های یکپارچه دانش‌مدار برخوردار هستند. امروزه شاهد توسعه و پیشرفت سریع این محیط‌های یکپارچه دانش‌مدار هستیم. محیط‌های یادگیری مجازی و محیط‌های پژوهشی مجازی دو نوع از این محیط‌های مجازی متمایل به یکپارچگی هستند. تلاش زیادی شده است تا با ایجاد یک فضای یکپارچه با کتابخانه‌های دیجیتالی، مسئولیت تأمین داده‌ها و محتوای دانشی و همچنین خدمات اطلاعاتی به این منابع مهم سپرده شود.

در تعریف محیط‌های یادگیری مجازی گاه مفاهیم و اصطلاحات مختلفی چون نظام‌های مدیریت یادگیری (Sander et al., ۲۰۰۶)، نرم‌افزار مدیریت ارائه دروس (Taha, ۲۰۰۷; Rieger et al., ۲۰۰۴)، محیط‌های یادگیری دیجیتالی



(Roes, ۲۰۰۱) و محیط‌های یادگیری پیوسته (Markland and Kemp, ۲۰۰۴) ارائه شده است. محیط‌های یادگیری مجازی را نظام‌هایی تعریف کرده‌اند که به منظور پشتیبانی از تعامل‌های موجود در حوزه یادگیری (Akeroyd, ۲۰۰۵) طراحی شده‌اند. این محیط‌ها از فرایند یکپارچه ساختن و ادغام منابع وب پایه در فضای کلاس مجازی پشتیبانی می‌کنند (Currier, ۲۰۰۱; Ekmekcioglu and Brown, ۲۰۰۱; cited in Saumure and Shiri, ۲۰۰۶). ساندر و دیگران (Sander et al., ۲۰۰۶) محیط‌های یادگیری مجازی را ترکیبی از فرآیند آموزش چهره به چهره و فراهم کردن خدمات و محتوای الکترونیکی تعریف می‌کنند. کوهن (Cohen, ۲۰۰۱) نیز قابلیت‌های محیط‌های یادگیری مجازی را در سه حوزه برجسته می‌کند: انباشتن و گردآوری محتوای نمایش داده شده در رابط کاربرهای طراحی شده، یکپارچه کردن ابزارهای ارتباطی و همه مشارکت‌ها (Liber and Britain, ۲۰۰۴; cited in MacColl, ۲۰۰۱) و کمک به مدیریت یک دوره تحصیلی و یا یک درس خاص.

محیط‌های پژوهشی مجازی را نیز می‌توان همان نسخه‌های پیشرفته و تکامل یافته کتابخانه‌های دیجیتال پژوهشی دانست که بر مبنای مفهوم پژوهش الکترونیکی شکل گرفته‌اند. پژوهش الکترونیکی عبارت است از یک فعالیت مبتنی بر همکاری که قابلیت‌های مختلف گروه‌های پژوهشگران را به منظور دسترسی به اهداف پژوهشی ترکیب می‌کند (Voss and Procter, ۲۰۰۹). محیط‌های پژوهشی مجازی به دنبال فراهم کردن یک محیط یکپارچه‌ای هستند که از کار و وظیفه مجموعه‌ای از پژوهشگران مرتبط با یکدیگر پشتیبانی کنند. مفهوم محیط پژوهشی مجازی بر پایه مفهوم قدیمی‌تر محیط یادگیری مجازی که تعریف آن ارائه شد ایجاد و توسعه داده شده است. برخی از محیط‌های پژوهشی مجازی موجود فعلی نیز بر پایه محیط‌های یادگیری مجازی ایجاد و توسعه داده شده‌اند (Voss et al., ۲۰۰۷). کتابداران به دلیل داشتن تجربه کار با زیرساخت‌های سازمانی بزرگ‌تر همانند محیط‌های یادگیری مجازی دارای جایگاه مهمی در زمینه توسعه و تکمیل محیط‌های پژوهشی مجازی هستند (Wusteman, ۲۰۰۸). پژوهش‌های اخیر (Brown and Swan, ۲۰۰۷) نشان داده که محیط‌های پژوهشی مجازی ریشه در تغییرات پدید داده در حوزه کتابخانه‌ها و منابع آنها دارند. در حقیقت، کتابخانه‌ها نقش مهمی در ایجاد و معنابخشی به این محیط‌ها برعهده دارند.

یک محیط پژوهشی دیجیتال به دنبال ایجاد یک نوع یکپارچگی همزمان میان منابع مورد نیاز پژوهشگران در طول چرخه پژوهشی است. در حال حاضر، نسخه‌های موجود محیط‌های پژوهشی مجازی اغلب با در نظر گرفتن نیازهای پژوهشی خاص پژوهشگران خود تلاش دارند تا دسترسی به منابع خاصی که مدنظرشان است را فراهم کنند و قابلیت‌های مرتبط به ابزارهای پژوهش الکترونیکی را به صورت گروهی و در یک محیط یکپارچه قابل دسترس سازند (Voss and Procter, ۲۰۰۹)

محیط‌های پژوهشی مجازی چارچوب‌های همکاری میان دانشمندان و پژوهشگران را جهت تبادل نتایج پژوهش‌های خود فراهم می‌کنند. این محیط‌ها افزون بر فراهم کردن امکان دسترسی به داده‌های مختلف، امکان دسترسی به ابزارها و نرم‌افزاری منفرد و متعدد را به منظور تحلیل داده‌ها و فرآیند تولید دانش پدید می‌آورند. محیط‌های پژوهشی مجازی به





دنبال آن هستند تا نیازهای جوامع علمی مختلف را فراهم کرده و تغییری در پارادایم عملکرد کتابخانه‌های پژوهشی پدید آورند. این تغییر پارادایم در سه حوزه عمده رخ داده است: (۱) فناوری، (۲) مدل سازمانی منابع و (۳) پردازش‌های انسانی. این سه حوزه مستقل از یکدیگر نیستند و هر تغییر در یکی از آنها به شدت بر دیگری تاثیر گذاشته و حتی می‌تواند آن را محدود کند. از نقطه نظر فنی، ایجاد محیط‌های پژوهشی مجازی یک فرآیند پیچیده و نیازمند به تلاش بسیار برای تامین منابع مورد نیاز است. انتظار می‌رود که این منابع قابلیت دسترسی آسان داشته باشند و از همکاری علمی پشتیبانی کنند (Candella et al., ۲۰۰۹).

در چنین محیط‌های جدیدی، کتابداران و کاربران معنای ضمنی خود را از دست داده و به نظر می‌رسد افراد دارای نقش‌های اشتراکی باشند. نقشی که برای کتابداران جدید در این محیط‌ها پیش‌بینی شده فراهم کردن خدمات برای افرادی است که در این محیط‌ها به فعالیت می‌پردازند. کتابداران جدید مسئول پشتیبانی از گردآوری و دریافت منابع اطلاعاتی، تأیید اعتبار و ثبت آنها و همچنین بازنگری در وضعیتشان در پایگاه هستند. بنابراین برای ضمانت فعالیت مجازی پژوهشی باید یک بایگانی وجود داشته باشد که در آن صلاحیت‌های خاص کاربران به صورت یکپارچه قابل دسترس باشد (Candela et al., ۲۰۰۹). کتابداران جدید باید درک درستی از نیازهای جوامع یادگیری و پژوهشی خاص که از محیط‌های یادگیری و پژوهشی مجازی استفاده می‌کنند و ویژگی‌های منابع اطلاعاتی قابل دسترس داشته باشند (spink and cool, ۱۹۹۹).

### اکوسیستم‌های دانش

به منظور تحقق مفهوم یکپارچگی در سطحی بالاتر، تلاش‌های گسترده‌ای به منظور استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف که در سازمان‌های متعدد کشورهای گوناگون وجود دارند صورت پذیرفت. در این راستا، ایده کتابخانه دیجیتالی جهانی ارائه شد. برای تحقق این رؤیا نیاز بود تا یک زیرساخت الکترونیکی جهانی واحد ایجاد شود تا مشکل وجود زیرساخت‌های الکترونیکی مختلف و متنوعی که سازمان‌ها در اختیار دارند حل شود. لیکن موانع فنی، سازمانی و مالی بسیار زیادی پدید آمده که اجرای این راه حل را ناممکن ساخته است. با این حال، برای تامین هدف فوق این نیاز کاملاً احساس می‌شود که یک گام فراتر از راه‌حل زیرساخت الکترونیکی برداشته شود. بدین منظور مدل اکوسیستم دانش<sup>۱۴</sup> به منظور پاسخگویی به این نیاز معرفی گردید. در این مدل، اگرچه زیرساخت‌های الکترونیکی منفرد مستقل هستند؛ با این حال به صورت جدا از هم نیز نبوده و به صورت پویا با یکدیگر در حال تعامل و برهمدیگر تاثیرگذار هستند (Candela et al., ۲۰۱۱).

ایده اکوسیستم دانش در حقیقت رویکردی از مدیریت دانش است که نحوه تکامل تعامل‌های دانشی میان موجودیت‌ها به منظور بهبود فرآیند تصمیم‌گیری و ارائه ابداعاتی مختلف از طریق شبکه‌های همکاری پیشرفته را پیش‌بینی می‌کند. اکوسیستم‌های دانش از راهبردهای دانشی تبعیت می‌کنند که بر خودسازماندهی در پاسخ به تغییرات مداوم تاکید دارند. اکوسیستم‌های دانش شبیه اکوسیستم‌های طبیعی دارای درون‌داد، برون‌داد و فرآیندهای درونی در محیط‌های باز جهت تبادل

<sup>۱۴</sup> Knowledge Ecosystem model





هستند. لایه ها و سطوح مختلف نظامها در یک اکوسیستم پیچیده با یکدیگر ترکیب و یکپارچه شده‌اند. این نظامها شامل منابع دانش، پایگاه‌های اطلاعاتی، متخصصان انسانی و عامل‌های دانش مصنوعی به صورت درهم تنیده هستند که دانش پیوسته‌ای را در هر زمان و در هر مکانی برای سازمان‌های مختلف پدید می‌آورند. عناصر کلیدی شکل‌دهنده زیربنای اکوسیستم‌های دانش عبارتند از:

\* فناوری‌های هسته: اکوسیستم‌های دانش بر اساس دو نوع فناوری هسته عمل می‌کنند: یکی از آنها با محتوا و دانش ضمنی در ارتباط است و دیگری مرتبط با سخت افزار و نرم افزار و ارتباطات مخابراتی است. برقراری ارتباط میان رایانه‌ها و میان انسان‌ها به اکوسیستم‌های دانش این اجازه را می‌دهد تا در یک جامعه گسترده‌تر و در میان زیرسیستم‌های خودش حالت تعاملی و پاسخگو داشته باشند.

\* وابستگی‌های حیاتی: دانش سازمانی در شبکه‌ای پیچیده از اشخاص، نظامها، رویه‌های داخل و بیرون از سازمان مستتر است. این شبکه در قالب روابط فنی و اجتماعی ایجاد می‌شود. روابط موجود بیانگر علائق حیاتی و سوابق متقابل است. عناصر این شبکه برای بقا به یکدیگر وابسته هستند. دسترسی و استفاده از این شبکه دانش نیازمند درک و حفاظت از یکپارچگی روابط موجود میان آنهاست.

\* موتورها و عامل<sup>۱۵</sup> های دانش: در حقیقت این مورد اشاره‌ای است به فرآیندهای توسعه و پژوهش، متخصصان، مدیران عملیاتی، نظام‌های نرم‌افزاری، منابع و پایگاه‌های آرشیوی و نظام‌های نرم‌افزاری مستقلی که منابع اطلاعاتی مرتبط و پایگاه‌های مشترک را ایجاد و تکمیل می‌کنند.

\* عملیات اجرایی: دانش سازمانی را می‌توان از طریق پردازش، دارای ارزش اقتصادی کرد. این پردازش شامل عملیات شناختی مانند یادگیری و یا تصمیم‌گیری و عملیات فیزیکی است. برای انجام هرچه بهتر یک وظیفه سازمانی اغلب نیاز به همه این مبادلات کارکردهای دانش است که به منظور برآورده کردن اهداف سازمانی با یکدیگر مشارکت دارند (Bahrami and Evans, ۲۰۰۵).

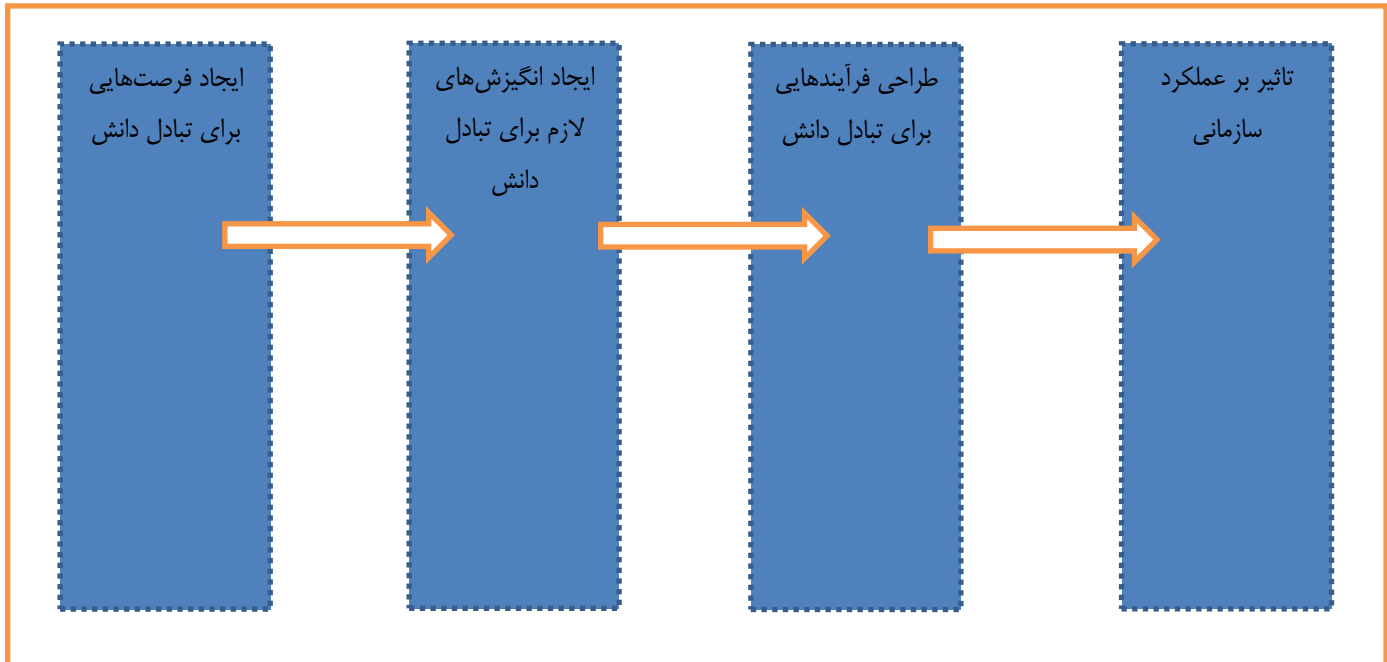
از نظر سازمانی، مراحل و گام‌های اصلی تولید یک اکوسیستم دانش را می‌توان شامل مراحل زیر دانست: (شکل ۲)

\* ایجاد فرصت‌هایی برای تبادل دانش

\* ایجاد انگیزش‌های لازم برای تبادل دانش

\* طراحی فرآیندهایی برای تبادل دانش

\* تاثیر بر عملکرد سازمانی (Bary, ۲۰۰۷)



شکل ۲: مراحل تولید یک اکوسیستم دانش

در چنین اکوسیستم دانشی، زیرساخت‌های الکترونیکی ممکن است نه تنها اطلاعات بلکه خدماتی که جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد نیاز هستند را به اشتراک بگذارند. هر کتابخانه دیجیتالی نیز می‌تواند کارکرد خاصی را برای جوامع کاربرانش با تکیه بر پشتیبانی از اجزای دیگر اکوسیستم فراهم کند. بدین ترتیب استخراج داده‌ها از منابع اطلاعاتی انباشته شده در برنامه‌های کاربردی، امکان پذیر خواهد شد و این قابلیت برای جوامع کتابخانه‌های دیجیتالی که نیازمند منابع مورد نیاز خاصی هستند فراهم خواهد شد. کتابخانه‌های دیجیتالی در مسیر تکاملشان از این راه حل یعنی یکپارچگی در اکوسیستم‌های دانش جهت ارائه خدمات هرچه بهتر به جامعه دانش‌مدار استفاده می‌کنند.

#### نتیجه‌گیری

تاریخچه توسعه کتابخانه‌های دیجیتالی نشان می‌دهد که چگونه فناوری‌ها و راه‌حل‌های فنی جدید بر روی توسعه سیستم‌های ابداعی تاثیر گذاشته و به تدریج ویژگی‌های مختلفی ظهور پیدا کرده‌اند. کتابخانه دیجیتالی مبانی نظری خود را به ویژه در سال‌های آغازین توسعه و نموش وام‌دار سایر حوزه‌های پژوهشی است. در این سال‌ها تلاش‌های مشترک زیادی



توسط پژوهشگران حوزه‌های موضوعی مختلف در رابطه با توسعه کتابخانه‌های دیجیتالی انجام شده است. با این حال، علیرغم پیشرفت‌هایی که در این حوزه حاصل گردیده، تلاش بسیار کمی جهت توسعه یک نظریه اساسی جهت تعیین مشخصات حوزه کتابخانه دیجیتالی صورت پذیرفته است. این عامل در میان برخی عوامل دیگر باعث ناکامی برخی از طرح‌های توسعه کتابخانه دیجیتالی و جلوگیری از توسعه برخی دیگر شده است (Ioannidis, 2005). با این حال، پیشرفت فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و ایجاد قابلیت‌های جدید فنی، مفاهیم و رویکردهای جدیدی از خدمات اطلاعاتی را برای جامعه دانشی پدید آورده است. گسترش کمی و کیفی ابزارها و برنامه‌های رایانه‌ای دانش‌محور از یک سو، زمینه توسعه قابلیت‌های نوینی برای بهبود کارآمدی فرآیندهای اساسی چون مطالعه، یادگیری و پژوهش را فراهم کرده و از سوی دیگر، کاربران را در محیطی غیریکپارچه و تخصصی و در حالتی از سرگردانی قرار داده است. کاربران اغلب به دلیل مجهز نبودن به مهارت‌های اساسی برای ارزشیابی منابع دانش‌محور، در انتخاب منابع مناسب دچار تردید شده و از سوی دیگر محیط‌های غیریکپارچه در عمل سبب کاهش کارآمدی فرآیندهای زنجیره‌واری چون یادگیری و پژوهش شده‌اند. دلیل این کاهش کارآمدی نیز وجود ابزارها و برنامه‌های کاربردی با سطوح کیفی مختلف برای هر یک از زنجیره‌های یک فرآیند دانشی مانند پژوهش است.

در حال حاضر، به منظور توسعه یکپارچگی در محیط‌ها و فرآیندهای دانش‌محور دو راه‌حل فنی یعنی فراهم کردن زیرساخت الکترونیکی و اکوسیستم دانش مورد توجه قرار گرفته است. زیرساخت الکترونیکی بستر مناسبی را جهت ایجاد و توسعه محیط‌های یکپارچه مجازی فراهم می‌نماید و از طریق یکپارچه کردن ابزارهای مناسب در یک چرخه یادگیری و یا پژوهشی به افزایش کارآمدی و توسعه کیفی این چرخه‌ها و فرآیندها کمک شایانی می‌کند. اکوسیستم دانش نیز در یک سطحی بالاتر از زیرساخت الکترونیکی در تلاش است تا زیرساخت‌های الکترونیکی مختلف را در یک فضا و بستر خاص با یکدیگر یکپارچه و مرتبط سازد. در چنین بستری یکپارچه‌ای، کتابخانه دیجیتالی نیاز به یک بازتعریف و تعیین نقش‌ها و خدمات جدید خود دارد. کتابخانه دیجیتالی می‌تواند به عنوان مرکز ذخیره و اشاعه داده‌ها در یک زیرساخت الکترونیکی یا اکوسیستم دانش، جریان داده‌ها را در میان عناصر موجود در محیط‌های یکپارچه دانش‌محور مدیریت کند. بدین ترتیب، به منظور تحقق عینی یک اکوسیستم دانش، وظیفه گردآوری و ذخیره‌سازی داده‌های مناسب از ابزارهای مختلف دانش‌محور و سازماندهی، پردازش، اشاعه و تحویل داده‌های مورد نیاز به منظور افزایش کارآمدی کارکردهای تعریف شده در یک سازمان از جمله وظایف مهم کتابخانه دیجیتالی در نظر گرفته می‌شود. طبیعی است که در چنین فضای یکپارچه و ایده‌آل برای اعضای جوامع علمی که تخصص‌های مختلفی جهت تحققش مورد نیاز است، توجه به تخصص‌های عالمان علم اطلاعات و دانش‌شناسی به عنوان نظریه‌پردازان این حوزه بیش از پیش اهمیت پیدا می‌کند.

#### منابع و مأخذ

زاهدی، مهدی و زره‌ساز، محمد (۱۳۸۹). "نقش و جایگاه مخازن سازمانی در اشاعه و دسترس پذیر کردن اطلاعات در جامعه علمی". *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۴۹: ۲۲۷-۲۴۹.





- Akeroyd, J. (۲۰۰۵). "Information management and e-learning: some perspectives". *Aslib Proceedings: New Information Perspectives*, Vol. ۵۷ No. ۲, pp. ۱۵۷-۶۷.
- Borgman, C. L. (۲۰۰۷). "Data: Input and Output of Scholarship". *Scholarship in the Digital Age*. MIT Press.
- Bowering, L. (۲۰۰۹). "Publishers and Librarians: New Dialogues in Challenging Times". *Issues in Science and Technology Librarianship*, NO.۵۶, <http://www.istl.org/۰۹-winter/viewpoint.html>
- Bray, David A. (۲۰۰۷). Knowledge Ecosystems: A Theoretical Lens for Organizations Confronting Hyperturbulent Environments. ORGANIZATIONAL DYNAMICS OF TECHNOLOGY-BASED INNOVATION: DIVERSIFYING THE RESEARCH AGENDA, T. McMaster, D. Wastell, E. Ferneley, and J. DeGross, eds., Springer, June ۲۰۰۷. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=۹۸۴۶۰۰>
- Brown, S. and Swan, A. (۲۰۰۷). Reserchers` Use of Academic Libraries and their Services. A report commissioned by the Research Information Network and the Consortium of Research Libraries, available at: [www.rin.ac.uk/researchers-use-libraries](http://www.rin.ac.uk/researchers-use-libraries)
- Candela, L et al., (۲۰۰۶). "The Digital Library Manifesto". DELOS: a Network of Excellence on Digital Libraries.
- Candela, L et al., (۲۰۰۷). "The DELOS Digital Library Reference Model – Foundations for Digital Libraries". DELOS: a Network of Excellence on Digital Libraries.
- Candela, L., Castelli, D. and Pagano, P. (۲۰۱۱), "History, Evolution, and Impact of Digital Libraries", in Iglezakis, I.; Synodinou, T-E. and Kapidakis, S. (Eds.), *E-Publishing and Digital Libraries: Legal and Organizational Issues*, IGI Global, Hershey, Pennsylvania, United States, pp. ۱-۳۰.
- Candella et al., (۲۰۰۹). "On-demand Virtual Research Environments and the Changing Roles of Librarians". *Library Hi Tech*, ۲۷(۲), ۲۳۹-۲۵۱. Doi: ۱۰.۱۱۰۸/۰۷۳۷۸۸۳۰۹۱۰۹۶۸۱۹۱
- Castelli, D; Parker, S. (۲۰۰۹). "DL.org: A Coordination Action on Digital Library Interoperability, Best Practices and Modelling Foundations". *ERICIM News*, ۷۷,



- p.۶۵ Cogprints: Cognitive Sciences ePrint Archive.  
<http://www.ukoln.ac.uk/services/projects/cogprints/>  
Ginsparg, P. (۱۹۹۶). "Winners and Losers in the Global Research Village". Joint ICSU Press/ UNESCO Expert Conference on ELECTRONIC PUBLISHING IN SCIENCE. UNESCO, Paris, ۱۹-۲۳ February ۱۹۹۶.  
<http://www.library.illinois.edu/icsu/ginsparg.htm>  
Goncalves, M.A et al., (۲۰۰۴). "Streams, Structures, Spaces, Scenarios, and Societies ( $\Delta$ S): A Formal Model for Digital Libraries [TOIS]". *ACM Transactions on Information Systems*, ۲۲(۲), ۲۷۰-۳۱۲.  
Goncalves, M.A. (۲۰۰۴). "Streams, Structures, Spaces, Scenarios, and Societies ( $\Delta$ S): A Formal Digital Library Framework and Its Applications". PhD thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, November ۲۰۰۴.  
Homa Bahrami, J. Stuart Evans (۲۰۰۵). *The Research Laboratory: Silicon Valley's Knowledge Ecosystem, in Super-Flexibility for Knowledge Enterprises*. Springer  
Ioannidis, Y. (۲۰۰۵). "Digital Libraries at a Crossroad". *International Journal on Digital Libraries*, ۵(۴), ۲۲۵-۲۶۵. Doi: ۱۰.۱۰۰۷/5۰۰۷۹۹-۰۰۴-۰۰۹۸-۴  
MacColl, J. (۲۰۰۱). "Virtuous learning environments: the library and the VLE". *Program*, Vol. ۳۵ No. ۳, pp. ۲۲۷-۳۹.  
Markland, M. and Kemp, B. (۲۰۰۴). "Integrating digital resources into online learning environments to support the learner", paper presented at the Networked Learning Conference ۲۰۰۴: Networked Learning and Networked Information Symposium ۹, Lancaster University, Lancaster, ۵-۷ April, available at: [www.e-space.mmu.ac.uk/e-space/bitstream/۲۱۷۳/۵۸۶۶/۳/Markland%۲۰-%۲۰Integrating%۲۰Digital%۲۰Resources.htm](http://www.e-space.mmu.ac.uk/e-space/bitstream/۲۱۷۳/۵۸۶۶/۳/Markland%۲۰-%۲۰Integrating%۲۰Digital%۲۰Resources.htm). (accessed ۳۰ April ۲۰۰۸).  
Rieger, O.Y., Horne, A.K. and Revels, I. (۲۰۰۴). "Linking course web sites to library collections and services". *Journal of Academic Librarianship*, Vol. ۳۰ No. ۳, pp. ۲۰۵-۱۱.  
Sander, H., van Vuren, A. and du Plessis, T. (۲۰۰۶). "Library live: embedding and contextualizing information resources in the virtual learning environment".



- IATUL Annual Conference Proceedings*, No. ۱۶, pp. ۱-۹, available at: [www.iatul.org/doclibrary/public/Conf\\_Proceedings/۲۰۰۶/vanVurenSanderpaper.pdf](http://www.iatul.org/doclibrary/public/Conf_Proceedings/۲۰۰۶/vanVurenSanderpaper.pdf) (accessed ۳۰ March ۲۰۰۸).
- Saumure, K. and Shiri, A. (۲۰۰۶). "Integrating digital libraries and virtual learning environments". *Library Review*, Vol. ۵۵ No. ۸, pp. ۴۷۴-۸۸.
- Shavell, S. (۲۰۰۹). "Should Copyright Of Academic Works Be Abolished?". Berkman Center for Internet & Society at Harvard University. <http://cyber.law.harvard.edu/node/۵۵۰۵>
- Spink, A., & Cool, C. (۱۹۹۹). "Education for Digital Libraries". *D-Lib Magazine*, ۵(۵)
- Taha, A. (۲۰۰۷), "Networked e-information services to support the e-learning process at UAE University", *The Electronic Library*, Vol. ۲۵ No. ۳, pp. ۳۴۹-۶۲.
- Voss, A., et al., (۲۰۰۷). "Collaborations in and for e-research making the `o` in virtual organization work". *Proceeding of the German e-Science Conference*, Baden Baden, May ۲۰۰۷.
- Wusteman, J. (۲۰۰۸). "Editorial: virtual research environments: what is the librarian`s role?". *Journal of Librarianship and Information Science*, Vol. ۴۰, No. ۶۷, pp. ۶۷-۷۰.