

แนวทางการรวบรวมข้อมูล Big data สำหรับห้องปฏิบัติการ

อัญชลี แทนนิล

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นไปอย่างรวดเร็วอย่างก้าวกระโดด ทำให้เกิดการผลิตข้อมูลข่าวสารในปริมาณมหาศาลในทุก ๆ วินาที ซึ่งข้อมูลข่าวสารส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลเปิดใน social media จากคนหลายพันล้านคนทั่วโลก ที่เกิดจากการให้บริการของบริษัทเอกชน เช่น Facebook, YouTube, Google เป็นต้น รวมไปถึงข้อมูลที่เกิดจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ หลายหมื่นล้านชิ้นทั่วโลก ซึ่งสร้างความท้าทายที่จะต้องทำการปรับตัวเป็นอย่างมาก อันเนื่องมาจากเทคโนโลยีขั้นสูงมีราคาถูกลงอย่างรวดเร็วจนทำให้ประชาชนทั่วไปมีขีดความสามารถในการประมวลผลจากข้อมูลขนาดใหญ่ที่เรียกว่า “Big data” การวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับ Big data จึงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้เกิดการเพิ่มศักยภาพในหลายภาคส่วนที่รัฐมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบหลัก อาทิเช่น ด้านสุขภาพ ด้านความปลอดภัยของอาหาร (food security) ด้านระบบคมนาคมอัจฉริยะ (intelligent transport systems) และด้านเมืองอัจฉริยะ

(smart cities) การวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำให้ความรู้ที่ซ่อนอยู่ เช่น ข้อมูลสภาพอากาศจากเครื่องมือตรวจวัดจำนวนมาก ทั้งดาวเทียม เรดาร์ พุน้ำในมหาสมุทรการวิเคราะห์ประมวผลจากข้อมูลดังกล่าวจะส่งผลให้สามารถพยากรณ์อากาศได้อย่างแม่นยำ สามารถทำแผนตอบโต้สภาวะฉุกเฉินได้ทันที แม้กระทั่งทำให้เกิดพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ ๆ ที่เหมาะสมตรงความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งปัจจุบันรัฐบาลมุ่งเน้นบทบาทในการสนับสนุนส่งเสริม กำกับดูแลการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ภาครัฐ (Government Big Data) โดยสำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ได้ดำเนินการขับเคลื่อนเรื่องการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และศูนย์บริการร่วม ณ จุดเดียว (One Stop Service) ให้มีประสิทธิภาพและเกิดผลเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น รวมทั้งให้ดำเนินการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภาครัฐ (Government Data Center) โดยประสานหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ และทางกระทรวงดังกล่าวรับหน้าที่เป็นเจ้าภาพ

ในการรวบรวมข้อมูลจากส่วนราชการและหน่วยงานต่าง ๆ เกี่ยวกับแนวทางการใช้ประโยชน์ Big Data โดยมีตัวอย่างการใช้งาน Big data จากหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ เช่น Tourism Intelligence Center ของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา คลังข้อมูลน้ำและภูมิอากาศแห่งชาติ ของสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) Health Data Center กระทรวงสาธารณสุข เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หน่วยงานภาครัฐในประเทศไทย กำลังมีการผลักดันด้านการบริหารจัดการข้อมูล (Big data) ให้ได้ประโยชน์สูงสุดอย่างมีประสิทธิภาพต่อประชาชนทุกคน

จากการที่ได้มีโอกาสเข้าร่วมการฝึกอบรมระยะสั้น ณ สาธารณรัฐสิงคโปร์นั้น สามารถสรุปได้ว่า สิงคโปร์เป็นประเทศที่มีคุณภาพชีวิตสูง เป็นศูนย์กลางทางพาณิชย์ การเงิน และเมืองท่าที่สำคัญของโลกแห่งหนึ่ง อีกทั้งยังมีความหลากหลายของเชื้อชาติและศาสนา โดยสิงคโปร์มีการวางแผนนโยบายเพื่อวางรากฐานระบบสื่อสารและสารสนเทศของประเทศพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมที่ทันสมัย พร้อมทั้งให้ความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้ความสามารถของพลเมืองในด้านเทคโนโลยี แสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญในการพัฒนาบุคลากรพร้อม ๆ กับเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ประชาชนชาว

สิงคโปร์พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตให้เข้าสู่ยุคดิจิทัล โดยมีเทคโนโลยีด้าน IT มาคอยช่วยเหลือและสนับสนุน ประเทศสิงคโปร์ได้กำหนดวิสัยทัศน์และมุ่งมั่นที่จะเป็น “Smart Nation” ด้วยการนำนวัตกรรมใหม่ ๆ เช่น Internet of thing เข้าสู่การดำเนินชีวิตของชาวสิงคโปร์ เพื่อให้คนที่อยู่ในสิงคโปร์มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่เชื่อมต่อทุกคน ทุกสิ่ง และทุกเวลาผ่านการนำระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ทันสมัยมาใช้เชื่อมโยงทุก ๆ อย่าง สร้างสังคมให้น่าอยู่และปลอดภัย พร้อมทั้งสร้างโอกาสงาน โอกาสทางธุรกิจและส่งเสริมความแข็งแกร่งทางเศรษฐกิจ และจากการสังเกต พบว่า ประเทศสิงคโปร์จะมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่นำมาเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตอันได้แก่ การบริการด้านคมนาคม, บริการด้านสาธารณสุข บริการด้านการดำเนินชีวิต และบริการดิจิทัล เป็นต้น

- ด้านคมนาคม (Smart Transportation) มีการติดตั้งระบบ Electric Road Pricing (ERP) ซึ่งเป็นระบบบริหารการจัดการความแออัดสำหรับช่วยลดปริมาณการจราจรและช่วยให้ใช้เส้นทางบนถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีการพัฒนาแอปพลิเคชัน Beeline ซึ่งเป็นบริการรถโดยสารสาธารณะ ที่ทำให้การเดินทางไปยัง ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

ผ่านการคำนวณเส้นทางโดยใช้ Data Analytics และตามติดตำแหน่งของรถโดยสารผ่านระบบ GPS

- ด้านสาธารณสุข (Smart Healthcare) มีความมุ่งมั่นเพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ป่วยด้วยการนำเซ็นเซอร์ขนาดเล็กมาแปะไว้ที่ผิวหนังเพื่อคอยตรวจสอบชีพจร อุณหภูมิของร่างกาย ความชื้นแล้วส่งข้อมูลกลับมายังโรงพยาบาล ระบบดูแลสุขภาพระยะไกล (Telehealth) ที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถตรวจวัดสุขภาพเบื้องต้นของตนเองแล้วส่งกลับไปยังทีมแพทย์ของโรงพยาบาลโดยอัตโนมัติ ซึ่งทีมแพทย์จะให้คำแนะนำต่าง ๆ กลับมาได้ทันที Health Kiosk เครื่องตรวจร่างกาย เช่น เจาะเลือด วัดอุณหภูมิ วัดความดันด้วยตนเองเบื้องต้น สำหรับเป็นข้อมูลก่อนพบแพทย์

- ด้านการดำเนินชีวิต (Smart Urban) ด้วยการนำเทคโนโลยีด้าน IT เข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และเป็นเมืองที่น่าอยู่ยิ่งขึ้น ที่เรียกว่า “Smart Community” เช่น Smart Home, Smart Lightning, Smart Dustbin เข้ามาใช้เพื่อช่วยให้ผู้อยู่อาศัยมีชีวิตที่สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น รวมถึงมีระบบเฝ้าระวังผู้สูงอายุสำหรับแจ้งเตือนเมื่อมีเหตุผิดปกติเกิดขึ้นกับญาติผู้ใหญ่ มีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า “My Responder” ซึ่งเป็นแอปพลิเคชัน

สำหรับช่วยชีวิต โดยเมื่อพบคนล้ม คนรอบข้างสามารถกดแอปพลิเคชันดังกล่าวเพื่อเรียกหน่วยกู้ชีพ ซึ่งจะมาทันทีภายใน 10 นาที รวมถึงจะมีข้อมูลบอกพิกัดและคำแนะนำในการใช้เครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้น

- ด้านดิจิทัล (Smart Nation Platform) มีการเก็บรวบรวมข้อมูลดิจิทัลทั่วทั้งเกาะเพื่อนำไปวิเคราะห์และใช้พัฒนาแอปพลิเคชันหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้ตอบสนองต่อความต้องการของชาวสิงคโปร์ นอกจากนี้ รัฐบาลเองก็มีการจัดโปรแกรมเพื่อสนับสนุนให้ประชาชนชาวสิงคโปร์เรียนรู้เทคโนโลยีด้าน IT ตั้งแต่เด็ก เช่น IDA Hive and Technology Associates Program โดยสอนเนื้อหาตั้งแต่การพัฒนาซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ บ้านเมืองมีความปลอดภัยเนื่องจากมีการติดตั้งกล้องวงจรปิดทุกซอกทุกมุมและกล้องวงจรปิดนั้นมีการดูแลบำรุงรักษาระบบทำให้สามารถ in service use ได้ตลอดเวลา มีเป้าหมายที่จะทำให้ประเทศกลายเป็นสังคมปลอดภัยสุดโดยมีการนำระบบ e-Payment มาใช้ให้ครอบคลุมในทุกธุรกิจ เน้นการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการรวบรวมข้อมูล Open Government Data ที่ให้ประชาชนและภาคเอกชนเข้าถึงข้อมูลของรัฐเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ แต่ถึงจะเปลี่ยนเมืองให้ทันสมัยด้วย IT แต่สิงคโปร์ก็ยังให้

ความสำคัญกับ Cybersecurity ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยมีการป้องกันความเป็นส่วนตัวในข้อมูลของประชาชนที่มีระบบป้องกันที่ดี

จะเห็นว่า โลกกำลังเข้าสู่ในยุคดิจิทัลมากขึ้นเรื่อย ๆ องค์กรจำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมที่เพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน การเตรียมความพร้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการก้าวเข้าสู่การทำงานในยุคดิจิทัล ทั้งในด้านเทคโนโลยีในการทำงาน (เครื่องมือและระบบ) และด้านบุคลากร บุคลากรในองค์กรจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่ง ที่ต้องใช้เทคโนโลยีในการทำงาน ดังนั้นหากองค์กรใดสามารถปรับตัวและเตรียมความพร้อมเพื่อให้บุคลากรมีความเคยชินและเชี่ยวชาญที่สามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ก่อน ย่อมสร้างความได้เปรียบให้แก่การดำเนินนโยบายและการทำงานขององค์กรต่อไปในอนาคตได้อย่างแน่นอน แต่ทว่าการเตรียมความพร้อมเพื่อให้บุคลากรพร้อมรับต่อความเปลี่ยนแปลงในองค์กรนั้น เป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อนอย่างยิ่ง จึงขอแนะนำ ESCAPE ซึ่งเป็นแนวคิดและขั้นตอนในการสร้างผู้นำหรือผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง (CIOs) เพื่อขับเคลื่อนนโยบายด้านดิจิทัลและเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดความ

เปลี่ยนแปลงแก่องค์กร โดยเน้นที่การสร้างแรงจูงใจให้แก่บุคลากรในองค์กรมากกว่าใช้วิธีสั่งการ และเน้นสร้างการตระหนักรับรู้และการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กร ซึ่งมีระยะที่เกี่ยวข้อง 2 ระยะใน 6 ขั้นตอน ได้แก่

ระยะที่ 1: ระยะการสร้างแรงจูงใจ (Inspire) 3 ขั้นตอน คือ

- 1) การสร้างภาพองค์กรที่ต้องการภายหลังการเปลี่ยนแปลง (Envision)
- 2) การร่วมกันสร้างวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนในการสร้างความเปลี่ยนแปลง (Share)
- 3) การสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานที่นำไปสู่วิสัยทัศน์ที่วางไว้ (Compose)

ระยะที่ 2: ระยะการสร้างการมีส่วนร่วม (Engage) 3 ขั้นตอน คือ

- 4) การสร้างแนวทางการปรับตัวที่ให้พนักงานมีส่วนร่วม (Attract)
- 5) การสร้างวิธีการทำงานรูปแบบใหม่ที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ (Permit)
- 6) การกระตุ้นพฤติกรรมเชิงบวกที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ด้านการเปลี่ยนแปลง (Enable)

เมื่อได้เข้าสู่กระบวนการเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงแล้วนั้น ต้องเริ่มที่จะจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ที่เรียกว่า Big data โดยจะเป็นการจัดเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างแม่นยำและรวดเร็ว ทั้งภาพ เสียง ตัวอักษร ตัวเลข และอื่น ๆ ที่มี

ความหลากหลายและมากมาย ตลอดจนเป็นข้อมูลที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ทั้ง Internet, Social Network, Smart phone, Tablet มีการบริหารจัดการแบบรวมศูนย์และเป็นระบบประสานการทำงานกับทรัพยากรประมวลผลต่าง ๆ สามารถในการเข้าถึงข้อมูลและใช้งานง่าย มีความพร้อมของข้อมูลอยู่เสมอ และมีขีดความสามารถในการให้บริการจะต้องสามารถแปรผันไปตามความต้องการใช้งานเสมอ ซึ่งองค์ประกอบหลักในการประมวลผลมี 2 องค์ประกอบ คือเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ (Analytics) ประกอบด้วย ซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์เชื่อมต่อ (Tools) เทคโนโลยีในการประมวลผลข้อมูล (Engine) ที่ทันสมัย และนักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Scientist) ที่มีความรอบรู้เกี่ยวกับข้อมูลแต่ละประเภท เข้าใจ ความสัมพันธ์ และสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างละเอียด โดยลักษณะของ Big data จะแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured Data) อาจเป็นข้อมูล Transaction ซื้อขายที่บันทึกได้จาก Point of Sales (POS) ข้อมูลจาก Log (การใช้อินเทอร์เน็ต) ข้อมูล Banking (การทำธุรกรรมทางการเงิน) ข้อมูล Financial Stock Market (ตลาดหุ้น) ข้อมูลการใช้งานโทรศัพท์ ข้อมูลจาก Sensor (ตำแหน่ง) เป็นต้น อีกแบบคือข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ก็พวกข้อมูล Text

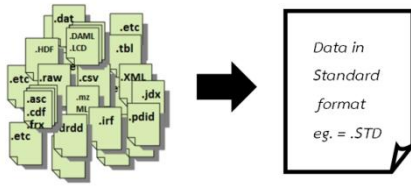
ที่มาจาก Twitter หรือ Facebook ข้อมูล Email ข้อมูลสอบถามหรือร้องเรียนจาก Call Center ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลข่าว หรือแม้แต่พวกไฟล์เสียง วิดีโอ จาก YouTube เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เหล่านี้ก็คือ Text Mining

ดังนั้น กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ควรต้องตื่นตัวและเตรียมพร้อมเข้าสู่โลกยุคดิจิทัล ตามวิสัยทัศน์ในการมุ่งสู่การเป็นศูนย์ที่มีความเป็นเลิศในด้านการวิจัยพัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม มีห้องปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่องานวิจัยและพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างสิ่งแวดล้อม มีเครื่องมือที่ทันสมัยสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นเครื่อง GC-HRMS, HPLC, GC-MS/MS, GC-MS, ICP-OES, ICP-MS, AAS, Mercury analyzer, เครื่องมือวัดเสียง เครื่องมือวัดคุณภาพอากาศ เป็นต้น ที่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมทางด้านอากาศและความสิ้นสะอาด ด้านน้ำและน้ำเสีย ด้านสารพิษและสารตกค้างยาวนาน ด้านไดออกซิน (Dioxin) เป็นต้น ซึ่งจะทำให้มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และสารที่อุบัติขึ้นใหม่ต่าง ๆ รวมไปถึงการพัฒนาวิธีทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม ที่ต้องนำไปใช้ในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกันมลพิษ รวมไปถึงการนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจเพื่อกำหนดแนวทางค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม หากแต่ระบบภายในห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ยังคงมีรูปแบบการจัดการระบบห้องปฏิบัติการแบบดั้งเดิม (The traditional laboratory) คือทุกระบบหรือทุกเครื่องมือหรือในแต่ละพารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์นั้น จะมีระบบฐานข้อมูลที่เป็นของตนเอง (Stand-alone database) ที่มีการทำงานร่วมกันเพียงเล็กน้อย หรือแทบไม่มีการเชื่อมโยงเลย การบันทึกข้อมูลจะเป็นโลกแห่งกระดาษและโปรแกรม Excel ซึ่งไม่สอดคล้องกับยุคสมัยดิจิทัลที่ต้องการห้องปฏิบัติการแบบ “Smart labs” เป็นห้องปฏิบัติการที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่มีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้างได้ทั้งหมดและเข้าถึง ข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ สามารถสอบกลับข้อมูลได้ สามารถนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชนได้ทันที มีความยืดหยุ่นของข้อมูลสูง รวมถึงการสตรีมข้อมูลแบบ Real-Time ผ่านกระบวนการวิเคราะห์เชิงทำนายหรือคาดการณ์และสามารถสั่งการ

หรือแนะนำได้เบื้องต้น เช่น ข้อมูลการทดสอบคุณภาพน้ำมีค่าเกินมาตรฐาน เมื่อได้ข้อมูลมาจากห้องปฏิบัติการแล้ว ระบบจะสามารถแจ้งเตือน หรือนำไปสู่การจัดทำเป็นแผนตอบโต้สถานะฉุกเฉินเมื่อเกิดมลภาวะที่รุนแรงขึ้นได้ เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จากห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องพร้อมใช้งาน มีการแปลงรูปแบบข้อมูล (นำเข้า/ส่งออก) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

การจัดทำมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศห้องปฏิบัติการ เป็นกระบวนการเริ่มต้นในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ของห้องปฏิบัติการสมัยใหม่ที่ต้องรับมือกับแหล่งข้อมูลจำนวนมาก ที่มาจากเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีความหลากหลายของชนิดข้อมูล อาทิเช่น กราฟของเครื่อง pH, Thermogravimetry, Chromatography, mass spectroscopy, HPLC-MS, GC-MS-MS, NMR, Cell counter เป็นต้น ความหลากหลายที่มาของบริษัท (Vendor) ที่ต่างก็จดลิขสิทธิ์ความสามารถเฉพาะของเครื่องมือรวมถึงลิขสิทธิ์ของ software ที่ ประมวลผลข้อมูล ความหลากหลายของแหล่งข้อมูลภายนอกที่มีการอ้างอิงที่แตกต่างกัน หรือแม้กระทั่งข้อมูลการวิเคราะห์ที่ถูกจำกัดหรือไม่สมบูรณ์ต่าง ๆ ความซับซ้อนของข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่เข้าถึงได้ยาก



Regulatory Guidance
Methods
Recipes
SOPs
...



จากรูปด้านบนจะเห็นว่า ที่มาของ ข้อมูลวิทยาศาสตร์ (Data sciences) มีมากมายหลายรูปแบบหรือหลาย format รวมถึงกระบวนการวิเคราะห์ตัวอย่างมีมากมายหลายวิธีเช่นเดียวกัน การจัดการข้อมูลจึงควรจัดการข้อมูลโดยจัดให้รูปแบบนั้นเป็นรูปแบบมาตรฐานที่สามารถรวบรวมและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ต้องมีการกำหนดคำนิยามมาตรฐาน (Standard definition) เพื่อให้นำไปจัดการข้อมูลในเรื่องวิธีทดสอบ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ งานอุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในกราฟทดสอบ รวมไปถึงผลการทดสอบ ซึ่งจะแบ่งแยกประเภทตามคำนิยามที่ได้กำหนดไว้จนข้อมูลที่ได้สามารถแบ่งเป็นเอกลักษณ์ (Entity) ซึ่งข้อมูลวิทยาศาสตร์นั้นเป็นข้อมูลที่รวมกันระหว่างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Statistics) และพื้นฐานทางตรรกวิทยา (Semantic) นั่นคือ *conceptual + computational* สิ่งที่ได้

จากกระบวนการนั้นจะเป็น Data Science ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงลึกเพื่อใช้ทำความเข้าใจประเด็นปัญหาต่าง ๆ ให้ลึกซึ้งขึ้น ทักษะที่ Data science ต้องใช้ประกอบคือ การสรุปผลสถิติ การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นรูปธรรม การออกแบบการทดลองเพื่อพิสูจน์ข้อมูล การเข้าใจความรู้เฉพาะทาง และการสื่อสาร จะเห็นว่าการทำงานของ Data science ต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านนั้น ๆ (Domain expertise) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดย “Smart labs” ในอนาคตนั้น คาดว่าข้อมูลต้องเป็นข้อมูลแบบบูรณาการ (Integrated data) ข้อมูลที่เข้าถึงได้ง่าย (sharable data) การประยุกต์ใช้ข้อมูลที่สามารถยืดหยุ่นได้สูง (scalability) การแสดงถึงแนวคิด (conceptual representation) และการวิเคราะห์ขั้นสูง (advanced analytics) นอกเหนือจากข้อมูลเชิงลึกทางด้านวิทยาศาสตร์แล้ว ยังมีข้อมูลการจัดการบริหารทรัพยากรภายในห้องปฏิบัติการอีกเป็นจำนวนมากที่ต้องนำมาวิเคราะห์ในเชิงความคุ้มค่า นั่นคือ ข้อมูลด้านการใช้น้ำ ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ การใช้ไฟฟ้าของระบบ Ventilation การใช้ไฟฟ้าในการจัดเก็บตัวอย่างและสารเคมี ข้อมูลการใช้สารมาตรฐานและสารเคมีในวิธีการทดสอบ ข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายในบำรุงรักษา/ซ่อม/เปลี่ยนอะไหล่ของเครื่องมือ

วิทยาศาสตร์ ข้อมูลด้านบุคลากร ฯลฯ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ต้องมีการเชื่อมโยงของชุดข้อมูล ต้องมีการปรับปรุงระบบฐานข้อมูล หรือ update ตลอดเวลา ซึ่งจะเป็นประโยชน์และสามารถนำไปวิเคราะห์ถึงความสามารถของห้องปฏิบัติการได้เป็นอย่างดี ประชาชนรับรู้ถึงที่มาที่ไปของข้อมูลอย่างเห็นได้ชัด รวมถึงเป็นข้อมูลสนับสนุนให้ผู้บริหารได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

<http://www.oreilly.com/catalog/errata.csp?isbn=0636920042204>

เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การดำเนินงานด้านจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ ภาครัฐ (Government Big Data), สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2561

<https://www.techtalkthai.com/case-study-digital-transformation-in-singapore/>

“ESCAPE the Past: Six Steps to Successful Change Leadership” Gartner Executive Programs (2016 report no. 8), Gartner Corporate USA.