

ห้องสมุดสมัยใหม่ในมหาวิทยาลัยชั้นนำตามแนวโน้ม STEEPED ของสมาคมห้องสมุดอเมริกัน

Modern Libraries in Leading Universities Pursuant to American Library Association's STEEPED Trends

ธนพรรณ กุลจันทร์* และจุฬารัตน์ ชัยเนตร

ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 E-mail: thanapun.ku@cmu.ac.th *

Thanapun Kulachan* and Jularat Chainet

Department of Library and Information Science Faculty of Humanities, Chiang Mai University, Mueang
Chiang Mai, Chiang Mai, 50200, E-mail: thanapun.ku@cmu.ac.th *

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “ความเป็นห้องสมุดสมัยใหม่ของมหาวิทยาลัยในโลกโดยใช้ STEEPED ของสมาคมห้องสมุดอเมริกัน” มีวัตถุประสงค์คือ 1. เพื่อศึกษาความเป็นห้องสมุดสมัยใหม่ของมหาวิทยาลัยในโลกโดยใช้แนวคิด STEEPED 2. เพื่อศึกษาการนำแนวโน้มห้องสมุดด้านต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยโลก ซึ่งเป็นการศึกษาโดยใช้วิธีการ วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และแบบตรวจรายการ (Check List) ผู้ศึกษาได้จำแนกแนวโน้มความเป็นห้องสมุดสมัยใหม่ตามแนวคิด STEEPED ของสมาคมห้องสมุดอเมริกัน 7 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคม (Society) ด้านเทคโนโลยี (Technology) ด้านการศึกษา (Education) ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) ด้านการเมืองและการปกครอง (Politics & Government) ด้านเศรษฐกิจ (Economy) และ ด้านประชากรศาสตร์ (Demography) ทั้งนี้ได้ ทำการศึกษาห้องสมุดมหาวิทยาลัยจำนวน 20 แห่ง โดยเลือกจากการจัดอันดับทางวิชาการของมหาวิทยาลัย โลก 20 อันดับแรก ของ Shanghai Ranking ประจำปี 2020 พบว่าแนวโน้มด้านสังคม (Society) ถูกนำไปประยุกต์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยมากที่สุด โดยหัวข้อการเคลื่อนไหวของผู้ผลิต (Maker Movement) ถูกนำไปใช้มากที่สุด และ มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็นมหาวิทยาลัยที่มีการนำแนวคิด STEEPED ไป ประยุกต์ใช้ในมหาวิทยาลัยมากที่สุด

คำสำคัญ: ห้องสมุดสมัยใหม่, แนวโน้มห้องสมุด, STEEPED

Abstract

Research on “Being the modern library of universities in the world using the American Library Association’s STEEPED.” aims to study the modern library of universities in the world using the STEEPED concept and to study the application of library trends in various categories to the university libraries. This project applied content analysis and check list. This research applied the American Library Association’s STEEPED concept for study of the modern library of universities in the world Which is divided into seven categories: Social, Technology, Education, Environment, Politics & Government, Economics and Demographics. The top 20 university libraries of academic ranking in world universities Shanghai Ranking of the year 2020 are population. It was found that the social trends (Society) were the most applied in university libraries especially topic of the Maker Movement, and Harvard University has applied the STEEPED concept to the university the most.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านประชากร ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านสภาพแวดล้อม ด้านเทคโนโลยี รวมถึงด้านการศึกษา ทุกด้านล้วนมีการเชื่อมโยงกัน และทุก ๆ ด้านล้วนมีความสำคัญกับขนาดของโลกและของมนุษย์ ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียมพร้อมเพื่อรับมือ และหาทางปรับเปลี่ยนให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ทั้งรัฐบาล หน่วยงานหรือองค์กร สถาบัน รวมถึงประชาชนทุกคน

การเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากรโดยมีการคาดเดาว่าจำนวนประชากรโลกในอนาคตจะมีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติที่อาจมีจำนวนลดน้อยลง ทำให้พลังงานทดแทนมีความสำคัญมากขึ้น ส่วนทรัพยากรมนุษย์จะมีการขยายตัวของแรงงานที่มากขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันในการเข้าทำงานมีมากขึ้น ทำให้ต้องมีการวางนโยบายให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากรยังส่งผลถึงการเปลี่ยนโครงสร้างทางสังคม โดยในอนาคตจะเป็นการเปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมแห่งผู้สูงอายุ จึงทำให้ต้องมีการเตรียมความพร้อมทั้งด้านทรัพยากรทุน ระบบการดูแลสุขภาพ ความปลอดภัยในที่อยู่อาศัย อาหารและการเดินทาง รวมถึงการอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชนและประชาชนต่างต้องมีการเตรียมความพร้อมในการรับมือ (Kriengsak Chareonwongsak, 2014)

นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา โดยเทคโนโลยีได้เข้ามาเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี และยังมีแนวโน้มที่จะพัฒนาให้เทคโนโลยีมีความสามารถให้เหมือนหรือใกล้เคียงกับมนุษย์มากขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวก และเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น เช่น 3D Video (3 Dimension Video), AR (Augmented Reality) และ ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) (Sophon Supamangmee, 2017) สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านการศึกษา อาจมีการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้ใน 5 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบแรก Education as Usual คือ การที่สถาบันการศึกษาจะยังคงเป็นแหล่งหลักในการเรียนรู้เหมือนเดิม รูปแบบที่สอง Regional Rising คือ การร่วมมือกันในระดับภูมิภาคและมีการแก้ปัญหาพร้อมกัน มีการร่วมมือกันในการปรับหลักสูตร มีการแบ่งปันข้อมูลกัน รูปแบบที่สาม Global Giants คือ มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเรียน การสอน และใช้ในการเชื่อมต่อโลกเข้าด้วยกัน มีการแสดงข้อมูลการเรียนแบบ real-time รูปแบบที่สี่ Peer to Peer คือ การเรียนรู้ซึ่งกันและกันแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และรูปแบบที่ห้า Robo Revolution คือ การที่ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เข้ามามีบทบาทในการศึกษา โดยเป็นการเรียนผ่านระบบ ทุกคนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ที่มีคุณภาพได้เท่าเทียมกัน (Naranpat Thitipattakul, 2020)

การที่โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงทำให้ทุกคนบนโลกได้รับผลกระทบ ทุกคนจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงและเตรียมพร้อมรับมือ ห้องสมุดเองก็เช่นกัน ห้องสมุดจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงและมีการวางแผนเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่ห้องสมุดเป็นเพียงสถานที่ที่รวบรวมสะสมหนังสือ ให้ผู้ใช้เข้าไปใช้และศึกษาค้นคว้า เป็นฝ่ายรอให้ผู้ใช้เข้ามาใช้บริการ ซึ่งเป็นการให้บริการแบบตั้งรับ (นัทธิ จิตสว่าง, ม.ป.ป.) เปลี่ยนเป็นห้องสมุดที่มีความหลากหลายทั้งในรูปแบบและบริการ นำเอาความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาทำให้บทบาทและรูปแบบห้องสมุดเกิดการเปลี่ยนแปลง เป็นการให้บริการเชิงรุกที่พยายามเข้าหาผู้ใช้ โดยมีการจัดการข้อมูลวิจัย ทำให้ห้องสมุดมีศูนย์กลางอยู่ที่ผู้ใช้มากขึ้น ทำให้ผู้ใช้ห้องสมุดเป็นผู้สร้างสรรค์ข้อมูลด้วยตนเอง มีการคิดถึงพื้นที่ห้องสมุด มีความร่วมมือข้ามสถาบัน เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้มากขึ้น (Tomorn Sookprecha, 2019) แนวคิดดังกล่าวได้ถูกสื่อสารออกมาในหลายช่องทาง โดยเฉพาะจากสมาคมห้องสมุดอเมริกัน หรือ American Library Association หรือที่ชื่อย่อว่า ALA ได้จัดตั้งศูนย์เพื่ออนาคตของห้องสมุด ที่ทำหน้าที่เพื่อระบุแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกับห้องสมุดและบรรณารักษ์ เพื่อช่วยให้ห้องสมุดและบรรณารักษ์เข้าใจว่าแนวโน้มกำลังพัฒนาไปในทิศทางใดและเหตุใดจึงมีความสำคัญ ได้มีการจัดระเบียบหรือจำแนกเทรนด์ เพื่อช่วยปรับความเข้าใจเกี่ยวกับแนวโน้มทั้งหมด โดยจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยให้ชื่อว่า STEEPED ที่ย่อมาจาก: สังคม (Society) เทคโนโลยี (Technology) การศึกษา (Education) สิ่งแวดล้อม (Environment) การเมืองและการปกครอง (Politics & Government) เศรษฐกิจ (Economy) และ ประชากรศาสตร์ (Demography) ซึ่งในแต่ละด้านจะมีหัวข้อย่อยที่แตกต่างกันออกไป (American Library Association, 2022)

จากแนวคิดที่ระบุใน STEEPED ของ ALA จึงเห็นควรทำการวิจัยเรื่อง “ความเป็นห้องสมุดสมัยใหม่ของมหาวิทยาลัยในโลก โดยใช้ STEEPED ของสมาคมห้องสมุดอเมริกัน” เพื่อให้เห็นว่าห้องสมุดทั่วโลกควรมีการเปลี่ยนแปลงให้ทันกับการเปลี่ยนของโลกเพียงใดในปัจจุบัน โดยจะทำการศึกษาแนวโน้มในแต่ละด้าน เพื่อแสดงให้เห็นว่าห้องสมุดมหาวิทยาลัยอันดับต้น ๆ ของโลกแต่ละแห่งมีการรับมือกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงแต่ละด้านแล้วหรือไม่อย่างไร และเพื่อเป็นแนวทางให้ห้องสมุดอื่น ๆ ได้นำไปใช้ในการพัฒนาห้องสมุดต่อไป

แนวคิด STEEPED ของ ALA

แนวคิด STEEPED เป็นตัวย่อมาจากคำว่า 1) Society (มี 12 หัวข้อย่อย) 2) Technology (มี 13 หัวข้อย่อย) 3) Education (มี 5 หัวข้อย่อย) 4) Environment (มี 1 หัวข้อย่อย) 5) Politics & Government (มี 3 หัวข้อย่อย) 6) Economics (มี 3 หัวข้อย่อย) 7) Demographics (มี 5 หัวข้อย่อย) มีรายละเอียดดังนี้ (American Library Association, 2022)

1. แนวโน้มทางสังคม (Society) ประกอบไปด้วย

1.1 การเคลื่อนไหวของผู้ผลิต (Maker Movement) การสร้างชุมชนผู้ผลิตที่เกิดจากกลุ่มคนที่ต้องการสร้างสรรค์และสร้างสิ่งที่ต้องการเพื่อตนเองและชุมชน โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ จากผู้ผลิตที่สนับสนุน และอาจกลายเป็นผู้ประกอบการได้ในอนาคต ซึ่งห้องสมุดอาจจัดหาพื้นที่ให้ และเก็บผลงานเหล่านี้เป็นคอลเล็กชันหนึ่งในห้องสมุด

1.2 พื้นที่ทำงานร่วมกัน/อยู่ร่วมกัน (Co-Working/Co-Living) คือพื้นที่ที่ทำงานร่วมกันระหว่างบุคคลทั่วไปกับทีมงานของบริษัท หรือผู้ประกอบการอิสระ เพื่อให้กลุ่มคนเหล่านี้สามารถแบ่งปันความคิดเห็นและความรู้ในการทำงาน และสร้างความรู้สึกความเป็นชุมชนร่วมกัน

สำหรับ Co-living Space คือการนำบุคคลมารวมตัวในพื้นที่ใช้สอยที่ใช้ร่วมกัน เช่น ห้องครัวและห้องรับประทานอาหาร โรงอิม โรงละคร และสปา แต่ห้องนอน ห้องน้ำ และห้องครัวอาจยังคงเป็นพื้นที่ส่วนตัวระดับหนึ่ง ซึ่งทำให้ผู้อยู่อาศัยมีความรู้สึกของการเป็นชุมชน แม้ในห้องสมุดจะมีการจัดทำสิ่งนี้มานานแล้ว แต่อาจมีบทเรียนบางส่วนที่

จำเป็นต้องเรียนรู้จากการใช้พื้นที่ทำงานร่วมกัน และการกำหนดบุคลากรที่เป็นตัวกลางในการสนทนาหรือ สร้างกิจกรรมที่จะนำพาทุกคนให้มาร่วมกันก็เป็นสิ่งสำคัญ

1.3 การไม่เปิดเผยตัวตน (Anonymity) เมื่อผู้คนเบื่อหน่ายกับการถูกติดตามมากขึ้น จึงต้องการปกปิดตัวตนในโซเชียลมีเดีย แต่อาจทำให้เกิดการแสดงออกในเรื่องการเหยียดผิว เหยียดเพศ ความก้าวร้าวรุนแรงได้ ห้องสมุดและบรรณารักษ์อาจเติมเต็มความต้องการนี้ โดยการเปิดวงสนทนาที่เปิดกว้างเพื่อรับฟังความคิดเห็นต่างๆ และให้ข้อมูลสำคัญที่น่าเชื่อถือเพื่อให้เห็นมุมมองที่รอบด้าน

1.4 การเปิดร้านประเภท Fast Casual ร้านอาหารที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างร้านอาหารจานด่วน (Fast food) กับ ร้านอาหารระดับปานกลาง (Casual dining) ที่จะเสิร์ฟอาหารจานด่วนที่มีคุณภาพสูงกว่าร้านทั่วไป และมีบรรยากาศที่ผ่อนคลายมากกว่าทำให้เกิดบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ไปพร้อมๆ กับการรักษาสุขภาพ เพื่อให้ผู้ใช้ได้หลุดพักจากการเคร่งเครียดในการเรียน การทำงาน ซึ่งสามารถนำจัดเป็นส่วนหนึ่งในห้องสมุด

1.5 ผลกระทบแบบของคร่อม (Collective Impact) ปัญหาของสังคมที่มีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้ขาดแคลนทรัพยากรมากขึ้น จึงทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความหิวโหย ความยากจน ความรุนแรง การศึกษา สุขภาพ ความปลอดภัยสาธารณะ และสิ่งแวดล้อม ทุกองค์กรจึงต้องมีาร่วมกัน เพื่อร่วมกันต่อสู้ ห้องสมุดและบรรณารักษ์มักถูกมองว่าเป็นส่วนสำคัญในโครงการที่ใช้แบบจำลองผลกระทบโดยรวม (collective impact model) โดยห้องสมุดและบรรณารักษ์อาจพยายามปรับกรอบปัญหาห้องสมุดและจัดลำดับความสำคัญใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาที่สังคมต้องเผชิญ

1.6 การจัดวางอย่างสร้างสรรค์ (Creative Placemaking) คือการนำพันธมิตรจากภาครัฐ เอกชน องค์กรไม่แสวงหาผลกำไร และชุมชนมาทำงานร่วมกัน เพื่อกำหนดลักษณะทางกายภาพ และลักษณะทางสังคม ของพื้นที่สาธารณะ ผ่านกิจกรรมทางศิลปะ และกิจกรรมทางวัฒนธรรม

1.7 ร้านค้าปลีกที่มอบประสบการณ์แปลกใหม่ให้ผู้ใช้ (Experiential Retail) เช่น การฝึกอบรมภาคปฏิบัติการรวมเทคโนโลยีออกแบบอย่างดีและใช้งาน การให้ความบันเทิง หรือสร้างโอกาสในการพบปะสังสรรค์ ซึ่งจะเป็นการสร้างความรักดีต่อแบรนด์ และเพิ่มผลกำไร ซึ่งผู้ใช้จึงคาดหวังความสะดวกสบายและความสุขแบบเดียวกันในการใช้ห้องสมุด

1.8 แฟนด้อม/กลุ่มแฟนคลับ (Fandom) กลุ่มแฟนคลับแต่ละคนที่มีความคิดเหมือนกัน แบ่งปันความสนใจที่คล้ายคลึงกัน และได้รับการสนับสนุนทางอารมณ์และคุณค่าจากกลุ่ม แฟนด้อมอาจช่วยส่งเสริมการรู้หนังสือ และเข้ามามีส่วนร่วมกับการสร้างวัฒนธรรม และสื่อ

1.9 ไมโครโมบิลิตี้ (Micro-Mobility) รูปแบบการขนส่งที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ความเร็วต่ำ (เมื่อเปรียบเทียบกับจักรยาน) ขนาดเล็ก น้ำหนักเบาและมักใช้สำหรับการเดินทางระยะสั้น เช่น จักรยานไฟฟ้าและสกูตเตอร์ไฟฟ้า รวมถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดเล็กอื่น ๆ ที่ใช้งานร่วมกัน และสามารถซื้อเป็นของส่วนบุคคลได้ ห้องสมุดอาจนำมาใช้ในการขนส่งระหว่างอาคารหรือสถานที่ต่างๆ ได้

1.10 การเปลี่ยนแปลงความเป็นส่วนตัว (Privacy Shifting) บุคคลต้องตระหนักในเรื่องความเป็นส่วนตัวมากขึ้น เมื่อเทคโนโลยีที่สามารถจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคลมีมากขึ้น ทำได้มากขึ้น เร็วขึ้น ด้วยราคาที่ถูกลง บุคคลจะต้องสร้างสมดุลระหว่างคุณค่าความเป็นส่วนตัวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีใหม่ให้เหมาะสม

1.11 การอ่านแบบสั้น ๆ (Short Reading) การส่งเสริมการอ่านในกลุ่มคนที่มีความสนใจน้อย ไม่เต็มใจอ่าน หรือคุ้นชินไปกับเทคโนโลยี ห้องสมุดอาจนำแนวคิดนี้มาช่วยพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ในการอ่านแก่ผู้ใช้

1.12 กล่องสมัครสมาชิก (Subscription Boxes) เป็นส่วนหนึ่งของเศรษฐกิจการสมัครสมาชิกที่กำลังเติบโต ซึ่งจะใช้มอบความสะดวกสบาย ความเป็นส่วนบุคคล และประสบการณ์ที่น่าพึงพอใจแก่ผู้บริโภค โดยห้องสมุดสามารถนำมาใช้ในการมอบโปรโมชั่นดีๆ หรือความรู้สึกดีๆ ให้แก่ผู้ใช้เมื่อมีการสมัครสมาชิก รวมไปถึงการใช้ข้อมูลสำหรับการประชาสัมพันธ์ด้านต่างๆ ของห้องสมุด

2. แนวโน้มด้านเทคโนโลยี (Technology) ประกอบไปด้วย

2.1 ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) การจำลองภาพที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์หรือสภาพแวดล้อมทั้งหมดที่สามารถสัมผัสได้โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พิเศษ ได้พัฒนาขึ้นมาหลายแบบ ทั้งที่อยู่ในรูปแบบเดิมคือ สร้างสภาพแวดล้อมทำให้ผู้คนที่สามารถ "มีตัวตน" ในสภาพแวดล้อมที่จินตนาการขึ้นมาได้ หรือแบบที่สองคือแบบความเป็นจริงเสริม ที่แสดงภาพจากโลกแห่งความเป็นจริงที่มีการซ้อนทับด้วยวัตถุเสมือนจริงหรือข้อมูล แบบที่สามคือการแสดงวิดีโอ 360 องศาที่ บันทึกภาพทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้สามารถดูได้ภาพได้ทั้งที่อยู่ด้านบน หรือด้านล่าง รวมถึงภาพวิวรอบๆ ห้องสมุดสามารถทำหน้าที่เป็นส่วนสำคัญในการเปิดรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เหล่านี้

2.2 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) การทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานและตอบสนองเหมือนมนุษย์มากขึ้น โดยอาศัยการเรียนรู้เชิงลึกทำให้สามารถช่วยงานมนุษย์ได้มากมาย ห้องสมุดสามารถนำปัญญาประดิษฐ์เหล่านี้มาช่วยพัฒนาบริการ หรือแนะนำผู้ใช้เพื่อทำงานต่างๆ ให้เร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่นการติดกำหนดคำสำคัญอัตโนมัติ หรือการค้นหาที่ชาญฉลาดมากยิ่งขึ้น

2.3 หุ่นยนต์ (Robots) หุ่นยนต์จะย้ายจากการใช้งานในแวดวงอุตสาหกรรมและโรงงาน ไปสู่การทำงานในชีวิตประจำวัน การศึกษา การวิจัย และพื้นที่อยู่อาศัยมากขึ้น และทำงานร่วมกับมนุษย์มากขึ้น ห้องสมุดหลายแห่งได้นำเสนอเทคโนโลยีหุ่นยนต์ให้ชุมชนได้เรียนรู้ และมีบทบาทในการพัฒนาทักษะใหม่สำหรับกลุ่มคนที่อาจโดนแทนที่โดยหุ่นยนต์ เพื่อให้สามารถก้าวไปสู่ความรับผิดชอบใหม่ ๆ ในสภาพแวดล้อมที่หุ่นยนต์เป็นส่วนสำคัญของการทำงาน

2.4 โดรน (Drones) โดรนหรือ ยานพาหนะไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicles: UAV) จะกลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต ถูกใช้ในการวิจัย ใช้ในการขนส่งและการส่งสินค้า การผลิตงานศิลปะ การนำเสนอและการรายงานข่าว การบังคับใช้กฎหมายและการเฝ้าระวัง รวมถึงใช้ในการให้ความบันเทิง ผู้ใช้เริ่มคาดหวังให้ โดรนเป็นทรัพยากรหนึ่งที่จะให้บริการในห้องสมุด รวมถึงให้บริการข้อมูลที่ถูกบันทึกโดยโดรน

2.5 การจดจำใบหน้า (Facial Recognition) การจดจำใบหน้าเป็นเทคโนโลยีไบโอเมตริกซ์ (Biometric technology) ประเภทหนึ่งที่ใช้การวัดคุณสมบัติทางสถิติของผู้คนเพื่อระบุตัวตนทางดิจิทัล การจดจำใบหน้าสามารถแทนที่บัตรห้องสมุดแบบเดิม ซึ่งบรรณารักษ์จะรู้ทันทีที่คนเดินเข้าไปในห้องสมุดว่าเป็นใคร อาศัยอยู่ที่ไหน ยืมหนังสือเล่มใด และยืมหนังสือเกินกำหนดหรือไม่

2.6 การเชื่อมโยงอุปกรณ์อัจฉริยะผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet of Things) ซึ่งทำให้การควบคุมและการเชื่อมต่อระหว่างวัตถุมีมากขึ้น ซึ่งห้องสมุดสามารถช่วยให้ข้อมูลความรู้ ที่ช่วยสร้างทักษะในการปรับใช้และจัดการอุปกรณ์เหล่านี้ได้

2.7 เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) ฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลแบบกระจายโดยเก็บข้อมูลแบบเดียวกันไว้หลายๆ แห่ง ข้อมูลที่จัดเก็บจะมีลักษณะของบล็อกที่ผ่านการเข้ารหัส มีการบันทึกเวลาการสร้าง และเชื่อมโยงไปกับบล็อกข้อมูลที่เคยมีอยู่ โดยผู้ที่แก้ไขบล็อกข้อมูลได้ ต้องเป็นผู้ที่มีรหัสเท่านั้น จึงทำให้ข้อมูลที่เก็บมีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือว่าไม่ถูกตัดแปลงโดยผู้ไม่ประสงค์ ดี ดังนั้นห้องสมุดสามารถนำความสามารถนี้มาจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการได้ เช่นทรัพย์สินทางปัญญาต่างๆ และโปรแกรมในกลุ่มเทคโนโลยีนี้ก็มีความสามารถในการควบคุมจำนวนครั้งที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึง แคร่ หรือคัดลอกข้อมูลได้อีกด้วย

2.8 ของเล่นเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไร้สาย (Connected Toys) ของเล่นที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ควบคุมเพื่อทำการสื่อสารกับเด็ก ซึ่งจะสามารถให้ความรู้ และสร้างพัฒนาการให้แก่เด็กได้เด็กจะพัฒนาความเข้าใจที่ซับซ้อนและเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงไปของโลก นอกจากนั้นจะช่วยให้อุแม่และครอบครัวสามารถติดตามและมีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็กได้อย่างใกล้ชิดยิ่งขึ้น โดยส่งข้อมูลที่จะช่วยให้ผู้ปกครองเข้าใจกิจกรรมที่บุตรหลานกำลังทำได้ยิ่งขึ้น และสร้างความสัมพันธ์จากการเล่นไปจนถึงการสนทนาระหว่างพ่อแม่และลูกได้

2.9 การใช้เทคโนโลยีในการติดตามข้อมูลตลอดเวลาเพื่อนำมาวิเคราะห์ (Data Everywhere) ห้องสมุดสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงบริการ แต่ควรพึงระวังเรื่องความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้

2.10 เทคโนโลยีการตอบสนองเชิงสัมผัส (Haptic Technology / haptic feedback / haptics) เป็นเทคโนโลยีที่รวมเอาประสบการณ์สัมผัส หรือการตอบรับเข้าเป็นส่วนหนึ่งของอินเทอร์เน็ตเพชผู้ใช้ สร้างความรู้สึกของการสัมผัสผ่านการสั่นสะเทือน การเคลื่อนไหว หรือส่งแรงในรูปแบบอื่นๆ ห้องสมุดสามารถนำเทคโนโลยีมาช่วยเหลือผู้ใช้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นหรือทางเสียงได้

2.11 รถยนต์ไร้คนขับ (Self-driving Cars) ที่ควบคุมผ่าน กล้อง ระบบตรวจจับแสงและวัดระยะ เรดาร์ เซ็นเซอร์ GPS ขั้นสูง และข้อมูลการขับรถหลายล้านไมล์ เพื่อใช้ในการขนส่งผู้คนและสินค้า อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ห้องสมุดอาจนำเทคโนโลยีที่ขับเคลื่อนด้วยตัวเองมาปรับปรุงการขนส่งทรัพยากรสารสนเทศระหว่างห้องสมุดสาขา หรือไปยังผู้ใช้ เพื่อเป็นการขยายงานบริการต่างๆ ในห้องสมุด

2.12 การส่งเสริมการงดใช้อินเทอร์เน็ต (Unplugged) ในโลกที่ข้อมูลและเทคโนโลยีมีอยู่ทุกที่และทุกเวลา โอกาสในการถอดปลั๊กหรือหยุดใช้สิ่งเหล่านี้บ้างมีความจำเป็นมากขึ้น ห้องสมุดอาจใช้ประโยชน์จากการรับรู้ของผู้ใช้ห้องสมุดว่าเป็นพื้นที่ที่เงียบสงบ แล้วทำการตลาดเพื่อให้ทราบอย่างน้อยบางพื้นที่ในอาคารของตนก็เป็นสถานที่ถอดปลั๊ก และสามารถสร้างสมาธิได้

2.13 การควบคุมอุปกรณ์ด้วยเสียง (Voice Control) ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ การรู้จำคำพูด และความเข้าใจในภาษาธรรมชาติจะขับเคลื่อนการพัฒนาผู้ช่วยเสมือนและหุ่นยนต์ที่ทำหน้าที่เหมือนผู้คนมากขึ้นเรื่อยๆ จะถูกควบคุมและตอบสนองด้วยเสียงของมนุษย์ และเพิ่มความสามารถในการสืบค้น ทำหน้าที่แทนคน ทำงานให้สำเร็จ และสามารถย้อนถามคนกลับได้

3. แนวโน้มด้านการศึกษา (Education) ประกอบด้วย

3.1 การเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกัน (Connected Learning) โซเชียลมีเดียและสื่อดิจิทัลเชื่อมโยงคนรุ่นใหม่ๆ เข้าด้วยกัน โดยมอบโอกาสที่ไร้ขีดจำกัดในการแสวงหาและรับความรู้ รวมไปถึงทักษะใหม่ๆ การเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกันมีความเป็นสังคมสูง ขับเคลื่อนด้วยความสนใจ และมุ่งสู่ออกาสทางการศึกษา เศรษฐกิจ และบ้านเมือง ซึ่งผู้เรียนจะบรรลุผลได้ดีที่สุดเมื่อการเรียนรู้ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ทำให้ห้องสมุดได้มีส่วนร่วมร่วมกับสถาบันอื่น ๆ ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกัน เนื่องจากมีการให้บริการทรัพยากรสารสนเทศ เทคโนโลยีใหม่ และอินเทอร์เน็ต

3.2 การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ระบบความคิดและหลักการที่ใช้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งซึ่งเพื่อกำหนดปัญหา คิดร่วมกันกับทุกฝ่าย เพื่อพัฒนาคำตอบ และสร้างต้นแบบสำหรับแก้ปัญหา ทำให้ห้องสมุดสามารถนำไปปรับปรุงบริการต่างๆ ของห้องสมุดได้

3.3 การติดป้ายกำกับ (Badging) ป้ายตราสัญลักษณ์และป้ายดิจิทัล ใช้ในการทำให้ผู้อื่นรับรู้ถึงความสำเร็จที่ผู้เรียนได้รับ และแสดงให้เห็นถึงทักษะที่ได้พัฒนา ป้ายดิจิทัลจะช่วยให้แนบข้อมูลเมทาตาในป้ายแต่ละใบ เช่น เกณฑ์

ในการรับป้าย สถาบันหรือผู้สอน วันที่ได้รับ คำอธิบาย หรือเครื่องมือประเมิน เป็นต้น ห้องสมุดทุกประเภทอาจสนับสนุนการพัฒนาป้ายสำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนในระบบเปิดเช่น MOOCs เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบไม่เป็นทางการ

3.4 การเรียนรู้แบบกลับด้าน (Flipped Learning) หรือห้องเรียนที่พลิกกลับ (Flipped classrooms, backward classrooms, inverted classrooms, reverse teaching) เป็นการใช้แบบจำลองที่นักเรียนทบทวนเนื้อหาทางออนไลน์ผ่านวิดีโอบรรยายและ การทำแบบฝึกหัดจะเสร็จสิ้นในระหว่างเวลาเรียนในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนและครูทำงานและแก้ปัญหาพร้อมกัน บรรณารักษ์และผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศอาจให้การสนับสนุนในเชิงรุก แก่อาจารย์โดยการจัดหาทรัพยากรสำหรับการสอน ช่วยเหลือในการอัปเดต และการจัดการในการบรรยาย

3.5 เกมมิฟิเคชัน/การเรียนรู้ผ่านกลศาสตร์ของเกม (Gamification) การใช้องค์ประกอบของเกมและเทคนิคการออกแบบเกมดิจิทัลกับเนื้อหาทางวิชาการ การเรียนรู้จากเกม หรือการเล่นเกมที่กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ เป็นที่ยอมรับมากขึ้นแควดวงทางการศึกษา และวิชาชีพ ห้องสมุดและบรรณารักษ์อาจสนับสนุนทักษะในการเรียนและการทำงานโดยการส่งเสริมการเรียนรู้จากเกมเหล่านี้

4. แนวโน้มด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) ได้แก่ ความยืดหยุ่น (Resilience) การเตรียมการและการฟื้นตัวอย่างรวดเร็วจากการหยุดชะงักทางกายภาพ สังคม และเศรษฐกิจ รวมถึงภัยพิบัติทางสิ่งแวดล้อม การโจมตีของผู้ก่อการร้าย หรือการล่มสลายทางเศรษฐกิจ ห้องสมุดอาจจำเป็นต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวก บริการ และโปรแกรมต่างๆ เพื่อแสดงให้เห็นถึงกลยุทธ์ที่ทำให้เกิดความยืดหยุ่น

5. แนวโน้มด้านการเมืองและการปกครอง (Politics & Government) ประกอบด้วย

5.1 เมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) เมืองอัจฉริยะใช้อุปกรณ์อัจฉริยะที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Internet of Things) เพื่อสื่อสารระหว่างกันและเชื่อมต่อไปยังสาธารณูปโภค โครงสร้างพื้นฐาน รวมไปถึงบริการสาธารณะต่างๆ เพื่อสร้างข้อมูลแบบเรียลไทม์ ที่สามารถนำไปใช้บริหารจัดการบ้านเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างผลกระทบในทันที

5.2 อิทธิพลขององค์กร (Corporate Influence) ในบรรยากาศทางการเมืองที่มีการแบ่งขั้ว บริษัทต่าง ๆ กำลังเคลื่อนไหวเพื่อโน้มน้าวนโยบายระดับท้องถิ่น ระดับรัฐ และระดับชาติ อิทธิพลที่เพิ่มขึ้นของบริษัทเหล่านี้ทำให้เกิดคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค เป้าหมายทางการเมืองที่อยู่เบื้องหลังการทำธุรกิจ และอำนาจทางการเมืองของบริษัทใหญ่ๆ มีในปัจจุบัน

ห้องสมุดอาจสนใจบริษัทต่างๆ เป็นองค์กรที่จะมาช่วยเหลือสนับสนุน หรือเป็นพันธมิตร อย่างไรก็ตาม เนื่องจากห้องสมุดเป็นพื้นที่ให้บริการชุมชนที่หลากหลายและมุ่งสร้างสังคมที่ดีขึ้น ห้องสมุดจึงควรพิจารณาประโยชน์ที่บริษัทจะได้ในแง่การเมืองและสาธารณะด้วยความระมัดระวัง

5.3 การเคลื่อนไหวของแรงงาน (Worker Activism) พนักงานทางด้านเทคโนโลยีมีจำนวนเพิ่มขึ้นในบริษัทต่างๆ สิ่งที่ต้องสนใจ ไม่ใช่แค่การดูแลคนกลุ่มนี้ แต่รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจาก สินค้าและบริการที่คนกลุ่มนี้ผลิตที่มีผลต่อสังคม การเมือง และจริยธรรม ทั้งเรื่องอคติ การกดขี่ สิทธิมนุษยชน และการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาพอากาศ สำหรับห้องสมุดควรรู้สึกเหล่านี้ต้องถูกวางแนวทางไว้ผ่านการสนทนาอย่างมีอาชีพอย่างเป็นกลาง

6. แนวโน้มด้านเศรษฐกิจ (Economy) ประกอบไปด้วย

6.1 รายได้ขั้นพื้นฐาน (Basic Income) หมายถึงการที่รัฐบาลจ่ายเงินให้กับทุกคนในสังคม เพื่อรับประกันความต้องการขั้นพื้นฐาน เช่น อาหารและที่พักอาศัย ตลอดจนช่วยให้ทุกคนสามารถพัฒนาตนเอง และช่วยเหลือสังคมได้ ดังนั้นห้องสมุดจึงมีบทบาทในฐานะเป็นพื้นที่ฟรีสำหรับทุกคนในการเรียนรู้และการพัฒนาฝึกฝน เพื่อการเติบโตในหน้าที่

การงาน รวมไปถึงเป็นพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมยามว่างที่มีประโยชน์ เช่น ศิลปะ งานอดิเรก งานฝีมือ การอ่าน การเขียน เป็นต้น

6.2 เศรษฐกิจแห่งการแบ่งปัน (Sharing Economy) การใช้เทคโนโลยีทางสังคม ในแบ่งปันหรือเช่าทรัพยากร สินค้า บริการ หรือแม้แต่ทักษะระหว่างกันและกัน ห้องสมุดในฐานะผู้แบ่งปันอาจต้องพิจารณาว่าจะทำการปรับตัวในเรื่องนี้ได้อย่างไรบ้าง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ที่สนใจจะแบ่งปัน

6.3 ความไม่เท่าเทียมกันของรายได้ (Income Inequality) คือการกระจายรายได้ในลักษณะที่ไม่สม่ำเสมอในหมู่ประชากร ทำให้ผลการสอบมาตรฐานของนักเรียนที่ผู้ปกครองรายได้แตกต่างกันมีช่วงกว้างมากขึ้น ทำให้มีความพยายามยกระดับทักษะอย่างก้าวกระโดดให้แก่เด็กนักเรียน ซึ่งห้องสมุดสามารถสร้างบริการเพื่อสนับสนุนการพัฒนาทักษะเหล่านี้โดยเฉพาะทักษะกลุ่ม STEM (Science, technology, engineering, and mathematics)

7. แนวโน้มด้านประชากรศาสตร์ (Demography) ประกอบไปด้วย

7.1 การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ (Aging Advances) ส่งผลกระทบต่อการออกแบบสถานที่ให้บริการต่างๆ งบประมาณรัฐที่จะต้องจัดสรรให้เป็นพิเศษ รวมไปถึงนโยบายต่างๆ ที่ต้องปรับให้เหมาะสมสำหรับคนกลุ่มนี้ในอนาคต

7.2 ชาวดิจิทัลโดยกำเนิด (Digital Natives) เยาวชนและคนหนุ่มสาวที่เกิดและเติบโตในโลกดิจิทัล (หลังปี 1980) อาจทำงาน ศึกษา และมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบที่แตกต่างจาก ผู้อพยพเข้าสู่ดิจิทัล (digital immigrants) หรือบุคคลที่เกิดมาก่อนหน้านี้ ห้องสมุดและบรรณารักษ์จึงต้องปรับบริการและโปรแกรมให้เข้ากับความต้องการและความคาดหวังใหม่ของคนกลุ่มนี้

7.3 วัยเข้าสู่การเป็นผู้ใหญ่ (Emerging Adulthood) หมายถึงช่วงเวลาตั้งแต่วัยรุ่นตอนปลายจนถึงวัย 20 เป็นเวลาที่มีลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมที่ชัดเจน โดยในประเทศที่พัฒนาแล้วคนกลุ่มนี้ใช้เวลาเพิ่มขึ้นในการย้ายออกจากบ้านพ่อแม่ เริ่มทำงาน แต่งงาน และมีลูก ห้องสมุดอาจเริ่มคิดเกี่ยวกับโปรแกรมและบริการที่ใช้ประโยชน์จากข้อมูลประชากรกลุ่มนี้

7.4 การคิดใหม่กับชนบท (Rethinking Rural) โดยชนบทในที่นี้คือพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรน้อยกว่าพื้นที่ในเมือง แม้จะมีประชากรน้อย แต่ก็เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศที่ควรให้ความสำคัญ ห้องสมุดหลายแห่งในชุมชนขนาดเล็กและชนบทก็นำการรวบรวมและเข้าถึงข้อมูลในท้องถิ่น และมีความสำคัญมากขึ้นในฐานะพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ตัวต่อตัวแบบออนไลน์ต่างๆ

7.5 ความเป็นเมือง (Urbanization) เมื่อผู้คนจำนวนมากอพยพไปยังเขตเมือง ส่งผลให้เกิดการเติบโตของเมืองที่มีอยู่ การขยายตัวของเมืองในเขตชานเมือง และ/หรือการรวมพื้นที่ชานเมืองเข้ากับพื้นที่เมืองใหญ่จนมีขนาดใหญ่ขึ้น ห้องสมุดในเมืองใหญ่อาจมีบทบาทมากขึ้นในการพัฒนาเศรษฐกิจและทักษะ แม้ว่าต้องแข่งขันกันเพื่อแย่งทรัพยากรในระบบเศรษฐกิจที่ตึงเครียดแบบนี้ โดยปรับบริการให้เข้ากับรูปแบบการใช้งานรูปแบบใหม่ของชาวเมือง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นห้องสมุดสมัยใหม่ของมหาวิทยาลัยในโลกโดยใช้แนวคิด STEEPED
2. เพื่อศึกษาการนำแนวโน้มห้องสมุดด้านต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยโลก

วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีแนวทางในการดำเนินการในการวิจัย ดังนี้

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้โดยการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการและข้อมูลจากสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ และทำแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

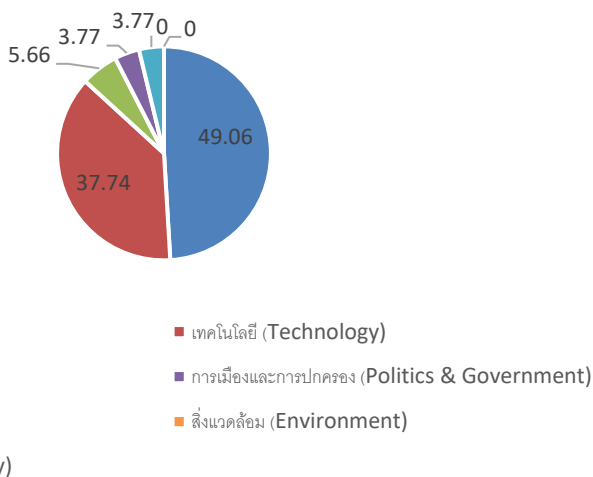
- 1) วางแผนการดำเนินการ
- 2) ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี กรณีศึกษา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้กำหนดประชากร คือ มหาวิทยาลัย 20 แห่ง จากการจัดอันดับทางวิชาการของมหาวิทยาลัยโลก 20 อันดับแรก จาก 1,000 อันดับ ที่ถูกจัดอันดับโดย Shanghai Ranking ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เจียตง ประจำปี 2020 ได้แก่ Harvard University, Stanford University, University of Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, University of California, Berkeley, Princeton University, Columbia University, California Institute of Technology, University of Oxford, University of Chicago, Yale University, Cornell University, University of California, Los Angeles, Paris-Saclay University, Johns Hopkins University, University College London, University of Washington, University of California, San Diego, University of Pennsylvania และ ETH Zurich (Shanghai Ranking Consultancy, 2020)
- 4) จัดทำแบบบันทึกที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5) กำหนดคำค้นของแต่ละรายการ โดยมีหลักการกำหนดคำค้นจากหัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อ และคำที่เกี่ยวข้องหรือคำที่มีความหมายเหมือนกัน เช่น ในการค้นหาด้านสังคม ในหัวข้อย่อยการเคลื่อนไหวของผู้ผลิต (Maker Movement) ได้กำหนดคำค้นเป็น Maker Movement และ Makerspaces และในการค้นหาจะใช้ตรรกบูลีน (Boolean logic) ได้แก่ AND มาเชื่อมระหว่างคำค้นของมหาวิทยาลัยและคำค้นแต่ละรายการของ STEEPED โดยคำค้นของมหาวิทยาลัยจะมีการเติมคำว่า Library หรือ Libraries ตามหลังชื่อมหาวิทยาลัย
- 6) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการและข้อมูลจากสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 7) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) แล้วนำมาตรวจสอบรายการ (Check list) จากหัวข้อย่อยทั้งหมดของแนวโน้มแต่ละด้าน
- 8) นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบรายการ (Check list) มาคิดเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาเรียงลำดับความทันสมัยของห้องสมุด สรุปลผล และอภิปราย

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลการนำแนวโน้มแต่ละด้านไปใช้ในห้องสมุด

ผลการศึกษาจากการสรุปข้อมูลด้านต่างๆ แสดงได้ดังภาพที่ 1

แผนภูมิแสดงร้อยละของการนำแนวโน้มห้องสมุดไปใช้ทั้งหมด จำแนกตามหัวข้อใหญ่



ภาพที่ 1 แสดงแผนภูมิจำนวนที่ค้นพบข้อมูลการนำแนวโน้มห้องสมุดไปใช้ทั้งหมด จำแนกตามหัวข้อใหญ่

จากภาพที่ 1 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

1.1 แนวโน้มด้านสังคม (Society) พบว่าหัวข้อย่อยที่ถูกนำไปใช้มากที่สุด คือการเคลื่อนไหวของผู้ผลิต (Maker Movement) ถูกนำไปประยุกต์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยมากที่สุด เป็นจำนวน 17 มหาวิทยาลัย จาก 20 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 85 มหาวิทยาลัยที่พบข้อมูลการทำในด้านนี้คือ 1) Harvard University 2) Stanford University 3) Massachusetts Institute of Technology (MIT) 4) University of California 5) Berkeley 6) Princeton University 7) Columbia University 8) California Institute of Technology 9) University of Chicago 10) Yale University 11) Cornell University 12) University of California, Los Angeles 13) Johns Hopkins University 14) University College London 15) University of Washington 16) University of California, San Diego 17) University of Pennsylvania ETH Zurich

จากการสำรวจพบว่าเป็นสถานที่ที่มีมหาวิทยาลัยและห้องสมุดสร้างไว้เพื่อเป็นแหล่งอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเครื่องมือและอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เครื่องมือการพิมพ์การถ่ายภาพ การสแกน สามมิติ การแกะสลักและตัดด้วยเลเซอร์ เป็นต้น โดยเน้นการใช้งานสำหรับการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ส่งเสริมการคิดไปข้างหน้าและเป็นพื้นที่สำหรับทำงานแบ่งปันความคิดและทำงานร่วมกัน ("Harvard i-lab", n.d.; Tarlor, 2019 ; Fay, 2017 ; Engineering Student Council, n.d.; Office of Library Communications and Library Research Services, 2021; "The Makerspace at Columbia", n.d.; Caltech Library, n.d.; UChicago Arts, n.d.; Yale CEID, n.d.; Cornell University Library, n.d.; UCLA Library, n.d.; Johns Hopkins Technology Ventures, n.d.; Create Education, n.d.; University of Washington, n.d.; UCSanDiego, n.d.; PennLibraries, n.d.; ETH Zurich, n.d.)

หัวข้อย่อยรองลงมาคือ พื้นที่การทำงานร่วมกัน (Co Working) จำนวน 5 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 25 พบที่ 1) Harvard University 2) Stanford University 3) University of Cambridge 4) Princeton University และ 5) University of Washington โดยพื้นที่เหล่านี้เป็นสถานที่ที่มีมหาวิทยาลัยและห้องสมุดสร้างไว้เพื่อเป็น ห้องปฏิบัติการ และ

พื้นที่ในการทำงานร่วมกัน เช่น CoMotion Labs ใน Fluke Hall ของ University of Washington ซึ่งมีห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัยและพื้นที่ทำงานร่วมกันสำหรับสตาร์ทอัพที่เน้นด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (University of Washington, 2021)

ด้านย่อยอันดับสามได้แก่ การไม่เปิดเผยตัวตน (Anonymity) จำนวน 3 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 15 พบที่ 1) University of Cambridge 2) Massachusetts Institute of Technology (MIT) และ 3) Cornell University โดยที่ห้องสมุดนำแนวคิดนี้ไปสร้างเป็นบริการความเป็นส่วนตัวส่วนตัว (Privacy Service) เพื่อปกป้องการไม่เปิดเผยตัวตนของผู้ใช้เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้โดยบุคคลภายนอก เพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ทุกคน

หัวข้อย่อยสุดท้ายที่ค้นพบว่ามีกรณีนำไปใช้ในห้องสมุดคือ การเปิดร้านประเภท Fast Casual ที่เป็นร้านอาหารที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างร้านอาหารจานด่วน (Fast food) กับ ร้านอาหารระดับปานกลาง (Casual dining) ที่จะเสิร์ฟอาหารจานด่วนที่มีคุณภาพสูงกว่าร้านทั่วไป และมีบรรยากาศที่ผ่อนคลายมากกว่า จำนวน 1 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 5 ซึ่งพบที่ University of California, San Diego โดยพบว่าห้องสมุด UC San Diego ได้จัดให้มี Audrey's Café ที่เป็นพื้นที่สำหรับรับประทานอาหารโดยตกแต่งให้มีสีสันสดใสภายในของห้องสมุดสำหรับนักศึกษาและคณาจารย์ได้ใช้บริการ โดยมีการนำเสนออาหารที่สดใหม่ดีต่อสุขภาพ ทำให้เกิดบรรยากาศที่ผ่อนคลายไปพร้อมๆ กับการรักษาสุขภาพ เพื่อให้ผู้ใช้ได้หลุดพ้นจากความเคร่งเครียดในการเรียน (Davies, 2016)

สำหรับหัวข้อย่อยอื่นๆ ได้แก่ ผลกระทบแบบองค์รวม (Collective Impact) การจัดวางอย่างสร้างสรรค์ (Creative Placemaking) ร้านค้าปลีกที่มอบประสบการณ์แปลกใหม่ให้ผู้ใช้ (Experiential Retail) แฟนด้อม/กลุ่มแฟนคลับ (Fandom) ไมโครโมบิลิตี (Micro-Mobility) การเปลี่ยนแปลงความเป็นส่วนตัว (Privacy Shifting) การอ่านแบบสั้น ๆ (Short Reading) และ กล่องสมัครสมาชิก (Subscription Boxes) ยังไม่พบการนำไปประยุกต์ในห้องสมุดโดยวิธีการสืบค้นผ่านการค้นด้วย Google ใน 20 อันดับแรก

1.2 แนวโน้มด้านเทคโนโลยี (Technology) พบว่า ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) ถูกนำไปประยุกต์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยมากที่สุด จำนวน 10 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 50 พบที่มหาวิทยาลัยต่อไปนี้ 1) Harvard University 2) University of Cambridge 3) Massachusetts Institute of Technology (MIT) 4) University of California 5) Berkeley 6) Princeton University 7) California Institute of Technology และ 8) University of Chicago โดยมหาวิทยาลัยและห้องสมุดมีห้องที่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์ในการทดลองและใช้งานความเป็นจริงเสมือนได้ ซึ่งให้บริการ VR ในการถ่ายภาพของห้องสมุด หรือ ในการถ่ายภาพวัตถุ 3 มิติ นอกจากนี้ยังมีการอบรมเกี่ยวกับ VR และ AR (Augmented Reality) รวมไปถึงจนถึงการแสดงภาพรวมของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เสมือนจริง และเรียนรู้วิธีต่าง ๆ ในการเริ่มต้นใช้งานเทคโนโลยีนี้ รวมถึงการนำเทคโนโลยีเหล่านี้ไปใช้จริงด้วยทั้งสำหรับการดูแลและการสร้างเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ข้อจำกัดด้วย (Harvard University Graduate School of Design, n.d.; University of Cambridge, n.d.; Madeline, 2018; Berkeley Library, n.d.; Princeton University Library, n.d.; Caltech Library, n.d.; University of Chicago, n.d.; Cornell University Library, n.d.; UW Health Sciences Library, n.d.; Margaret, 2018)

หัวข้อย่อยรองลงมาคือ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) พบนำไปใช้จำนวน 4 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 20 พบในมหาวิทยาลัย 1) Stanford University 2) Massachusetts Institute of Technology (MIT) 3) Yale University และ 4) University of California, San Diego โดยพบว่าห้องสมุดนำแนวโน้มนี้ไปใช้เพื่อให้สามารถค้นหาคอลเล็กชันที่หลากหลาย สามารถเข้าถึงและวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยมีการเพิ่ม ChatBot ลงในเว็บไซต์ห้องสมุด เช่น Yale University เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงคำตอบของคำถามที่อาจมีได้ตลอด 24 ชั่วโมงทุกวันแม้ในวันเวลาที่ห้องสมุดปิดและไม่มีเจ้าหน้าที่คอยให้ความช่วยเหลือ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการ (Gazzillo, 2017)

หัวข้อย่อยอันดับสามคือ หุ่นยนต์ (Robots) พบใน 3 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 15 คือ 1) University of Chicago 2) Yale University และ 3) ETH Zurich โดยพบว่าอาจยังไม่ได้มีการนำมาใช้อย่างจริงจัง แต่ก็มีความพยายามในการเตรียมความพร้อมที่จะนำมาใช้ในอนาคต เช่น ห้องสมุดมีการจัดการอบรมให้ความรู้ในเรื่องของหุ่นยนต์เพื่อการศึกษาและการใช้หุ่นยนต์ในห้องสมุด (ETH Library, 2020) จนถึงระดับการนำใช้งานในระดับขั้นสูง เช่นในห้องสมุด Joe and Rika Mansueto ของมหาวิทยาลัยชิคาโก ซึ่งพบว่าได้มีการนำ Robots เข้ามาใช้ในการในห้องสมุด โดยการทำหน้าที่ดึงหนังสือในห้องสมุดไปไว้ในพื้นที่จัดเก็บใต้ดิน (Watercutter, 2011) และรวมไปจนถึงมีการนำ Robots มาใช้ในการอ่านนิตยสารและทำการจัดเก็บข้อมูลให้โดยอัตโนมัติแทนมนุษย์ (tordic, 2018)

อันดับสี่คือ โดรน (Drones) พบเพียงหนึ่งแห่งคือที่ Harvard University ซึ่งพบว่าได้มีการอนุญาตให้ใช้โดรนภายในเขตของมหาวิทยาลัย และได้กำหนดเงื่อนไขในการใช้งานที่ต้องปฏิบัติตาม แต่ยังไม่ทราบรายละเอียดว่าได้นำมาประยุกต์ในห้องสมุดอย่างไรบ้าง (The President and Fellows of Harvard College, 2022)

อันดับห้าคือ การจดจำใบหน้า (Facial Recognition) และ การเชื่อมโยงอุปกรณ์อัจฉริยะผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet of Things) พบการนำไปใช้จำนวน 1 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 5 โดยพบที่ University of Pennsylvania ซึ่งผลงานของ Judaica D. H. จากห้องสมุดเพนน์ ที่ได้ทดลองใช้ ภาษาสคริปต์ Python และเทคนิคการจดจำใบหน้า เพื่อค้นหาใบหน้าของบุคคลที่อยู่ในเอกสารโบราณภายในคอลเล็กชันภาพดิจิทัลที่ชื่อว่า Holy Land จำนวนมากกว่า 5,000 ภาพ ทำให้บุคคลที่ได้หายไปในช่วงเวลา เหมือนกลับมามีชีวิตอีกครั้งหนึ่ง (Judaica DH, 2016) สำหรับ Internet of Things พบที่ Princeton University โดยพบว่ามีการให้บริการในพื้นที่อิเล็กทรอนิกส์ของ PUL Makerspace ซึ่งในพื้นที่นี้จะประกอบด้วยเครื่องมือและเทคนิคใหม่ๆ ที่นักศึกษาสามารถเข้าไปทดสอบใช้งานได้ในช่วงพักเรียน เพื่อให้มีความรู้พื้นฐาน และเพิ่มความมั่นใจในการเรียนหลักสูตรที่เป็นทางการ (Office of Library Communications and Library Research Services, 2021)

สำหรับหัวข้อย่อยด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) ของเล่นเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ไร้สาย (Connected Toys) การใช้เทคโนโลยีในการติดตามข้อมูลตลอดเวลาเพื่อนำมาวิเคราะห์ (Data Everywhere) เทคโนโลยีการตอบสนองเชิงสัมผัส (Haptic Technology) รถยนต์ไร้คนขับ (Self-driving Cars) การส่งเสริมการงดใช้อินเทอร์เน็ต (Unplugged) และ การควบคุมอุปกรณ์ด้วยเสียง (Voice Control) ยังหาข้อมูลไม่พบว่ามีนำไปใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยใด

1.3 แนวโน้มด้านการศึกษา (Education) พบว่าหัวข้อย่อยการเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกัน (Connected Learning) ถูกนำไปประยุกต์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยจำนวน 2 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 10 พบที่มหาวิทยาลัย 1) University of California, Berkeley และ 2) University of Washington โดยห้องสมุดของ University of California มีการเตรียมพร้อมสำหรับขั้นตอนต่อไปของการเปลี่ยนแปลงห้องสมุด Moffitt ไปสู่ Center for Connected Learning ซึ่งเป็นศูนย์กลางสหสาขาวิชาชีพที่นักศึกษสามารถค้นพบวิธีการคิดและการทำนวัตกรรมใหม่ ๆ (อ้างอิง) สำหรับ University of Washington ได้สร้าง ConnectedLib Toolkit ขึ้นมาเพื่อช่วยให้บรรณารักษ์รวบรวมสื่อดิจิทัลในงานที่ได้สร้างชิ้นให้แก่เยาวชนเพื่อส่งเสริมบริบทการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง และสร้างเครือข่ายงานวิจัยการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (University of Washington, Information School, n.d.)

นอกจากนี้ยังมีหัวข้อการติดป้ายกำกับ (Badging) ถูกนำมาไปประยุกต์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยจำนวน 1 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 5 โดยพบที่ University of Pennsylvania เป็นการจัดทำป้ายการรู้สารสนเทศที่ Penn State สำหรับการแจ้งและสนับสนุนการใช้ป้ายดิจิทัลของ Penn State เพื่อทักษะการรู้สารสนเทศ โดยชุดป้ายการรู้

ข้อมูลข่าวสารของ Penn State มีป้ายแสดงระดับ 10 ป้าย ครอบคลุม 3 หัวข้อที่แตกต่างกันและ 5 ป้ายระดับพื้นฐาน (Sites at Penn State, n.d.)

สำหรับหัวข้อย่อยของด้านการศึกษาเรื่อง การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การเรียนรู้แบบกลับด้าน (Flipped Learning) และ เกมมิฟิเคชัน/การเรียนรู้ผ่านกลศาสตร์ของเกม (Gamification) ยังหาข้อมูลไม่พบว่ามี การนำไปใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัย

1.4 แนวโน้มด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) มีหัวข้อย่อยเพียงเรื่องเดียวคือ Resilience (ความยืดหยุ่น) ซึ่งยังหาข้อมูลไม่พบว่ามี การนำไปใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัย

1.5 แนวโน้มด้านการเมืองและการปกครอง (Politics & Government) พบว่าหัวข้อย่อยเรื่อง เมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) ถูกนำไปประยุกต์ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยมากที่สุด จำนวน 2 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 20 พบที่ มหาวิทยาลัย 1) Harvard University และ 2) University of Washington โดยพบความร่วมมือของมหาวิทยาลัยและเมือง เพื่อหารือเกี่ยวกับแนวคิดใหม่ ๆ และความท้าทายด้านนวัตกรรมในชุมชนของตน โดยมีการพัฒนาแผนเพื่อทำให้ชุมชนกลายเป็นผู้นำสำหรับนวัตกรรมใหม่ ๆ ในอนาคต (Technology and Entrepreneurship Center at Harvard University, n.d.; Langston, 2015)

สำหรับหัวข้อย่อย อิทธิพลขององค์กร (Corporate Influence) และ การเคลื่อนไหวของคนงาน (Worker Activism) ยังหาข้อมูลไม่พบว่ามี การนำไปใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัย

1.6 แนวโน้มด้านเศรษฐกิจ (Economy) พบหัวข้อย่อยด้าน รายได้ขั้นพื้นฐาน (Basic Income) และ เศรษฐกิจแห่งการแบ่งปัน (Sharing Economy) ถูกนำมาพัฒนาบริการในห้องสมุดมหาวิทยาลัย ด้านละ 1 มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 5 พบที่มหาวิทยาลัย Stanford University โดยสแตนฟอร์ดได้มีการจัดทำ Basic Income Lab (BIL) หรือห้องปฏิบัติการรายได้ขั้นพื้นฐานของสแตนฟอร์ดขึ้น ซึ่งได้จัดตั้งขึ้นเพื่อมุ่งหวังที่จะเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิชาการ สำหรับการศึกษารายได้พื้นฐานสากล (Ethics in Society, n.d.)

สำหรับเศรษฐกิจแห่งการแบ่งปัน (Sharing Economy) พบที่ Harvard University จากการจำกัดจำนวนหนังสือที่สามารถวางบนชั้นทางมหาวิทยาลัยจึงได้ร่วมมือกับ Research Collections and Preservation Consortium (ReCAP) และ Ivy Plus Libraries Confederation ซึ่งเป็นกลุ่มที่รวมห้องสมุดวิชาการชั้นนำ 13 แห่ง สร้างบริการแบ่งปันทรัพยากรระหว่างหน่วยงาน ทำให้สามารถบริการหนังสือได้ถึง 90 ล้านเล่มแก่ผู้ใช้ ซึ่งการร่วมมือกันในเชิงกลยุทธ์ โดยห้องสมุดจะต้องคิดหลายชั้นตอนล่วงหน้าเพื่อหาวิธีที่ดีที่สุดในการประเมิน บำรุงรักษา และสร้างคอลเล็กชันสำหรับอนาคต (Harvard Library Communications, 2019)

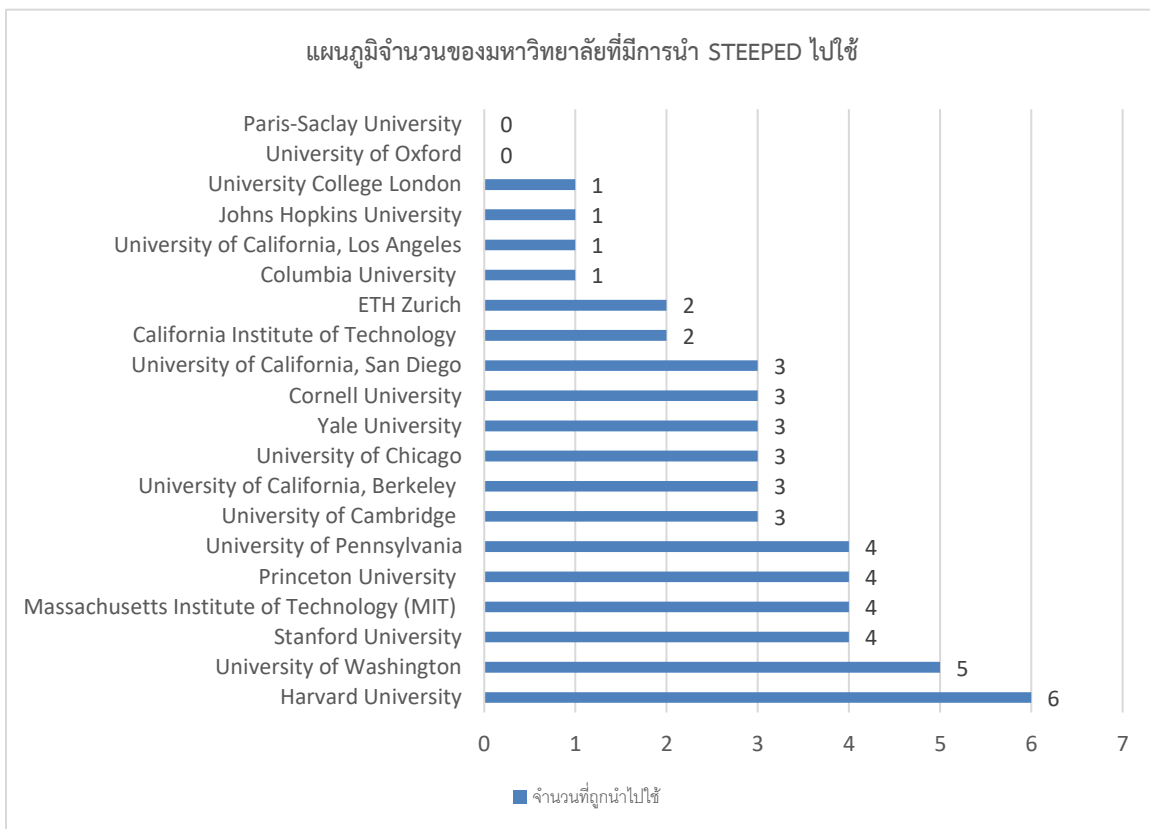
สำหรับหัวข้อย่อยความไม่เท่าเทียมกันของรายได้ (Income Inequality) ยังหาข้อมูลไม่พบว่ามี การนำมาพัฒนาบริการใดๆ ในห้องสมุดมหาวิทยาลัย

1.7 แนวโน้มด้านประชากรศาสตร์ (Demography) หัวข้อย่อยในแนวโน้มนี้ ทั้งเรื่อง การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ (Aging Advances) ชาวดิจิทัลโดยกำเนิด (Digital Natives) วัยเข้าสู่การเป็นผู้ใหญ่ (Emerging Adulthood) การคิดใหม่กับชนบท (Rethinking Rural) และ ความเป็นเมือง (Urbanization) ยังหาข้อมูลไม่พบว่ามี การนำไปใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยโดยการสืบค้นผ่าน Google

2. ความเป็นห้องสมุดสมัยใหม่ของมหาวิทยาลัยในโลก

ผลการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่ามหาวิทยาลัยที่มี การนำแนวคิด STEEPED ของ ALA ไปใช้มากที่สุด ได้แก่ Harvard University ซึ่งพบจำนวน 6 รายการ จากจำนวนรายการนำแนวคิด STEEPED ไปใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยที่

ค้นพบทั้งหมด 52 รายการ คิดเป็นร้อยละ 11.54 รองลงมาคือ University of Washington จำนวน 5 รายการ คิดเป็นร้อยละ 9.62 ดูรายละเอียดได้ในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงแผนภูมิจำนวนของมหาวิทยาลัยที่มีการนำ STEEPED ไปใช้

สำหรับการนำแนวโน้มด้านสังคม (Society) และด้านเทคโนโลยี (Technology) ไปประยุกต์มากที่สุด ได้แก่ Harvard University ซึ่งพบทั้งหมดด้านละ 2 รายการ จากทั้งหมด 6 รายการ คิดเป็นร้อยละ 33.33 รองลงมาคือ ด้านการเมืองและการปกครอง (Politics & Government) และด้านเศรษฐกิจ (Economy) ซึ่งพบการนำไปใช้จำนวนด้านละ 1 รายการ คิดเป็นร้อยละ 16.67 มหาวิทยาลัยที่มีการนำแนวโน้มด้านต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้รองลงมาคือ Stanford University ที่มีการนำแนวโน้มด้านสังคม (Society) ไปใช้มากที่สุดจำนวน 2 รายการ คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยี (Technology) และด้านเศรษฐกิจ (Economy) จำนวนด้านละ 1 รายการ คิดเป็นร้อยละ 25 มหาวิทยาลัยต่อมาคือ University of Cambridge มีการนำแนวโน้มด้านสังคม (Society) ไปใช้มากที่สุดจำนวน 2 รายการ คิดเป็นร้อยละ 66.67 รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยี (Technology) จำนวน 1 รายการ คิดเป็นร้อยละ 33.33

อภิปรายผล

ผลการศึกษานำแนวโน้มห้องสมุดด้านต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยโลก จากการสืบค้นผ่านเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ เช่น เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย เว็บไซต์ห้องสมุดมหาวิทยาลัย และเว็บข่าวที่มีชื่อเสียง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

มหาวิทยาลัย 20 อันดับแรกจากการจัดอันดับทางวิชาการของมหาวิทยาลัยโลกของ Shanghai Ranking ประจำปี 2020 มีการนำแนวโน้มห้องสมุดด้านสังคม (Society) ในหัวข้อ การเคลื่อนไหวของผู้ผลิต (Maker Movement) ไปประยุกต์ในห้องสมุดมากที่สุด ซึ่งผลที่พบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rebekah (2018) เรื่อง Learning through Making in Public Libraries: Theories, Practices, and Tensions ที่พบว่าห้องสมุดมีการพิจารณาใช้พื้นที่ว่างในห้องสมุด ในหลาย ๆ รูปแบบซึ่งอาจแค่อำนวยความสะดวกในการใช้งาน ไปจนถึงออกแบบพื้นที่การเรียนรู้และการเรียนการสอนของ makerspace ให้สอดคล้องกับโครงสร้าง รูปแบบและเนื้อหาวิชาที่หลากหลายได้ เช่นเดียวกับ พื้นที่ทำงานร่วมกัน/อยู่ร่วมกัน (Co-Working/Co-Living) ที่ห้องสมุดจะต้องมีการพิจารณาในการใช้พื้นที่ว่างในห้องสมุดรองรับในส่วนนี้

อีกทั้งยังพบว่า การเคลื่อนไหวของผู้ผลิต (Maker Movement) เป็นแนวโน้มที่ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในห้องสมุดมากที่สุด จำนวน 17 มหาวิทยาลัยจากทั้งหมด 20 มหาวิทยาลัย อาจเป็นเพราะมหาวิทยาลัยควรมี Makerspace เตรียมไว้สำหรับคณะที่มีสาขาวิชาหรือหลักสูตรที่มีการใช้มีอุปกรณ์ วัสดุ เครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสาขาวิชาทางศิลปะ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เป็นต้น

สำหรับแนวโน้มด้านเทคโนโลยี (Technology) นั้นพบว่ามีมีการนำ ความเป็นจริงเสมือน และ ปัญญาประดิษฐ์ ไปประยุกต์ในห้องสมุด เพื่อเป็นแนวทางที่จะเพิ่มบริการใหม่ๆ ให้แก่ห้องสมุด เปลี่ยนแปลงให้ห้องสมุดมีความทันสมัยและสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ให้ได้มากยิ่งขึ้น โดยเทคโนโลยีกลุ่มนี้สามารถตอบสนองการใช้งานได้หลากหลาย จุดประสงค์ ไม่ว่าจะเป็นด้านความบันเทิง หรือการแพทย์ เป็นต้น (Office of the Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Information and Communication Technology Center, 2020) ตัวอย่างการนำไปใช้ในห้องสมุด เช่น ห้องสมุดวิทยาศาสตร์สุขภาพของมหาวิทยาลัยอชิงตันได้รับทุนจาก National Leadership Grant for Libraries ของ The Institute of Museum and Library Services (IMLS) เพื่อออกแบบและสร้างโปรแกรมความเป็นจริงเสมือน และ Augmented Reality (AR) และสตูดิโอสำหรับทีมดูแลการผ่าตัดเพื่อจำลองการผ่าตัดหัวใจในสภาพแวดล้อมห้องสมุด (UW Health Sciences Library, n.d.)

แนวโน้มด้านการศึกษา (Education) ได้มีการนำ การเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกัน (Connected Learning) ไปประยุกต์ในห้องสมุดมากที่สุด โดยห้องสมุดมีการเตรียมพร้อมเพื่อเป็น Center for Connected Learning ซึ่งเป็นศูนย์กลางที่ใช้ประโยชน์จากสื่อดิจิทัลและโซเชียลมีเดียจำนวนมากที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตและความเชื่อมโยงของวัฒนธรรมในปัจจุบันให้นักศึกษาสามารถค้นพบวิธีการคิดและการทำสิ่งใหม่ ๆ รวมถึงการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ โดยต้องสอดคล้องกับหลักสูตรการเรียน และการสอนของมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยอชิงตันและมหาวิทยาลัยแมริแลนด์ร่วมมือกับห้องสมุดสาธารณะ

เพื่อสร้างแหล่งข้อมูลการพัฒนาวิชาชีพที่สนับสนุนบรรณารักษ์ในการพยายามใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสื่อใหม่ ๆ และส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกันของเยาวชนในห้องสมุด ("About ConnectedLib", n.d.)

นอกจากนี้แนวโน้มด้านการเมืองและการปกครอง (Politics & Government) ได้มีการนำ เมืองอัจฉริยะไปประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นการให้ความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยและชุมชน โดยการนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตของคนในชุมชนให้มีสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และทำให้ประชาชนมีความเท่าเทียมกันอย่างทั่วถึง นอกจากนี้ยังทำให้ชุมชนกลายเป็นผู้นำสำหรับนวัตกรรมใหม่ ๆ ในอนาคต เพื่อเป็นแบบอย่างสำหรับชุมชนอื่น ๆ (Langston, 2015)

อีกทั้งแนวโน้มด้านเศรษฐกิจ (Economy) ได้มีการนำ รายได้ขั้นพื้นฐาน (Basic Income) และ เศรษฐกิจแห่งการแบ่งปัน (Sharing Economy) ไปประยุกต์ใช้ โดยมหาวิทยาลัยได้มีการให้ความสนใจกับการสร้างรายได้ของนักศึกษา นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมค่านิยมการแบ่งปันและการบริโภคอย่างยั่งยืน ตัวอย่างการนำเศรษฐกิจแห่งการแบ่งปันไปใช้ เช่น ไลบรารี ออฟ ดิงส์ในลอนดอน ที่มีการนำเสนอข้าวของเครื่องใช้ต่าง ๆ แบ่งเป็นหมวดหมู่ ได้แก่ การผจญภัย การทำความสะอาด การทำสวน ศิลปะทำมือ และ DIY โดยจะสามารถยืมได้ฟรีหรือเสียค่าเช่าเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับระดับของการเป็นสมาชิก อีกทั้งคือ แชร้ง ดีพอท (Sharing Depot) ในโทรอนโต ประเทศแคนาดา มีบริการให้ยืมสิ่งที่ไม่ได้ใช้บ่อย ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องทำป๊อปคอร์น เกมกระดาน หรืออุปกรณ์ตั้งแคมป์ เป็นต้น (ibusiness, 2020)

ในส่วนของแนวโน้มด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) แนวโน้มด้านประชากรศาสตร์ (Demography) และหัวข้อย่อยอื่น ๆ ของแต่ละด้านที่ไม่ได้กล่าวถึงนี้ ก็ยังสรุปไม่ได้ว่าไม่ได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ภายในห้องสมุด เพราะคำที่ใช้สืบค้นอาจเป็นคำที่มีความหมายกว้างเกินไป เช่น Digital Natives หรือเป็นเพราะห้องสมุดใช้คำอื่นที่มีความหมายเหมือนหรือคล้ายกันในการกล่าวถึง หรืออาจไม่ได้เรื่องราวเหล่านี้ลงในเว็บไซต์ หรือไม่ได้มีการประชาสัมพันธ์เรื่องเหล่านี้บนโซเชียลมีเดีย ทำให้ผู้ศึกษาไม่สามารถทราบได้ว่าห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ได้มีการนำแนวโน้มเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้จริงหรือไม่

จากผลการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าบรรลุตตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ว่านั่นคือเพื่อศึกษาความเป็นห้องสมุดสมัยใหม่ของมหาวิทยาลัยในโลกโดยใช้แนวคิด STEEPED จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบว่าห้องสมุดของ Harvard University มีความเป็นห้องสมุดสมัยใหม่มากที่สุด เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาพบว่า มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดมีการนำแนวคิด STEEPED ไปประยุกต์ใช้มากที่สุด ถึง 6 รายการ โดยด้านสังคม (Society) ได้แก่ พื้นที่ทำงานร่วมกัน/อยู่ร่วมกัน (Co-Working/Co-Living) และ การเคลื่อนไหวของผู้ผลิต (Maker Movement) ซึ่งเป็นสถานที่ที่สามารถทำงานร่วมกันได้และตอบสนองความต้องการด้านการออกแบบให้กับนักศึกษา ส่วนแนวโน้มต่อมาคือ ด้านเทคโนโลยี (Technology) ที่มีการอนุญาตให้ใช้ โดรน (Drones) ภายในเขตมหาวิทยาลัย แต่มีเงื่อนไขในการใช้งานที่ต้องปฏิบัติตาม และ ความเป็นจริงเสมือน ที่มีการอนุญาตให้นักศึกษายืมไปใช้ในการเรียนและการทำงานได้ อีกทั้งมีการนำแนวโน้มด้านการเมืองและการปกครอง (Politics & Government) ไปใช้ โดยมี City Innovators ที่เป็นความร่วมมือของผู้บริหารระดับสูงจากเมืองต่าง ๆ ทั่วโลกเพื่อหารือเกี่ยวกับแนวคิดใหม่ ๆ ของ เมืองอัจฉริยะ และแนวโน้มด้านเศรษฐกิจ (Economy) ที่มีการนำ เศรษฐกิจแห่งการแบ่งปัน (Sharing Economy) ไปใช้ในห้องสมุดด้วยการเข้าร่วมกับ ReCAP

และ Ivy Plus ช่วยให้สามารถเชื่อมโยงผู้ใช้กับสื่อที่ต้องการได้โดยไม่ต้องเป็นเจ้าของทั้งหมด ด้วยแนวโน้มเหล่านี้ทำให้ผู้ใช้หรือนักศึกษามีความสะดวกในการดำเนินชีวิตมากขึ้น

นอกจากนี้ผลการศึกษายังทำให้ทราบว่ามหาวิทยาลัยจากการจัดอันดับทางวิชาการของมหาวิทยาลัยโลก 20 อันดับแรก ของ Shanghai Ranking ประจำปี 2020 มีการนำแนวโน้มในด้านต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในห้องสมุดเพื่อพัฒนาห้องสมุดและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อย่างไรบ้าง ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาทำให้เห็นว่าห้องสมุดแต่ละแห่งมีการทำในแนวโน้มด้านต่าง ๆ ไปใช้ภายในห้องสมุดในรูปแบบใดบ้าง ทำให้ห้องสมุดอื่น ๆ สามารถศึกษาเป็นแนวทางเพื่อนำไปพัฒนาห้องสมุดของตนเองต่อไป และทำให้ทราบว่าห้องสมุดแต่ละแห่งมีการเตรียมความพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอย่างไรบ้าง

สำหรับห้องสมุดมหาวิทยาลัยในประเทศไทยนั้น เห็นควรเริ่มมีการนำแนวคิดต่าง ๆ เหล่านี้ไปปรับใช้ภายในห้องสมุด เหมือนกับที่สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้เป็นส่วนหนึ่งในทีมโครงการวิจัยและพัฒนา Khon Kaen Smart City ซึ่งเป็นการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสนับสนุนให้จังหวัดขอนแก่นเป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart City) นอกจากนี้มหาวิทยาลัยขอนแก่นยังมีโครงการ KCU Maker space แหล่งเรียนรู้เพื่อความคิดสร้างสรรค์เพื่อเปิดพื้นที่สร้างสรรค์ให้นักศึกษาประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ ตามแนวคิดห้องสมุดสมัยใหม่มุ่งเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ของคนยุคใหม่ (ผู้จัดการออนไลน์, 2561) นอกจากนี้ยังมี การเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกัน ที่สามารถใช้ประโยชน์จากสื่อดิจิทัลและโซเชียลมีเดียจำนวนมากที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตและความเชื่อมโยงของวัฒนธรรมในปัจจุบันให้นักศึกษาสามารถค้นพบวิธีการคิดและการทำสิ่งใหม่ ๆ โดยสอดคล้องกับหลักสูตรการเรียน การสอนของมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นการส่งเสริมด้านการเรียนรู้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยในครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ห้องสมุดมหาวิทยาลัยอื่น ๆ สามารถนำการประยุกต์ใช้แนวโน้มในห้องสมุดของแต่ละมหาวิทยาลัยไปเป็นแนวทางในการพัฒนาห้องสมุดและจัดเตรียมนโยบายเพื่อพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงของความต้องการของนักศึกษาหรือผู้ใช้

2) ห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่าง ๆ สามารถนำแนวทางเหล่านี้ไปสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับองค์กรภายนอก ทั้งที่เป็นองค์กรทางด้านเทคโนโลยี หรือชุมชนท้องถิ่น เพื่อให้ห้องสมุดมหาวิทยาลัยดำเนินงานเพื่อบริการสังคมอย่างแท้จริง

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

1) อาจทำการวิจัยในรูปแบบอื่น เพื่อสามารถนำไปต่อยอดในอนาคตได้ เช่น การแจกแบบสำรวจไปยังห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่าง ๆ หรือการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ที่เกี่ยวข้องแต่ละมหาวิทยาลัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงการศึกษาแนวโน้มห้องสมุดเหล่านี้ กับห้องสมุดมหาวิทยาลัยในประเทศไทย

2) ควรมีการศึกษาแนวโน้มเทคโนโลยีของโลกและของห้องสมุดที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพื่อขยายขอบเขตการใช้งานเทคโนโลยีเข้าสู่ห้องสมุด และศูนย์สารสนเทศต่าง ๆ รวมไปถึงการศึกษผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังการใช้งานอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- About ConnectedLib*. (n.d.). Retrieved February 20, 2021, from <https://connectedlib.github.io/about/>
- American Library Association. (2022). *Trends*. Retrieved January 6, 2022, from <https://www.ala.org/tools/future/trends>
- Berkeley Library. (n.d.). *Moffitt Library renovation will bring tools, spaces to virtual reality club pushing bounds of belief*. Retrieved December 26, 2020, from <https://news.lib.berkeley.edu/virtual-reality>
- Caltech Library. (n.d.). *Virtual Reality Workstation*. Retrieved December 27, 2020, from <https://www.library.caltech.edu/VR>
- Caltech Library. (n.d.). *Welcome to the TechHub*. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.library.caltech.edu/techhub-welcome>
- Cornell University Library. (n.d.). *Making & Makerspaces at Cornell University Library: manufactory makerspace*. Retrieved December 27, 2021, from <https://guides.library.cornell.edu/makerspaces>
- Cornell University Library. (n.d.). *Making & Makerspaces at Cornell University Library: Virtual Reality*. Retrieved December 27, 2021, from <https://guides.library.cornell.edu/makerspaces/vr>
- CREATE Education. (n.d.). *The Institute of Making UCL*. Retrieved December 27, 2021, from <http://https://www.createeducation.com/community-partner/the-institute-of-making-ucl/>
- Davies, D. (2016). *Audrey's Cafe celebrates grand opening in UC San Diego's Geisel Library*. Retrieved December 10, 2021, from <https://www.universityofcalifornia.edu/news/audreys-cafe-celebrates-grand-opening-uc-san-diegos-geisel-library>
- Engineering Student Council. (n.d.). *Makerspaces*. Retrieved January 10, 2021, from <https://esc.berkeley.edu/makerspaces.html>
- ETH Library. (2020). *Educational cyborgs and the use of robots in libraries*. Retrieved December 28, 2021, from <https://library.ethz.ch/en/news/events/17-15-colloquium-by-the-eth-library/educational-cyborgs-and-the-use-of-robots-in-libraries.html>
- ETH Zurich. (n.d.). *Student Project House*. Retrieved February 18, 2021, from <https://ethz.ch/en/the-eth-zurich/education/sph.html>
- Ethics in Society. (n.d.). *Basic Income Lab (BIL)*. Retrieved December 26, 2021, from <https://ethicsinsociety.stanford.edu/research-outreach/basic-income-lab-bil>
- Fay, B. (2017). *MIT Libraries and MIT MakerWorkshop launch Equipment to Go*. Retrieved January 4, 2021, from <https://news.mit.edu/2017/mit-libraries-and-mit-makerworkshop-launch-equipment-to-go-0309>

- Gazzillo, L. (2017). *Demo of an Ask Yale ChatBot*. Retrieved December 27, 2021, from <https://campuspress.yale.edu/libraryitnews/2017/08/30/proof-of-concept-for-library-help-desk-chatbot/>
- Harvard i-lab. (n.d.). Retrieved December 27, 2020, from <https://innovationlabs.harvard.edu/harvard-i-lab/>
- Harvard Library Communications. (2019). *Partnering means more at the library*. Retrieved December 13, 2021, from <https://news.harvard.edu/gazette/story/2019/06/harvard-library-joins-forces-to-bring-90-million-books-to-users/>
- Harvard University Graduate School of Design. (n.d.). *Augmented & Virtual Reality (AR/VR)*. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.gsd.harvard.edu/computer-resources-group/augmented-virtual-reality-arvr/>
- ibusiness. (2020). *How to pun!! "Sharing library" Vithee por peng*. Retrieved February 15, 2021, from <https://ibusiness.co/detail/9630000011923>
- IGI Global. (2021). *What is Fandom*. Retrieved from <https://www.igi-global.com/dictionary/we-have-faith-in-apple/64062>
- Johns Hopkins Technology Ventures. (n.d.). *FASTFORWARD R. House*. Retrieved February 18, 2021, from <https://ventures.jhu.edu/programs-services/fastforward/locations/fastforward-r-house/>
- Judaica, D. H. (2016). *Envisaging the Holy Land: Facial Recognition and Early Photography*. Retrieved December 28, 2021, from <https://judaicadh.library.upenn.edu/work/envisaging-holy-land/>
- Kriengsak Chareonwongsak. (2014). *World trends 2050*. Retrieved November 5, 2020, from <http://www.kriengsak.com/taxonomy/term/1044>
- Langston, J. (2015). *UW, city of Seattle join 'Smart Cities' network*. Retrieved December 26, 2021, from <https://www.washington.edu/news/blog/uw-city-of-seattle-join-smart-cities-network/>
- Library Berkeley. (n.d.). *Center for Connected Learning*. Retrieved December 28, 2021, from <https://give.lib.berkeley.edu/initiative/center-connected-learning>
- Madeline Wrable. (2018). *Introduction to Virtual Reality & GIS*. Retrieved December 27, 2021, from https://calendar.mit.edu/event/introduction_to_virtual_reality_1663#.YcWXxapBzIU
- Manager Online. (2018). *First time in Thailand, IT Library Innovative KKU Maker space at Khon Kaen University*. Retrieved March 25, 2021, from <https://mgronline.com/smes/detail/9610000031613>
- Margaret, L. (2018). *Penn Libraries aims to bring virtual reality technologies to all 12 Penn schools*. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.thedp.com/article/2018/11/virtual-reality-augmented-penn-immersive-library-van-pelt-philadelphia-upenn-philly>
- Naranpat Thitipattakul. (2020). *Education 2030 - education future in the next ten years*. Retrieved November 5, 2020, from <https://www.disruptignite.com/blog/education2030>
- Nathee Jitsawang. (n.d.). *Library in the future*. Retrieved November 6, 2020, from <http://www.nathee-chitsawang.com/>

- Office of Library Communications and Library Research Services. (2021). *Make! Create! Innovate! PUL opens makerspace*. Retrieved December 27, 2021, from <https://library.princeton.edu/news/general/2021-01-26/make-create-innovate-pul-opens-makerspace>
- Office of the Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Information and Communication Technology Center. (2020). เทคโนโลยีโลกเสมือน VR/AR/MR. Retrieved December 26, 2021, from <https://www.ops.go.th/main/index.php/knowledge-base/article-pr/675-interface-technology-vr-ar-mr>
- PennLibraries. (n.d.). *Education Commons*. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.library.upenn.edu/ec>
- Princeton University Library. (n.d.). *Virtual Reality at PUL*. Retrieved December 27, 2021, from <https://libguides.princeton.edu/virtualreality>
- Rebekah, W. (2018). Learning through Making in Public Libraries: Theories, Practices, and Tensions. *Learning, Media and Technology*, 43(3), Retrieved March 26, 2021, from <https://doi.org/10.1080/17439884.2017.1369107>
- Sites at Penn State. (n.d.). PSU IL Badges. Retrieved January 7, 2022, from <https://sites.psu.edu/informationliteracybadges/psu-il-badges/>
- Sophon Supamangmee. (2017). *5 technologies that changed the world for a decade*. Retrieved November 6, 2020, from <https://www.gqthailand.com/toys/article/5-tech-trends-of-the-decade>
- Tarlor, K. (2019). *The many makerspaces of the Stanford campus*. Retrieved December 29, 2020, from <https://news.stanford.edu/2019/12/09/makerspaces-at-stanford/>
- Technology and Entrepreneurship Center at Harvard University. (n.d.). *CITY INNOVATION*. Retrieved December 26, 2021, from <http://tech.seas.harvard.edu/cities>
- The President and Fellows of Harvard College. (2022). *Unmanned Aircraft Systems / Drones*. Retrieved December 27, 2021, from <https://rmas.fad.harvard.edu/unmanned-aircraft-systems-drones>
- Tomorn Sookprecha. (2019). *What will the future of libraries be like? 6 trends in libraries in educational institutions of the future*. Retrieved November 5, 2020, from <https://www.the101.world/library-trends-of-the-future>
- tordic. (2018). *Robots Reading Vogue*. Retrieved December 27, 2021, from <http://medhieval.com/classes/hh2018/uncategorized/robots-reading-vogue-3/>
- UChicago Arts. (n.d.). *Hack Arts Lab (HAL)*. Retrieved December 27, 2021, from <https://arts.uchicago.edu/explore/initiatives/media-arts-data-and-design-center-madd-center/hack-arts-lab-hal>
- UCLA Library. (n.d.). *Lux Lab*. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.library.ucla.edu/clicc/lux-lab>
- UCSanDiego. (n.d.). *Qualcomm institute prototyping lab*. Retrieved December 27, 2021, from <https://prototyping.ucsd.edu/>

- University of Cambridge. (n.d.). *Cambridge Open Days*. Retrieved December 27, 2021, from <https://www.undergraduate.study.cam.ac.uk/events/cambridge-open-days>
- University of Chicago. (n.d.). *Madd about art*. Retrieved December 27, 2021, from <https://colleageadmissions.uchicago.edu/uncommon-blog/madd-about-art>
- University of Washington. (2021). *CoMotion Labs*. Retrieved December 10, 2021, from <https://comotion.uw.edu/startups-incubation/comotion-labs/>
- University of Washington. (n.d.). *Innovation spaces*. Retrieved December 13, 2021, from <https://www.washington.edu/innovation/spaces/>
- University of Washington, Information School. (n.d.). *ConnectedLib helping librarians make learning connections with youth*. Retrieved December 13, 2021, from <https://connectedlib.ischool.uw.edu/>
- UW Health Sciences Library. (n.d.). *Virtual Reality in Academic Health Sciences Library: A Primer*. Retrieved March 20, 2021, from <https://hsl.uw.edu/vr-studio/>
- Watercutter, A. (2011). *Robots Retrieve Books in University of Chicago's New, Futuristic Library*. Retrieved December 13, 2021, from <https://www.wired.com/2011/05/robot-powered-mansueto-library/>
- Yale CEID. (n.d.). *SPACE*. Retrieved February 20, 2021, from <http://ceid.yale.edu/space>
- Yanocha, D. & Allan, M. (2019). *The Electric Assist: Leveraging E-bikes and E-scooters for More Livable Cities*. Retrieved December 10, 2021, from https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2019/12/ITDP_The-Electric-Assist_-Leveraging-E-bikes-and-E-scooters-for-More-Livable-Cities.pdf