

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้วยการพัฒนาย่านนวัตกรรม

<http://www.unisearch.chula.ac.th>

ดร. ปรัชญา สิทธิพันธุ์
ดร. สุธี อนันต์สุขสมศรี
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

ในปัจจุบันหลายหน่วยงานของภาครัฐและเอกชนต่างกล่าวถึงการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (smart city) ที่เป็นแนวคิดในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและข้อมูลสารสนเทศในการช่วยบริหารจัดการเมืองให้มีประสิทธิภาพ ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี ปลอดภัย และเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีการพัฒนาอยู่เสมอ แต่ทว่าแนวทางการพัฒนาเมืองสู่เมืองอัจฉริยะนั้นเป็นไปได้หลายแนวทาง ซึ่งแต่ละแนวทางอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงและความไม่แน่นอน ดังนั้นเทคโนโลยีอัจฉริยะที่จะถูกนำมาใช้นั้นควรต้องผ่านการทดสอบและปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่เมืองนั้น ๆ กล่าวคือ จำเป็นต้องมีการนำร่องดำเนินการในพื้นที่ต้นแบบ เพื่อให้เทคโนโลยีอัจฉริยะได้ตอบสนองหรือแก้ไขประเด็นปัญหาในพื้นที่ได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน ดังนั้น ในการลงทุนพัฒนาเมืองอัจฉริยะนั้น อาจไม่จำเป็นต้องทุ่มงบประมาณทั้งหมดไปกับการลงทุนในเทคโนโลยีอัจฉริยะหรือการติดตั้งระบบตรวจสอบและกล้องวิดีโอไว้ทุกหัวมุมถนนให้ทั่วทั้งเมืองในทันที แต่อาจเริ่มจากพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งในเมืองก่อน

แนวคิดการพัฒนาย่านนวัตกรรมเพื่อสร้างเมืองอัจฉริยะ:

แนวทางในการพัฒนาเมืองสู่เมืองอัจฉริยะแนวทางหนึ่งคือ “การสร้างย่านนวัตกรรม” (Innovation District) ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาพื้นที่ให้มีการเกิดนวัตกรรมหรือ การใช้นวัตกรรมอย่างเข้มข้น โดยมี “นวัตกรรม” (Innovator) ร่วมรังสรรค์นวัตกรรมให้ตรงความต้องการของคนภายในย่าน สร้างมูลค่าเพิ่ม จัดสรรทรัพยากร และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของคนในพื้นที่ เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อประเทศชาติและประชาชน โดยย่านนวัตกรรมอาจเปรียบได้กับเขตเศรษฐกิจพิเศษที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ในพื้นที่เมืองที่มุ่งสนับสนุนบุคลากร ธุรกิจ กลุ่มคลัสเตอร์ และสตาร์ทอัพ (startup) ที่มีศักยภาพในพื้นที่ เพื่อสร้างระบบนิเวศนวัตกรรม (Innovation Ecosystem) โดยการพัฒนาสินทรัพย์ 3 ประเภท ได้แก่ สินทรัพย์ทางกายภาพ (Physical Assets) สินทรัพย์ทางเศรษฐกิจ (Economic Assets) และสินทรัพย์ทางเครือข่าย (Networking Assets) (Katz and Wagner, 2014) ย่านนวัตกรรมจะเปิดโอกาสให้เมืองได้ทดลองเทคโนโลยีอัจฉริยะในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะกับบริบทของเมือง และเพิ่มจำนวนและพื้นที่ของเทคโนโลยีให้ครอบคลุมพื้นที่เมืองมากขึ้น ในช่วงปลายปี 2016 เมืองมากกว่า 80 เมืองทั่วโลกได้ริเริ่มการสร้างย่านนวัตกรรมในเมือง (Horn, 2017)

เมืองลาสเวกัส (Las Vegas) มลรัฐเนวาดา (Nevada) สหรัฐอเมริกา เป็นหนึ่งในตัวอย่างของเมืองที่ใช้การพัฒนา ย่านนวัตกรรมเพื่อสร้างเมืองอัจฉริยะ เมืองลาสเวกัสไม่เพียงประกอบด้วยประชากรกว่า 600,000 คน แต่ยังมีนักท่องเที่ยวหลายล้านคนต่อปีเข้ามาท่องเที่ยว ก่อให้เกิดปัญหาจราจร ขยะ และมลพิษอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก โดยปัญหาเหล่านี้ได้กระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนในเมืองและยังทำให้เมืองลาสเวกัสมีความน่าเที่ยวน้อยลง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของเมืองได้ คณะผู้บริหารเมืองทราบดีว่า เทคโนโลยีอัจฉริยะจะเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยตรวจสอบและควบคุมปัญหาเหล่านี้ได้ แต่ไม่ทราบว่าต้องเริ่มต้นนำเทคโนโลยีมาใช้ได้ที่ไหนและอย่างไร รัฐบาลท้องถิ่นและภาคเอกชนจึงเริ่มต้นด้วยการพัฒนา ย่านนวัตกรรมใกล้กับบริเวณย่าน Las Vegas Strip ซึ่งเป็นย่านธุรกิจท่องเที่ยวสำคัญของเมือง พร้อมกับติดตั้งและทดลองระบบที่เป็นการผสมผสานเครื่องตรวจสอบต่าง ๆ จากการทดสอบระบบและศึกษาบริบทของพื้นที่

ความต้องการและพฤติกรรมของธุรกิจ นักท่องเที่ยว และ ประชากร คณะผู้บริหารเมืองจึงสามารถหาคำตอบว่า ควร เริ่มต้นใช้เทคโนโลยีใดในการพัฒนาเมืองลาสเวกัสให้เป็นเมืองอัจฉริยะ

ในขณะที่ เมืองเดนเวอร์ (Denver) รัฐโคโลราโด (Colorado) สหรัฐอเมริกา เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของเมืองที่ใช้การพัฒนา ย่านนวัตกรรมเพื่อสร้างเมืองอัจฉริยะ (ภาพที่ 1) รัฐบาลท้องถิ่นและบริษัทพานาโซนิค (Panasonic) ได้ร่วมกันพัฒนาพื้นที่ว่างชานเมืองเดนเวอร์ใกล้กับสถานีรถไฟ Peña Station และสนามบินนานาชาติของเมืองเดนเวอร์ ให้เป็น ย่านนวัตกรรมที่ทำหน้าที่เป็นพื้นที่ทดลองในเมืองที่มีชีวิต (City Living Lab) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สามารถตอบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต ในพื้นที่ย่านนวัตกรรมนี้จะเป็นพื้นที่ที่มีโครงข่ายไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ มีความหนาแน่นของสัญญาณ Wi-Fi สูง มีระบบตรวจวัดอากาศ และเป็นพื้นที่ทดลองระบบรถโดยสารไร้คนขับ (autonomous vehicle) ที่ขนส่งคนในย่านไปยัง สถานีรถไฟ (Chuang, 2016)

เมืองลาสเวกัสและเมืองเดนเวอร์เป็นตัวอย่างของเมืองที่เลือกที่จะพัฒนา ย่านนวัตกรรมก่อนการลงทุนในเทคโนโลยีอัจฉริยะให้ครอบคลุมทั้งเมืองในคราวเดียวเพื่อสร้างเมืองอัจฉริยะ การเลือกพัฒนา ย่านนวัตกรรมให้เป็นจุดเริ่มของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสามารถสร้างข้อได้เปรียบ 3 ประเด็น ได้แก่ 1) ทำให้รับรู้แผนที่สามารถ



ภาพที่ 1 ย่านนวัตกรรม Peña Station Next เมืองเดนเวอร์ (Denver) รัฐโคโลราโด (Colorado) สหรัฐอเมริกา ที่มา : Chuang (2016)



ภาพที่ 2 ย่านนวัตกรรม 22@ ในเมืองบาร์เซโลนา (Barcelona) ประเทศสเปน
ที่มา : Eurecat (2006)

ปฏิบัติการได้ทันที 2) มีค่าใช้จ่ายในการพิสูจน์แนวคิดที่ต่ำ และ 3) มีการเติบโตของเมืองและความคิดใหม่

ในการทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่ขนาดใหญ่ ในระดับย่านของพื้นที่ย่านนวัตกรรม สามารถให้ข้อมูลและรายละเอียดของการปฏิบัติการของเทคโนโลยีได้ในระยะเวลาไม่มาก เช่น เมืองลาสเวกัส ได้ทดลองใช้ข้อมูลของการจัดการขยะในพื้นที่จากย่านนวัตกรรมที่เป็นย่าน Las Vegas Strip ทำให้เมืองลาสเวกัสสามารถติดตั้งระบบตรวจสอบถังขยะในเมือง เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่มีปัญหาขยะล้นถัง สร้างเมืองที่สวยงามและน่าประทับใจสำหรับประชาชนและนักท่องเที่ยวในเมืองลาสเวกัส แต่ในขณะเดียวกัน เมืองลาสเวกัสกำลังอยู่ในขั้นตอนการพัฒนาระบบต่าง ๆ ให้พร้อมสำหรับการขยายจำนวนและพื้นที่ปฏิบัติการของเทคโนโลยีอัจฉริยะต่าง ๆ ไปยังพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ของเมือง

เนื่องจากเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาทดลองในย่าน เป็นการทดลองในโลกแห่งความจริง การควบคุมคุณภาพของการทดลองเป็นสิ่งสำคัญในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ไปใช้ การพัฒนาระบบให้ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องมีความสามารถในการนำไปใช้ได้จริงและพร้อมที่จะขยายจำนวนและพื้นที่การใช้งาน ดังนั้น การทดลองเทคโนโลยีในพื้นที่ขนาดเล็ก ในระดับพื้นที่ของย่านนวัตกรรม จึงทำให้การควบคุมคุณภาพทำได้ง่ายขึ้น การทดลองใช้งานเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงเป็นไปได้ อีกทั้งยังสามารถสร้างความมั่นใจได้ว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้จริง และให้ผลลัพธ์ที่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ จึงกล่าวได้ว่า

ย่านนวัตกรรมสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องในการพิสูจน์แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยยังไม่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมาก และการลงทุนในเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างเต็มรูปแบบ สอดคล้องกับข้อมูลการสำรวจของ the Center for Digital Government ที่พบว่า รัฐบาลท้องถิ่นในสหรัฐอเมริกาใช้จ่ายงบประมาณมากกว่า 5 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐ ในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ในปี ค.ศ. 2016 และมีแนวโน้มการใช้จ่ายงบประมาณที่เพิ่มขึ้น (Center for Digital Government, 2016) จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า การพัฒนาย่านนวัตกรรมสามารถเป็นส่วนหนึ่งที่จะเปลี่ยนแนวโน้มการใช้จ่ายเช่นนี้ได้

นอกจากนั้น ย่านนวัตกรรมยังมีส่วนช่วยส่งเสริมธุรกิจและพาณิชย์กรรม สร้างการเจริญเติบโตของเมือง ทำให้เมืองเป็นที่รู้จักของสาธารณะ และเป็นพื้นที่สำหรับการทดลองใช้เทคโนโลยี ดึงดูดให้นักลงทุนและนักธุรกิจเข้ามาในพื้นที่ รวมถึงเป็นส่วนสำคัญในการสร้างงานที่เป็นแรงงานทักษะสูง และงานในท้องถิ่น ตัวอย่างที่เด่นชัดของความสำเร็จของย่านนวัตกรรม คือ ย่านนวัตกรรม 22@ ในเมืองบาร์เซโลนา (Barcelona) ประเทศสเปน (ภาพที่ 2) โดยภายในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาภายหลังจากเริ่มต้นโครงการย่านนวัตกรรม 22@ ประชากรในย่านเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 23 (Ajuntament de Barcelona, 2010)

การพัฒนาย่านนวัตกรรมในประเทศไทย

ในการพัฒนาย่านนวัตกรรมในประเทศไทยนั้น ริเริ่มขึ้นโดยสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นผู้นำแนวคิดการพัฒนาย่านนวัตกรรมมาใช้ตั้งแต่ พ.ศ. 2558 โดยมีย่านโยธินเป็นพื้นที่แรกที่ได้มีการพัฒนาพื้นที่ให้เป็นย่านนวัตกรรม ปัจจุบัน สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้ขยายแนวคิดในการพัฒนาย่านนวัตกรรมไปยังพื้นที่อื่น ๆ ทั้งในกรุงเทพมหานครและภูมิภาค รวมทั้งสิ้น 10 ย่าน โดยมีมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เป็นผู้นำในการขับเคลื่อนการพัฒนา ประกอบด้วย ย่านนวัตกรรมในกรุงเทพมหานคร 6 ย่าน ได้แก่ 1) ย่านนวัตกรรมโยธิน 2) ย่านนวัตกรรมปทุมวัน 3) ย่านนวัตกรรมคลองสาน 4) ย่านนวัตกรรมรัตนโกสินทร์ 5) ย่านนวัตกรรมกล้วยน้ำไท และ 6) ย่านนวัตกรรมลาดกระบัง และย่านนวัตกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 ย่าน ได้แก่ 1) ย่านนวัตกรรมบางแสน 2) ย่านนวัตกรรมศรีราชา 3) ย่านนวัตกรรมพญา และ 4) ย่านนวัตกรรมอุตุะณา-บ้านฉาง



ภาพที่ 3 วิสัยทัศน์ในการพัฒนาพื้นที่ย่านนวัตกรรมโยธี
ที่มา : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2561ก)



ภาพที่ 4 วิสัยทัศน์ในการพัฒนาพื้นที่ย่านนวัตกรรมโยธี
ที่มา : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2561ก)

นอกจากนี้ ย่านปทุมวัน ซึ่งเป็นย่านนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนโดยภาคเอกชน ได้เข้ามาเป็นอีกหนึ่งพื้นที่ที่น่าร่องในการพัฒนาย่านนวัตกรรม และในอนาคต โครงการ One Bangkok ซึ่งตั้งอยู่บนถนนพระรามสี่และถนนวิฑู จะเป็นอีกหนึ่งโครงการที่มีศักยภาพในการพัฒนาสู่การเป็นพื้นที่ย่านนวัตกรรมอีกแห่งหนึ่งด้วย

สำหรับการพัฒนาย่านนวัตกรรมโยธี มีการกำหนดวิสัยทัศน์ กรอบแนวคิด และเป้าหมายในการพัฒนา ที่นำไปสู่แนวคิดการพัฒนาย่านในขั้นต้น (ภาพที่ 3 และภาพที่ 4) ซึ่งประกอบด้วย

1) การพัฒนาพื้นที่ทางเท้าและทางเดินลอยฟ้า การพัฒนาการเข้าถึงพื้นที่จากบริเวณสถานีรถไฟฟ้าอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ สู่พื้นที่ถนนราชวิถีไปยังโรงพยาบาลรามาริบัติด้วย

ทางเดินลอยฟ้า และการพัฒนาทางเท้าถนนโยธีจากบริเวณถนนพญาไทไปจนถึงถนนพระรามที่ 6 และเชื่อมโยงโครงการสายการสัญจรไปสู่พื้นที่ของโรงพยาบาลรามาริบัติ โดยโครงการพัฒนาทางเดินลอยฟ้าเป็นโครงการความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในย่านที่มีโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า เป็นผู้นำในการขับเคลื่อนโครงการ

2) การพัฒนาพื้นที่สาธารณะบริเวณหน่วยงานราชการ สถาบันการแพทย์ และสถาบันการศึกษา การพัฒนาพื้นที่ถนนโยธีช่วงหน้ากระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นที่โล่งสาธารณะเพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่กิจกรรมให้แก่ผู้คนในพื้นที่ และกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านนวัตกรรม

3) การพัฒนาพื้นที่จอดรถภายในย่านนวัตกรรมโยธี การบริหารจัดการพื้นที่ร่วมกันโดยการพัฒนาแบบ smart parking โดยนำเทคโนโลยีเข้ามาอำนวยความสะดวก

นอกเหนือจากย่านนวัตกรรมโยธีแล้ว ย่านปทุมวัน ซึ่งเป็นย่านสำคัญทางด้านการค้า การเดินทาง การศึกษา และเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาย่านนวัตกรรมสูงสุดในประเทศไทย อีกทั้งเป็นพื้นที่ที่มีพลวัตสูง ได้ผ่านการเปลี่ยนแปลงของบริษัททั้งสังคมและเศรษฐกิจ จากจุดเริ่มของย่านการค้าสมัยใหม่ในยุคที่ 1 มาเป็นย่านศูนย์กลางของการค้าและวัฒนธรรมของคนรุ่นใหม่ในยุคที่ 2 และเปลี่ยนเป็นย่านที่สำคัญทางด้านการค้าและการเดินทางในยุคที่ 3 และในอนาคตซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วกว่าในอดีต อย่างที่ไม่เคยมีมาก่อนอันเป็นผลกระทบจากโลกาภิวัตน์ (globalization) และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่รวดเร็ว ดังนั้น แนวคิดในการพัฒนาย่านปทุมวันให้เป็น “ย่านนวัตกรรมปทุมวัน” จึงเป็นการวางแผนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นทั้งในแง่กายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและเป็นศูนย์กลางเชื่อมโย่ง ย่านนวัตกรรมต่าง ๆ ของกรุงเทพมหานคร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นอีกหนึ่งองค์กรหลักที่ได้นำแนวคิดย่านนวัตกรรมมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้วยการพัฒนาเมืองนวัตกรรมแห่งสยาม (Siam Innovation District) ด้วยแนวคิดในการพัฒนาย่านนวัตกรรมใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ส่งเสริมคุณภาพชีวิต (lifestyle) 2) ความยั่งยืนทางทรัพยากรอาหาร พลังงาน และน้ำ (sustainable development) 3) การสร้างสรรค์สังคมและเมืองอัจฉริยะ (inclusive community & smart city)

4) การพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัลและวิศวกรรมหุ่นยนต์ (digital economy & robotics) และ 5) นวัตกรรมเพื่อการศึกษา (innovative education) (ประชาชาติธุรกิจ, 2561) ผสมกับการพัฒนากรุงเทพฯ เมืองอัจฉริยะ (CU Smart City) ที่มีแนวคิดในการพัฒนาพื้นที่บริเวณสามย่านให้เป็นเมืองอัจฉริยะต้นแบบ โดยมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาพื้นที่บริเวณดังกล่าวให้เป็นย่านแห่งนวัตกรรมที่สร้างสรรค์คุณค่าร่วมแก่ชุมชนและสังคม ผสานคุณภาพชีวิตและธุรกิจ มุ่งหวังให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการดำรงชีวิตที่ได้อย่างยั่งยืน (สำนักงานจัดการทรัพย์สิน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2561)



ภาพที่ 5 วิสัยทัศน์ในการพัฒนาพื้นที่ย่านนวัตกรรมปทุมวัน
ที่มา : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2561ข)

บทส่งท้าย

การพัฒนาเทคโนโลยีเมืองอัจฉริยะอาจไม่ได้เป็นเพียงแค่กระแสหรือวาทกรรม แต่เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในเมืองอย่างยั่งยืน ดังจะเห็นได้จากปรากฏการณ์ที่เมืองต่าง ๆ ทั่วโลกและในประเทศไทยพยายามรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ภายในเมือง เพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการเมืองเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในเมือง การพัฒนาเมืองอัจฉริยะอาจไม่ได้เป็นสิ่งที่ยากจนเกินไป แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอาจเริ่มจากการพัฒนาที่ละเอียดลงไปก็เป็นได้

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของผลการศึกษาวิจัยโครงการ “จ้างเหมาเพื่อดำเนินการพัฒนา ย่านนวัตกรรมโยธี (Yothi Innovation District Development) และจ้างเหมาเพื่อดำเนินการพัฒนา ย่านนวัตกรรมปทุมวัน (Patumwan Innovation District Development)” ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการศึกษาโครงการจากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

เอกสารอ้างอิง

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2561ก. โครงการดำเนินการพัฒนาย่านนวัตกรรมโยธี. รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2561ข. โครงการดำเนินการพัฒนาย่านนวัตกรรมปทุมวัน. รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประชาชาติธุรกิจ. 2561. เมืองนวัตกรรมแห่งสยาม จุฬา ชู 4 ไอเดียรวมพลคนมีกิน[ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.prachachat.net/education/news-107508>[20 มีนาคม 2561].
- สำนักงานจัดการทรัพย์สิน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2561. Chula Smart City[ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.pmcu.co.th/?page_id=5952[20 มีนาคม 2561].
- Ajuntament de Barcelona. 2010. 10 years of 22@: the innovation district[Online]. Available from: www.22barcelona.com/documentacio/informe_10anys_eng.pdf[March 18, 2018].
- Center for Digital Government. 2016. Ranking of CIO Priorities in the Center for Digital Government’s Digital State Surveys, 2012-2014[Online]. Available from: <http://www.govtech.com/data/2016-The-Year-in-Data-Infographic.html>[March 20, 2018].
- Chuang, T. 2016. Denver smart city Peña Station Next a technological testing ground for Panasonic[Online]. Available from: <https://www.denverpost.com/2016/12/11/pena-station-next-panasonic-smart-city/>[March 18, 2018].
- Eurecat. 2006. 22@ Barcelona[Online]. Available from: <https://www.flickr.com/photos/barcelonadigital/5450119631/>[March 18, 2018].
- Horn, J. 2017. Want to become a smart city? Start with an innovation district[Online]. Available from: <https://statescoop.com/want-to-become-a-smart-city-start-with-an-innovation-district/>[March 18, 2018].
- Katz, B. and Wagner, J. 2014. The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America[Online]. Available from: <https://www.brookings.edu/essay/rise-of-innovation-districts/>[March 18, 2018].