

บทความวิชาการ

# Big Data

## สำหรับพัฒนาการศึกษาของไทย เพื่อความยั่งยืน



## Big Data for Sustainable Development of Thai Education

**ธนานันท์ วิลาลัย**

บริษัท สามารถคอร์ปอเรชั่น จำกัด มหาชน

ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลคลองเกลืออำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

**Thananan Wilailak**

Samart Corporation Public Company Limited

Chaengwattana Rd., Klong Gluar, Pak-kred, Nonthaburi 11120

E-mail: siriwan.k@samartcorp.com

วันที่รับบทความ : 5 พฤศจิกายน 2564

วันที่แก้ไขบทความ : 24 พฤศจิกายน 2564

วันที่ตอบรับบทความ : 24 พฤศจิกายน 2564

ปัจจุบันโลกมีการพัฒนาระบบสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัลที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง มีการสื่อสารประมวลผล และมีข้อมูลหมุนเวียนสะสมในระบบเป็นปริมาณมหาศาล หลากหลายในหลายรูปแบบ จากหลายแหล่งข้อมูล และมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว ต่อเนื่อง ตลอดเวลา จนเป็น Big Data ซึ่งองค์กรต่าง ๆ ได้ทำการวิเคราะห์ (Big Data Analytics) ทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่มีค่าสามารถคาดการณ์แนวโน้มสิ่งที่จะเกิดได้แม่นยำยิ่งขึ้น สนับสนุนการตัดสินใจในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน กำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด ผลักดันสินค้าและนวัตกรรมใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว สร้างความได้เปรียบในเชิงธุรกิจสำหรับการพัฒนาการศึกษาของไทยเพื่อความยั่งยืนนั้น Big Data จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการพัฒนาแรงงานให้ตรงความต้องการของตลาด ช่วยสนับสนุนแก้ไข

ปัญหาประชากรในวัยเรียนที่ขาดโอกาสเข้าถึงการศึกษา และช่วยในการปรับปรุงและเพิ่มคุณภาพการศึกษา เพื่อการกำหนดนโยบายในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาทั้งนี้ การวิเคราะห์ Big Data ต้องตระหนักและระมัดระวังในเรื่องของการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล และความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล นอกจากนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและผลักดันการประยุกต์ใช้ Big Data อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว ภาครัฐควรส่งเสริมการพัฒนานักวิเคราะห์ได้แก่ วิศวกรข้อมูลนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล รวมถึงผู้เชี่ยวชาญในวงการการศึกษาโดยระบบ Big Data ส่วนกลางนั้นควรเปิดข้อมูลให้เข้าถึงได้ โดยมีเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์และเป็นประโยชน์ต่อการต่อยอดพัฒนาในทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ธุรกิจเอกชน และประชาสังคม สร้างโอกาสให้ประเทศมีการพัฒนาได้อย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ :** Big Data / การวิเคราะห์ข้อมูล / การพัฒนาการศึกษาของไทย

# Abstract

Currently, Information and Communications including advanced digital technologies have developed continually. With communications and processing, data have circulated in the system with tremendous volume, in varieties of formats, from several sources and with velocity, collectively called Big Data. Several organisations adopt Big Data Analytics and gain valuable insights with the ability to forecast more accurately. Such valuable data will help make key decisions to improve work efficiency, determine marketing strategies, and deliver new products and innovation responding demands faster, resulting in higher competitive advantages. For sustainable development of Thai education, big data analytics will be adopted to help produce skilled labours

matching the market demands, to alleviate school-age population missing education and enhance the quality of education with policies to improve quality. Conducting big data analytics must consider and pay attention to Personal Data Privacy Act and data security. Furthermore, for utmost benefits and long-term efficient deployment of Big Data, the government should promote the development of data engineers, data scientists and domain experts, especially in education. Centralised Big Data Platform should be open and accessible by analysts with tools for analytical model building for benefits and a further improvement in all sectors: government, private and civil society sectors, creating opportunities for the Country's sustainable development.

**Keywords:** Big data, Data analytics, Development of Thai education

# บทนำ

ปัจจุบันโลกมีการพัฒนาระบบสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศ และดิจิทัลที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง ทำให้องค์กรต่าง ๆ ในทุกภาคส่วนสามารถมีการสื่อสาร จัดเก็บ และประมวลผลข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็วอย่างที่ไม่สามารถทำได้มาก่อนในอดีต ข้อมูลในระบบต่าง ๆ มีการหมุนเวียนสะสมเป็นปริมาณมหาศาล มีความหลากหลายในหลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลในฐานข้อมูล ข้อมูลสถิติ ซึ่งเป็นแบบมีโครงสร้าง (Structured Data) และข้อมูลในลักษณะข้อความ รูปภาพ วิดีโอ ซึ่งก็ยังมีลักษณะเป็น Multimedia รูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) โดยข้อมูลเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ต่อเนื่อง ตลอดเวลา และมาจากหลายแหล่งข้อมูล โดยสรุปรวมเรียกว่า Big Data ซึ่งการประมวลผล Big Data และการวิเคราะห์และประมวลผลเชิงลึก (Analytics) นำมาซึ่งผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กรต่าง ๆ ทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่มีค่า สามารถเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นได้มากยิ่งขึ้น เข้าใจพฤติกรรมของลูกค้าผู้ใช้บริการ คาดการณ์แนวโน้มสิ่งที่จะเกิดได้แม่นยำยิ่งขึ้น ปัจจุบันหลายองค์กรในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการประยุกต์และนำ Big Data มาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน กำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด ผลักดันสินค้าและนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นที่ต้องการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น สร้างความได้เปรียบในเชิงธุรกิจให้กับองค์กรอย่างยิ่ง และสำหรับประเทศไทยที่มีการผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) และเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล (Digital Economy) มาอย่างต่อเนื่องนั้น ถือเป็นโอกาสและความท้าทายในการนำ Big Data มาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาของประเทศซึ่งยังประสบปัญหาในหลายด้านมาโดยตลอด เพื่อให้เกิดปรับปรุงพัฒนาการศึกษาของประเทศอย่างยั่งยืน

## ประเด็นสำคัญและปัญหาด้านการศึกษาของประเทศไทย

การพัฒนาระบบการศึกษาของประเทศไทยนั้น ยังคงประสบอุปสรรคและพบกับปัญหาต่าง ๆ โดยมีประเด็น

สำคัญและปัญหาหลักที่ผ่านมา ได้แก่

1. ระบบการศึกษาไทยผลิตบุคลากรหรือแรงงานได้ไม่ตรงความต้องการของตลาด เกิดปัญหาความไม่สอดคล้องระหว่างทักษะของแรงงานกับทักษะที่ต้องใช้ในการทำงานจริง (Labor Market Mismatch) ซึ่งมีการพบทั้งแบบ 1) Qualification Mismatch หรือ Vertical Mismatch คือ การที่แรงงานมีระดับวุฒิการศึกษาไม่ตรงกับระดับทักษะที่จำเป็นต่องานที่กำลังทำอยู่ 2) Field of Study Mismatch หรือ Horizontal Mismatch คือ การที่แรงงานจบการศึกษาในสาขาที่ไม่ตรงกับงานที่ทำ และ 3) Skills Mismatch คือการที่ระดับความสามารถของแรงงานไม่ตรงกับความต้องการที่นายจ้างต้องการ (เสาวณี จันทะพงษ์ และกานต์ชนิด เลิศเพียรธรรม, ออนไลน์, 2562)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0 อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีแนวโน้มที่จะต้องการแรงงานในสาขา STEM (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM) สูงขึ้นซึ่งภาครัฐได้ให้การสนับสนุนเนื่องจากเป็นสาขาที่เน้นการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ โดยในปี 2560 พบว่าผู้ที่จบการศึกษาในสาย STEM เพียงร้อยละ 34 เท่านั้นที่ได้ทำงานตรงตามสาขาที่เรียน และพบว่าในปี 2562 สัดส่วนผู้จบปริญญาตรีขึ้นไปในสาย STEM อยู่ที่ร้อยละ 21 โดยอยู่ในระดับต่ำและไม่สอดคล้องกับความต้องการของแรงงานในปัจจุบัน (เสาวณี จันทะพงษ์ และกานต์ชนิด เลิศเพียรธรรม, ออนไลน์, 2562) ซึ่งปัญหาดังกล่าวนี้มีผลต่อศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ

2. ประชากรในวัยเรียนขาดโอกาสเข้าถึงการศึกษาเกิดความเหลื่อมล้ำความไม่เสมอภาคทางการศึกษาจากข้อมูลในเดือนพฤษภาคม 2562 พบว่ามีจำนวนประชากรในวัยเรียนที่อยู่นอกระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานเพิ่มสูงขึ้น โดยมีมากถึง 430,000 คน และมีเยาวชนไทยมากกว่า 2,000,000 คน มีความเสี่ยงต้องออกจากระบบการศึกษาเพราะความยากจน ซึ่งทำให้นักเรียนจำนวนมากต้องลาหยุดเรียน เพื่อช่วยผู้ปกครองรับจ้างทำงานหารายได้ บางรายขาดเรียน

เป็นเวลานานจนส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้อย่างมาก และมีจำนวนมากที่ไม่ได้กลับมาเรียนอีกอีกทั้งนักเรียนบางส่วนมีการย้ายถิ่นฐานตามผู้ปกครอง รวมถึงปัญหาทางสังคมอื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีประชากรในวัยเรียนระดับอุดมศึกษาปริญญาตรีหรือต่ำกว่า (อายุ 18-21 ปี) ที่ไม่ได้อยู่ในระบบการศึกษาไทยอีกถึง 902,358 คน (กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, ออนไลน์,2562)

ทั้งนี้ได้มีการประเมินโดยอิสระของผู้อำนวยการใหญ่ องค์การยูเนสโก Dr. Nicholas Burnett ว่าปัญหาเด็กเยาวชนนอกระบบการศึกษา สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจให้แก่ประเทศไทยมากกว่าปีละ 1-3 % ของ GDP ดังนั้นการดำเนินการใด ๆ เพื่อลดความเสี่ยงและรักษาเยาวชนไว้ในระบบการศึกษาจึงไม่เป็นเพียงการสร้างโอกาสในอนาคตให้กับเยาวชน และยังเป็น การสร้างปัจจัยสนับสนุนให้กับภาพรวมของเศรษฐกิจไทยอีกด้วย (กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, ออนไลน์,2562)

3. ปัญหาคุณภาพการศึกษา ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็น ปัญหาที่สะสมมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน และมีหลากหลาย ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษาได้แก่ คุณภาพของหลักสูตร คุณภาพของการเรียนการสอน คุณภาพของ ผู้เรียน คุณภาพครูและการขาดแคลนครู ประสิทธิภาพการบริหารทรัพยากร ความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงการศึกษา

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยและบริบทที่ส่งผลกระทบต่อ การพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย ซึ่งนับเป็นความท้าทาย อย่างยิ่ง ได้แก่ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) ของประเทศไทยซึ่งทำให้ประชากรที่เป็นแรงงานลดลง อาจ ทำให้ต้องมีการเร่งพัฒนาเพิ่มผลิตภาพของแรงงานให้สูงขึ้นอีกด้วย

การแก้ไขปัญหาดังกล่าวและพัฒนาการศึกษาของไทย เพื่อความยั่งยืน จึงต้องมีการวิเคราะห์ทั้งในมิติทางเศรษฐกิจ และมิติทางสังคม สำหรับการนำ Big Data มาประยุกต์ใช้นั้น จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ จำเป็น เพื่อวิเคราะห์ความต้องการของตลาดทั้งภายในและ ภายนอกประเทศ วิเคราะห์ความสามารถและศักยภาพใน การศึกษาและผลิตแรงงานของประเทศ รวมถึงการวิเคราะห์ ด้วยรูปแบบและแบบจำลองในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้เกิด ข้อเสนอแนะและเป็นข้อมูลสำคัญประกอบการตัดสินใจ ในการออกแนวทางการดำเนินการในระยะต่าง ๆ ต่อไป

## ความหมายและความสำคัญของ Big Data

สำหรับความหมายของ Big Data นั้น ทางคณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน (2563) ได้บัญญัติ Big Data เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2563 โดยใช้คำภาษาไทยว่า “ข้อมูลมหัต” และให้หมายถึง “เซตข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนมากประกอบด้วยลักษณะอย่างน้อย 3 ประการ คือ

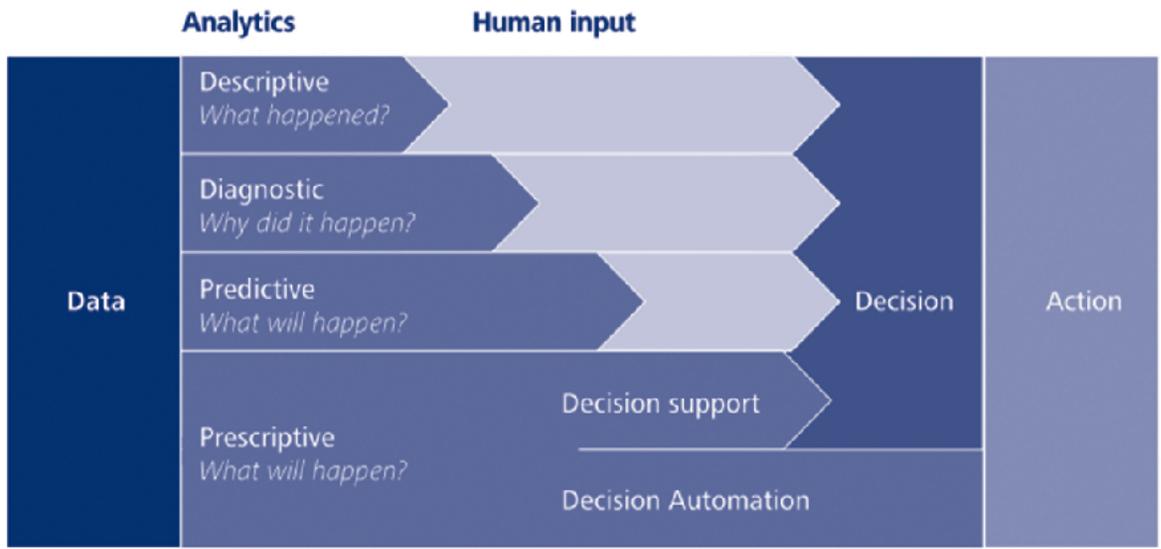
1. มีปริมาณ (volume) มาก
  2. มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง (velocity)
  3. มีความหลากหลายในโครงสร้างข้อมูล (variety)
- นอกจากนี้ อาจมีองค์ประกอบอื่นเพิ่มเติม เช่น มีความแปรผันสูงและมีความซับซ้อนมาก เนื่องจากอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งที่มีโครงสร้างที่แน่นอน เช่น เมทริกซ์ข้อมูล หรือไม่มีโครงสร้าง เช่น ข้อความ อีเมล วิดีทัศน์ หรือรวบรวมมาจากหลายแหล่ง”

นอกจากคุณลักษณะ “3V” ที่ข้อมูลมีปริมาณมาก (Volume) (ซึ่งมีขนาดตั้งแต่เป็นเทระไบต์ (Terabyte) เพตะไบต์ (Petabyte) หรือเซตตะไบต์ (Zettabyte)), มีการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องสูง (Velocity) และมีความหลากหลายในโครงสร้างข้อมูลสูง (Variety) สูงแล้วนั้น ยังมีลักษณะที่สำคัญของ Big Data อีก 2 ประการ (Lisbeth R., Cristian R., Jose Luis Sanchez C., Jair C., and Giner A, Online, 2015)คือ

4. ความถูกต้องแม่นยำ คุณภาพความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Veracity) และ
5. คุณค่าของข้อมูลที่สามารถเป็นประโยชน์ได้ (Value) จึงทำให้ในปัจจุบันมักมีการกล่าวถึง Big Data โดยมองถึงองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ หรือ “5V” มากขึ้น

Big Data ตามคำนิยามข้างต้นจึงหมายถึงส่วนของข้อมูล ซึ่งหากพิจารณาในแง่โครงสร้างแล้วจะมีทั้งแบบที่มีโครงสร้าง (Structured Data) ได้แก่ ข้อมูลการซื้อขาย ข้อมูลสถิตินักเรียนแต่ละช่วงชั้น ร้อยละของนักเรียนที่ออกกลางคันจำแนกตามช่วงชั้นในแต่ละจังหวัด ข้อมูลเกรดเฉลี่ย เป็นต้น และแบบที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) เช่น รูปภาพ อีเมล วิดีโอ รวมถึงข้อมูลมากมายจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) ได้แก่ ข้อมูลความคิดเห็นต่อวิชาที่เรียนในเฟซบุ๊ก วิดีโอการเรียนในชั้น

แผนภาพที่ 1 ประเภทระดับของการวิเคราะห์ข้อมูล (Martina B., Coutuer J., Jackkers R., Moueddene K., Renders E., Stevens W., Toninato Y., Pejil S., and Versteede D, Online, 2016)



### เรียน โฟล์เสียงการอบรม

ส่วนที่สำคัญที่สุดในเรื่องของ Big Data คือ Big Data-Analytics ซึ่งหมายถึงกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลหลากหลายหาจุดเชื่อมโยงที่เชื่อมข้อมูลเหล่านั้นเข้าไว้ด้วยกัน ที่จะทำให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจเชิงลึกที่มีค่า (Valuable Insight) และแสดงผลด้วยวิธีการที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการกำหนดทิศทางดำเนินการและกลยุทธ์ที่เหมาะสม ไม่ว่าจะกับภาครัฐ ภาคธุรกิจ ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และภาคประชาสังคมซึ่งจากแผนภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับดังนี้

1. Descriptive Analytics เป็นรูปแบบการใช้ข้อมูลแบบพื้นฐาน เพื่อให้ทราบว่าจะอะไรเกิดขึ้นในอดีตด้วยข้อมูลที่นำมาใช้ (What has happened?) โดยอาจวิเคราะห์ด้วยเทคนิคประเภทสถิติเชิงพรรณนา หาค่ากลาง ค่าการกระจาย ค่าเฉลี่ย เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ยอดขายของสินค้าในแต่ละหมวดหมู่เป็นเท่าไร ร้อยละของนักเรียนที่เข้าเรียนชั้นเรียนออนไลน์ ระยะเวลาเฉลี่ยที่นักเรียนใช้ในการเรียนหลักสูตรออนไลน์แต่ละวิชา หรือตัวอย่างในการศึกษาไทย เช่น ในปีการศึกษา 2561 มีเด็กนักเรียนออกกลางคันมากถึง 2% จากจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีเด็กยากจน 192,7789

คนที่กำพร้าและไม่ได้อยู่กับพ่อแม่ หรือคิดเป็น 34.56% ของจำนวนเด็กยากจนทั้งหมด (กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, ออนไลน์, 2562)

2. Diagnostic Analytics เป็นระดับขั้นถัดไปของการวิเคราะห์ จะเป็นการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไป (Multivariate Analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบนี้จะเป็นการวิเคราะห์เพื่อประเมินว่าตัวแปรแต่ละตัวนั้นมีผลต่อกันหรือไม่ เพื่อหาสาเหตุที่มาของสิ่งที่เกิดขึ้น (Why things have happened) ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์ เช่น อายุและเพศมีผลต่อยอดขายหรือไม่ รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนมีผลต่อการเรียนของนักเรียนหรือไม่ ความสัมพันธ์ในครอบครัวมีผลกับการเรียนหรือไม่ เป็นต้น

3. Predictive Analytics ระดับการวิเคราะห์ขั้นตอนนี้ จะมุ่งเน้นการพยากรณ์หรือทำนายอนาคต เป็นการสร้างแบบทางสถิติ (Statistical Model) เพื่อหารูปแบบความสัมพันธ์ที่สามารถนำไปใช้กับเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น เพื่อหาว่าจะอะไรจะเกิดขึ้น (What will happen?) เทคนิคการวิเคราะห์จะเป็นกลุ่มเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) หรือ การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) คำถามการวิเคราะห์จะเป็นคำถามเชิงพยากรณ์ เช่น

## แผนภาพที่ 2 ห่วงโซ่มูลค่าของการค้นหาข้อมูลเชิงลึก (Insight Discovery) (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, ออนไลน์, 2560)

	Data Ingestion	Data Curation	Model Building	Visualization	Model Consumption	Analytical Business Application
ระบบนิเวศของผู้พัฒนาและผลิตภัณฑ์ในคลาวด์ (Vendor)*						
Software	Non-relational data stores HADOOP, cloudera, MAPR, HAWQ	Analytics tools and platforms tableau, SAS, Alteryx, Splunk	Self-service data science tools & platforms Microsoft, ORACLE, IBM, Cloudera, Databricks, Alteryx, SAS, Splunk	Visualization tools Microsoft, ORACLE, IBM, Cloudera, Databricks, Alteryx, SAS, Splunk	Realtime API management platform IBM, TIBCO, MuleSoft	
	Relational data stores ORACLE, Clustring		Software accelerations AWS, SAP, Google, Kinetica		Analytical business applications SAP, ORACLE, IBM, Marketo, Salesforce, Adobe	
	Container platforms redhat, docker		Data science consulting Deloitte, PwC, InData Labs, QuantumBlack			
Service		Data labeling & cleaning service amazon, CrowdFlower				
Hardware	Scale-out & accelerating infra intel, HITACHI Inspire the Next, NVIDIA, Mellanox, SAMSUNG					

ลูกค้ารายใดจะเลิกใช้บริการ หรือเมื่อลูกค้าซื้อสินค้าประเภทหนึ่งแล้ว จะซื้อสินค้าชนิดใดต่อ เป็นต้น (ชนชาติย์ฤทธิ์บำรุง, ออนไลน์, 2562) หากเป็นด้านการศึกษาอาจใช้ในการพยากรณ์จากข้อมูลเข้าชั้นเรียน สถานที่พักอาศัย ข้อมูลการสอบ ข้อมูลผลสอบ และพฤติกรรมนักเรียน เพื่อสร้างเครื่องมือเตือนล่วงหน้า (Early Warning) ถึงโอกาสลาออกกลางคันของนักเรียน หรือความเสี่ยงที่นักศึกษาจะไม่จบการศึกษา เพื่อสร้างกลไกแก้ไขรวมถึงการป้องกันล่วงหน้า (Proactive Actions) ต่อไป

4. Prescriptive Analytics เป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่าอยู่ในขั้นสูงสุด (Maturity Level) ของการทำ Data Analytics ซึ่งเป็นการวิเคราะห์สามารถบอกได้ว่าควรทำอะไร (What should we do?) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขที่จำกัด โดยอาจใช้วิธีการจำลองเงื่อนไขต่าง ๆ (Simulations) โดยใช้รวมเอาเทคนิคแบบจำลองการพยากรณ์ (Predictive models) และการใช้อัลกอริทึมแบบ Optimization (ซึ่งเป็นการหาจุดสมดุล ซึ่งอาจจะเป็นจุดสูงสุด ต่ำสุด หรือเหมาะสมที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของมนุษย์ (Decision support) หรือระบบในลักษณะ Decision automation (Martina B., Coutuer J., Jackkers R., Moueddene K., Renders E., Stevens W., Toninato Y., Pejil S., and Versteel

D, Online, 2016) ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์ในลักษณะนี้ เช่น จะวางแผนซื้อสินค้าใดเป็นจำนวนเท่าไรในช่วงเวลาใดจึงจะคุ้มค่าที่สุด เมื่อมีข้อมูลความต้องการของลูกค้าในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ มีข้อจำกัดคลังสินค้า, ราคาค่าขนส่งต่อครั้ง และวงเงินที่สามารถซื้อได้หรือตัวอย่างด้านการศึกษา เช่น มหาวิทยาลัยจะจัดแนวหลักสูตร และการจัดตารางวิชาต่าง ๆ อย่างไรเพื่อให้นักศึกษาได้รับการเรียนชุดทักษะที่สำคัญต่าง ๆ (Valuable skill sets) ให้เป็นไปตามอาชีพที่นักศึกษาแต่ละคนต้องการ และเป็นไปตามความต้องการของตลาดที่ได้มีการคาดการณ์ไว้ (Milton J., Online, 2019)

### ขั้นตอนและห่วงโซ่มูลค่าของการค้นหาข้อมูลเชิงลึก (Big Data Value Chain)

สำหรับขั้นตอนกระบวนการในการวิเคราะห์ Big Data นั้น บริษัท International Data Corporation (IDC) ได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลและประเมินสถานภาพอุตสาหกรรม Big Data ปี 2560 ให้กับสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล โดยได้นำเสนอขั้นตอนและลำดับขั้นในห่วงโซ่มูลค่าของการค้นหาข้อมูล (Big Data Value Chain) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเชิงลึก (Insight Discovery) รวมถึงเจ้าของผลิตภัณฑ์และผู้ให้บริการในแต่ละช่วงของห่วงโซ่ ดังแสดงในแผนภาพ

ที่ 2 ได้แก่ การนำเข้าข้อมูล (Data Ingestion) การคัดกรอง และเรียบเรียงข้อมูล (Data Curation) การสร้างแบบจำลอง สำหรับการวิเคราะห์ (Model Building) การนำเสนอข้อมูล ในเชิงภาพ (Data Visualization) การใช้งานแบบจำลอง (Model Consumption) และการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการวิเคราะห์ทางธุรกิจ (Analytical Business Application)

1. การนำเข้าข้อมูล (Data Ingestion) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยต้องพิจารณาทั้ง ขนาด (Size) ของข้อมูล แหล่งข้อมูลที่เป็นทั้งแบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง และความเร็วของข้อมูลที่ต้องการ (Latency) เช่น ต้องการแบบทันที (Real-time) หรือรวบรวมเป็นชุด (Batch) เพื่อการจัดการกับข้อมูลที่มีจำนวนมหาศาล การนำเข้าข้อมูลนั้นอาจนำมาเก็บใน Data Lake หรือคลังข้อมูลขนาดใหญ่ที่รองรับการจัดเก็บข้อมูล ทั้งแบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง (ธนาชาติ ฤทธิ์บำรุง, ออนไลน์, 2562)

2. การคัดกรองและเรียบเรียงข้อมูล (Data Curation) เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพและมีความถูกต้อง หลายองค์กรพยายามหาหนทางใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่สร้างและเกิดขึ้นโดยกระบวนการธุรกิจ กระบวนการปฏิบัติงาน และธุรกรรมต่าง ๆ ขององค์กรเหล่านั้น แต่ข้อมูลจะมีรูปแบบเฉพาะและมีคุณภาพที่แตกต่างกันจนไม่สามารถนำมาใช้งานได้ทันทีจึงจำเป็นต้องมีการผ่านกระบวนการดังกล่าว หลายองค์กรจึงจำเป็นต้องใช้บริการที่ปรึกษาเพื่อสร้างการกำกับดูแลข้อมูลที่ดี (Data Governance) ให้กับองค์กร รวมถึงการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ ไม่ซ้ำซ้อน เป็นรูปแบบเดียวกันที่สามารถสร้างความสัมพันธ์กับข้อมูลชุดอื่นได้ เป็นต้นในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องมีการใช้นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist) และวิศวกรข้อมูล (Data Engineer) เข้ามาสนับสนุนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ นับว่าเป็นขั้นตอนที่ไ้ระยะเวลานานที่สุดและมีความสำคัญต่อการสร้างมูลค่าให้กับข้อมูล

3. การสร้างแบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์ (Model Building) เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยทั้ง Data Scientist, Data Engineer และ Domain Expert ซึ่งเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญมีความรู้ความเข้าใจลึกซึ้งในสาขานั้น ๆ เพื่อให้ ความเห็นว่าข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ได้มามีคุณค่าจริงหรือถูก

ต้องหรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องได้รับความร่วมมือของทั้ง ผู้ใช้งานและผู้ดูแลข้อมูล เพื่อให้การเลือกใช้และดำเนินการ สร้างโมเดลเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมกับการหาคำตอบ ให้กับสิ่งที่ต้องการ (อภิวดี ปิยธรรมรงค์, ออนไลน์, 2561) ในขั้นตอนนี้อาจมีการเลือกใช้โมเดลการวิเคราะห์ข้อมูล เชิงทำนายขั้นสูง (Advanced predictive analytics) การวิเคราะห์เนื้อหาและข้อความอักษร (Content and text analytics) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial analytics) การวิเคราะห์กระแสข้อมูล (Streaming analytics) และแพลตฟอร์มสร้างโมเดลโดยระบบคอมพิวเตอร์เสมือน มนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ (Cognitive/AI modeling platform) เป็นต้น (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, ออนไลน์, 2560)ซึ่งในขั้นตอนนี้ก็มีการอาศัยความสามารถ ในการประมวลผลในระดับสูง และอาจมีการพิจารณาใช้อัลกอริทึมแบบ Machine Learning ซึ่งเป็นการสอนให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยต้องได้รับข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลโดยตรง หรือการใช้ Deep Learning ซึ่งเป็นการเรียนรู้เชิงลึกที่สามารถเข้าใจและเรียนรู้จากข้อมูลจำนวนมากที่ได้รับอย่างต่อเนื่องได้โดยอัตโนมัติ

4. การนำเสนอข้อมูลในเชิงภาพ (Data Visualization) คือ การแสดงผลของข้อมูลออกมาในรูปแบบของกราฟิกต่าง ๆ เช่น แผนภาพเชิงสถิติ เช่น กราฟในลักษณะต่าง ๆ โดยอาจผสมผสานการแสดงผลออกมาบน Dashboard และออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ในการเรียกและการแสดงข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย

5. การใช้งานโมเดล (Model Consumption) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการค้นหาข้อมูลเชิงลึก บางองค์กร ถือว่าการค้นหาข้อมูลเชิงลึกเป็นกระบวนการที่ให้ผลลัพธ์ เป็นบทสรุปต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะ Descriptive, Predictive หรือ Prescriptive ด้วยรายงานวิเคราะห์รูปแบบต่าง ๆ เพื่อการตัดสินใจ โดยอาจมีการปรับโมเดลในการใช้งานเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทที่องค์กรต้องการ

6. การใช้แอปพลิเคชันเพื่อการวิเคราะห์ทางธุรกิจ (Analytical Business Application) สำหรับหลายองค์กร ได้เห็นประโยชน์ของการดำเนินการในลักษณะอัตโนมัติ (Decision Automation) จึงเปลี่ยนข้อมูลเชิงลึกที่ได้มา ให้เป็นเงื่อนไขสำหรับการดำเนินการหรือการปฏิบัติการต่าง ๆ ได้ทันที จึงได้มีการสร้างการเชื่อมต่อระหว่าง

แอปพลิเคชัน (Application Programming Interface: API) เพื่อให้แอปพลิเคชันทางธุรกิจต่าง ๆ สามารถดึงโมเดลไปใช้งานที่พื้นที่ แบบเรียลไทม์นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีโซลูชันบริหารจัดการการปฏิบัติงานขององค์กรที่รวบรวมความสามารถด้านการวิเคราะห์ไว้ด้วย ซึ่งสามารถทำการรวบรวม นำเข้า คัดกรองและเรียบเรียงข้อมูล และวิเคราะห์ให้กับผู้ใช้งานได้เลย (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, ออนไลน์, 2560)

### การประยุกต์ใช้ Big Data ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

Big Data ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เป็นประโยชน์กับองค์กรในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน การช่วยลดต้นทุน การสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน (Competitive advantages) การช่วยสร้างแผนการตลาดที่มีประสิทธิภาพ การช่วยสร้างและนำเสนอผลิตภัณฑ์/บริการใหม่ ๆ ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า สู่ตลาดได้อย่างรวดเร็วและสำหรับภาครัฐก็จะสามารถช่วยให้การบริการของรัฐที่มีไปสู่มวลประชาชนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นได้อีกด้วย สำหรับตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Big Data ที่สำคัญในปัจจุบันนั้นได้แก่

Amazon บริษัทอีคอมเมิร์ซชั้นนำของโลกได้ทำการวิเคราะห์ Big Data และนำไปสู่การโฆษณาให้กับผู้ใช้แต่ละปัจเจกบุคคลในลักษณะขึ้นอยู่กับลักษณะทางประชากร (เพศ อายุ และอื่น ๆ) รวมถึงพฤติกรรมความชอบ การเลือกดูและสืบค้นสินค้า รวมถึงประวัติการซื้อสินค้า ทำให้มีการเติบโตของรายได้ต่อเนื่อง และรักษาความสามารถในการแข่งขัน (Mae R, Online, 2019)

Netflix บริษัทผู้ให้บริการแพลตฟอร์มภาพยนตร์ นำ Big Data มาประยุกต์ใช้ในการคาดการณ์ว่าผู้รับชมมีแนวโน้มว่าจะรับชมภาพยนตร์ในลักษณะใดสูงหากเป็นภาพยนตร์ที่ผู้กำกับคนใดกำกับและมีการออกแบบบทภาพยนตร์ชุดที่ได้ศึกษามาจากพฤติกรรมการรับชมของผู้บริโภค ตั้งแต่การสืบค้นภาพยนตร์ การหยุดรับชม ความชื่นชอบ และอื่น ๆ ทำให้บริษัท Netflix ประสบความสำเร็จในการขึ้นเป็นผู้นำของตลาด (Mae R, Online, 2019)

ธนาคาร UOB ในประเทศสิงคโปร์ ได้มีการนำ Big Data มาใช้ในการบริหารและประเมินความเสี่ยงครั้งแรก

ในเดือนพฤศจิกายน 2561 โดยทำให้ได้รับข้อมูลเพื่อการตัดสินใจภายในไม่กี่นาที จากเดิมที่ใช้เวลาในการดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูล 18 ชั่วโมง และสามารถวิเคราะห์ระบุการฟอกเงินข้ามพรมแดน เพื่อให้ธนาคารยับยั้งป้องกันการทุจริตรูปแบบดังกล่าวได้ทันทั่วทั้งที่ (United Overseas Bank, Online, 2018)

Google LLC ร่วมมือกับหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมของสหประชาชาติ (UN Environment) ในโครงการวัดผลกระทบของกิจกรรมมนุษย์ต่อระบบนิเวศน์ทั่วโลก โดยนำ Big Data มาใช้งานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อจะให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real-time) กับองค์กรและประเทศให้เข้าถึงข้อมูลสำคัญเหล่านี้ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการกำหนดนโยบายป้องกันและแก้ไขปัญหา และเปิดโอกาสให้ประเทศเกิดการพัฒนาดังกล่าว (UN Environment Programme, Online, 2018)

### ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Big Data ในด้านการศึกษา

ในด้านการศึกษา สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ในหลายประเทศที่ได้มีการนำ Big Data มาประยุกต์ใช้ ยกตัวอย่างเช่น กระทรวงการศึกษาและอบรม (Ministry of Education and Training) ของประเทศเบลเยียม เขตปกครองเฟลมมิช (Flemish Government) ได้ลงทุนในโครงการด้านการจัดการข้อมูลจำนวนมาก โดยจัดให้มีการไหลของข้อมูล (Dataflow) โดยอัตโนมัติจากโรงเรียนทุกระดับชั้น ไปจนถึงมหาวิทยาลัย และรวมถึงการศึกษานอกโรงเรียน ทำให้ได้ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์แบบเกือบทันที (Near real time) ทำให้ทราบข้อมูล เช่น จำนวนนักเรียนขาดเรียนจากเขตปกครองได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังมีการจัดทำข้อมูลเชิงลึกสำหรับ 3,000 โรงเรียน โดยแต่ละโรงเรียนจะทราบข้อมูลของตัวเองและเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยหรือเกณฑ์กับกลุ่มโรงเรียนอื่น ๆ ทำให้โรงเรียนสามารถประเมินสมรรถนะของตนเองได้ นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มแนวทางใหม่ ๆ โดยจัดให้มีโซลูชันและเครื่องมือ (Solution and Tools) ที่ช่วยให้แต่ละโรงเรียนออกแบบนโยบาย และจัดหลักสูตรการเรียนออนไลน์ส่วนบุคคล (Personalized Online Learning) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตามความถนัดและศักยภาพของแต่ละคน โดยทางโรงเรียนได้จัดการปัญหา

เกี่ยวกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลจึงทำได้สามารถได้รับข้อมูลการเรียนและผลการเรียนของนักเรียนในช่วงเวลาต่าง ๆ เพื่อการวิเคราะห์ได้ (Martina B. et al., 2016: 41)

วิทยาลัยเอกชนในรัฐนิวอิงแลนด์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประสบปัญหานักศึกษาออกกลางคันในหลักสูตรศึกษาต่อสำหรับผู้ใหญ่ จึงมีการนำรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์แบบ Prescriptive Analytics ทำให้ทราบปัญหาของแต่ละบุคคลได้ล่วงหน้า และจัดการแก้ไขปัญหานั้นสำหรับแต่ละคนตามข้อมูลจุดแข็งและจุดอ่อนที่ได้เรียนรู้ จนทำให้อัตราการรักษานักศึกษาเพิ่มขึ้นถึง 26% และรายได้ต่อนักศึกษาเพิ่มขึ้น 17% นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ดังกล่าวยังนำไปสู่การจัดแนวหลักสูตร และการจัดตารางวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้รับการเรียนชุดทักษะที่สำคัญต่าง ๆ (Valuable skill sets) ให้เป็นไปตามอาชีพที่นักศึกษาแต่ละคนต้องการ และเป็นไปตามความต้องการของตลาดที่ได้มีการคาดการณ์ไว้อีกด้วย (Milton J., Online, 2019.)

สำหรับการเรียนออนไลน์ผ่านระบบ MOOC (Mass Open Online Courseware) ก็มีการใช้ Big Data Analytics ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียน โดยในงานศึกษาของ Liang, Yang, Wu, Li, and Zheng (2016 อ้างถึงใน สุรนิต เวชโซ, 2561 : 426) ได้มีการวิเคราะห์การเรียนรู้และทำนายการออกกลางคันในการเรียน MOOC ของผู้เรียน ผ่านข้อมูลการเข้าใช้งานใน 1 เดือน เพื่อทำนายการออกกลางคันของผู้เรียนในอีก 10 วันข้างหน้าได้

การเข้าชั้นเรียนทั้งแบบปกติและการเข้าเรียนออนไลน์เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่การเรียน ในประเทศอินเดียเริ่มมีการใช้ Big Data ในการดึงข้อมูลเข้าชั้นเรียนและการล็อกอินเข้าห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom) รวมถึงการเข้าห้องสมุด การเข้าสืบค้นเอกสารวิชาการ และอื่น ๆ การรวบรวมข้อมูลดังกล่าวที่เป็นปัจจุบัน (Timely data) ทำให้มีการติดตามและวิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียนที่บ่งบอกถึงการนำไปสู่การไม่เข้าชั้นเรียน ซึ่งอาจทำให้ทราบสาเหตุการไม่ตั้งใจเรียนและหาแนวทางป้องกันแก้ไขได้ (Kolhatkar S. K., et al. 2017)

นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้ Big Data ในการกำหนดนโยบาย และกลยุทธ์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา เช่น

ในประเทศแอฟริกาใต้ได้นำมาใช้เพื่อปรับปรุงการศึกษาระดับอุดมศึกษา และประเทศโอมานที่มีการใช้ข้อมูลเชิงลึกในการกำหนดทิศทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษารวมถึงมหาวิทยาลัยในจีนที่มีการพัฒนาหลักสูตรบนแพลตฟอร์มการเรียนที่มหาวิทยาลัยเป็นผู้พัฒนา โดยนำเอาการวิเคราะห์พฤติกรรมการศึกษาของนักเรียนมาเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ (สุรนิต เวชโซ, 2561 : 428)

### การนำ Big Data มาประยุกต์ใช้พัฒนาการศึกษาของไทยอย่างยั่งยืน

สำหรับการนำ Big Data มาใช้เพื่อการพัฒนาการศึกษาของไทยอย่างยั่งยืนนั้น ในส่วนของหน่วยงานรัฐที่รับผิดชอบด้านการศึกษา อาจพิจารณาการดำเนินการ ดังนี้ การรวบรวมข้อมูล การคัดกรองและเรียบเรียงข้อมูล จะต้องจัดให้มีการบูรณาการและจัดทำแพลตฟอร์ม Big Data ส่วนกลางที่รวบรวมข้อมูลนักเรียน ครู สถานศึกษา ทรัพยากรทางการศึกษา ข้อมูลหลักสูตร และอื่น ๆ ทั้งหมดของประเทศ โดยจัดให้มีแพลตฟอร์มมาตรฐานเพื่อให้มีการนำเข้าข้อมูลผ่านช่องทางออนไลน์โดยบุคลากรทางการศึกษาให้เป็นไปในรูปแบบและทิศทางเดียวกัน และให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เพื่อจัดเก็บไว้ใน Data Lake ส่วนกลาง (Centralized Data Lake) ของหน่วยงานรัฐด้านการศึกษา ขณะเดียวกันก็ต้องจัดให้มีการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) และภายใต้กำกับดูแลข้อมูลที่ดีหรือธรรมาภิบาลข้อมูล (Data Governance) เพื่อให้ข้อมูลที่จัดเก็บนั้นมีความถูกต้อง สมบูรณ์ ไม่ซ้ำซ้อน เป็นรูปแบบเดียวกัน มีความพร้อมที่จะเชื่อมโยงและบูรณาการกับ Data Lake หรือฐานข้อมูลของหน่วยงานรัฐและเอกชนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการเชื่อมโยงและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย รวมไปถึงเว็บและแอปพลิเคชันเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่าง ๆ เพื่อการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพได้

### Big Data และการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการผลิตแรงงานให้ตรงความต้องการของตลาด

สำหรับการแก้ไขปัญหาที่ระบบการศึกษาผลิตแรงงานได้ไม่ตรงความต้องการของตลาดอย่างยั่งยืนนั้น ต้องมีการพิจารณาทั้งในมิติทางเศรษฐกิจ และมิติทางสังคม โดยในมิติทางเศรษฐกิจนั้น เพื่อวิเคราะห์ความต้องการและการ

คาดการณ์ของตลาดแรงงาน แพลตฟอร์ม Big Data ส่วนกลางนั้นจะต้องเชื่อมโยงและรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลความต้องการแรงงานจากกระทรวงแรงงาน เว็บไซต์และแพลตฟอร์มการจัดหางานต่าง ๆ ที่สำคัญทั้งในประเทศ เช่น JobsDB, JobTH, Work Venture เป็นต้น รวมถึงแหล่งข้อมูลการหางานของต่างประเทศเช่น Robert Half, Career Builder, Job.com, LinkedIn, Indeed, Glassdoor เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องรวบรวมข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์และเครื่องมือสืบค้นที่ผู้ใช้อาจมีการกล่าวถึงการทำงานและความต้องการแรงงาน เช่น facebook, Twitter และ google รวมถึงเว็บบอร์ดต่าง ๆ ในประเทศไทย เช่น pantip.com เพื่อค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมด้านการจัดหางาน รวมถึงเพื่อการวิเคราะห์ในรูปแบบต่าง ๆ รวมไปถึงการวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและทิศทางว่าทักษะใดเป็นที่ต้องการของตลาด อาชีพ ลักษณะทางประชากรของแรงงาน ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ สถานที่ประกอบการ รวมถึงข้อมูลนายจ้าง การคาดการณ์แนวโน้มการจ้างงานในกลุ่มสาขาอาชีพ สำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ ว่ามีการเพิ่มขึ้นหรือลดลง และอื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

สำหรับการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลสำหรับประเทศไทยนั้น เพื่อเป็นการวิเคราะห์และทำนายแนวโน้มความต้องการของตลาดแรงงานในประเทศในช่วงเวลาต่าง ๆ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวสำหรับการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลในต่างประเทศนั้นเพื่อเป็นการวิเคราะห์ ทำนาย และติดตามความต้องการของตลาด ASEAN และโลก ซึ่งสำหรับประเทศไทยที่มีกลยุทธ์มุ่งเน้นการพัฒนา 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (โดยเป็น 5 อุตสาหกรรมเดิม และ 5 อุตสาหกรรมใหม่) อยู่แล้ว แต่หากมีการติดตามความต้องการของตลาดโลกอย่างใกล้ชิด และสร้างเครื่องมือเพื่อเป็นการเตือนล่วงหน้า (Early Warning) ที่อาจทำให้ทราบถึงแนวโน้มความต้องการในอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในโลก เพื่อเป็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจสำหรับภาครัฐในการผลักดันพัฒนาอุตสาหกรรมดังกล่าวและจัดเตรียมความพร้อมในการพัฒนาปรับปรุงการศึกษาสำหรับการผลิตบุคลากรให้ตรงความต้องการของอุตสาหกรรมนั้น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศได้

นอกจากนี้การวิเคราะห์อุปทานและการผลิตแรงงาน

สู่ตลาด ต้องอาศัยการเชื่อมโยงและรวบรวมข้อมูลจากกระทรวงแรงงาน กระทรวงศึกษาธิการ, กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, สถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และอื่น ๆ เพื่อจัดทำตัวบ่งชี้ด้านแรงงาน (Labor Index) ที่สำคัญต่าง ๆ และเพื่อมาใช้วิเคราะห์สถานะสมรรถนะของแรงงานจุดแข็ง จุดอ่อน และช่องว่างของทักษะ (Skill Gap) เพื่อให้รัฐบาลตอบสนองในการปรับปรุงการศึกษา และสนับสนุนให้ภาคเอกชนเพิ่มและเสริมทักษะ (Upskill & Reskill) ให้กับคนในองค์กร เพื่อเพิ่มผลิตภาพและความสามารถในการแข่งขัน

### การใช้ Big Data สนับสนุนการแก้ไขปัญหาประชากรในวัยเรียนขาดโอกาสเข้าถึงการศึกษา

ข้อมูลจาก Data Lake ส่วนกลางที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียน โรงเรียน และอื่น ๆ หากได้เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลประชากรของประเทศ และข้อมูลภูมิศาสตร์ ก็จะทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Descriptive Analytic ว่า จำนวนประชากรในวัยเรียนที่อยู่นอกระบบการศึกษา ขึ้นพื้นฐานและระดับอุดมศึกษามีจำนวนเท่าใด มีช่วงอายุและอยู่ในพื้นที่ใดโดยจะต้องมีการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เช่น กระทรวงมหาดไทย กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงแรงงาน กระทรวงการคลัง และหน่วยงานของรัฐอื่น ๆ เพื่อการวิเคราะห์ในมิติต่าง ๆ ทั้งเศรษฐกิจ การเงิน และสังคมเพื่อระบุสาเหตุที่ประชากรในวัยเรียนเหล่านั้นขาดโอกาสเข้าถึงการศึกษา

ทั้งนี้หน่วยงานภาครัฐโดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้จัดทำฐานข้อมูลและพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการพัฒนาคนแบบชี้เป้า (Thai People Map and Analytics Platform: TPMAAP) ที่ได้รวบรวมข้อมูลจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) จากกรมพัฒนาชุมชน และข้อมูลผู้ลงทะเบียนสวัสดิการแห่งรัฐของกระทรวงการคลัง และใช้วิธีการ Multidimensional Poverty Index (MPI) ทำการประมวลผลข้อมูลเพื่อดูความยากจนในหลายมิติ ได้แก่ ด้านการศึกษา ด้านสุขภาพ ด้านความเป็นอยู่ ด้านการเข้าถึง

บริการภาครัฐ และด้านการเงิน ซึ่งสามารถระบุปัญหาความยากจนในระดับบุคคล ครัวเรือน ชุมชน ท้องถิ่น และจังหวัด ทำให้ทราบว่าผู้มียาได้น้อยนั้นอยู่ที่ใด ประสบปัญหาในมิติใด เพื่อให้ออกแบบนโยบายหรือดำเนินโครงการในการแก้ปัญหาได้ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, ออนไลน์, 2561)

อย่างไรก็ตามข้อมูลใน TPMPAP ใช้สมมติฐานว่าคนที่ได้รับการสำรวจว่าจน (survey-based) ที่ไปลงทะเบียนสวัสดิการแห่งรัฐ น่าจะเป็นคนจนเป้าหมายที่ต้องการความช่วยเหลือเร่งด่วนการสำรวจและการลงทะเบียนอาจทำให้ยังพบข้อมูลที่คลาดเคลื่อนได้บ้าง และการได้มาซึ่งข้อมูลอาจไม่เป็นปัจจุบันนักประชากรในวัยเรียนที่ไม่ได้รับการศึกษา แต่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มที่ถูกนิยามว่าเป็นคนจนเป้าหมายนั้นเป็นข้อมูลจากการพิจารณาในมิติเศรษฐกิจ หน่วยงานภาครัฐก็อาจใช้ข้อมูลที่เป็นปัญหาจากมิติทางสังคม จากกระทรวงมหาดไทย และกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ และสื่อสังคมออนไลน์นอกจากนี้ยังมีข้อมูลในส่วนของกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) ที่ได้วิจัยพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (Information System for Equitable Education) หรือ iSEE ซึ่งเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ช่วยค้นหา คัดกรองเด็กเยาวชนทั้งในและนอกระบบการศึกษาอย่างละเอียดเป็นรายคน การเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ นี้ เพื่อหาสาเหตุและปัญหาทางสังคม เช่น การย้ายถิ่นฐาน การประสบปัญหาตั้งครุภัณฑ์ในวัยเรียน ปัญหายาเสพติด อาชญากรรม และอื่น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการออกนโยบายแก้ไขประชากรกลุ่มดังกล่าวให้ตรงจุดต่อไป

นอกจากนี้การพิจารณาออกนโยบายและมาตรการการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหานี้ อาจใช้ Big Data เข้ามาทำการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลเป้าหมาย ข้อมูลการดำเนินการโครงการและความสัมฤทธิ์ผลของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งรวมถึงสำนักงานกองทุนต่าง ๆ ที่ผ่านมา เพื่อเป็นการประเมินและใช้เป็นข้อมูลประกอบการจำลอง (Simulation) ภายใต้การวิเคราะห์คาดการณ์แบบ Predictive ถึงแนวโน้มของปัญหา และการวิเคราะห์แบบ Prescriptive ภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อหามาตรการหรือการดำเนินการโครงการที่เหมาะสม ไม่ซ้ำซ้อนและคุ้มค่า ที่สามารถแก้ไข

ปัญหาประชากรในวัยเรียนขาดโอกาสเข้าถึงการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้เมื่อสามารถนำประชากรในวัยเรียนที่ขาดโอกาสศึกษาทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับอุดมศึกษาเข้าสู่ระบบการศึกษาได้แล้ว จะต้องมีการใช้ข้อมูลจำเพาะรายบุคคลเพื่อติดตามให้ประชากรเหล่านั้นได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพ และดำเนินมาตรการสนับสนุนลดปัญหาของประชากรกลุ่มนี้รวมถึงกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการออกจากการเรียนกลางคัน

**การนำ Big Data มาประยุกต์ใช้เพิ่มคุณภาพการศึกษา**  
ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษาของไทยนั้นมีหลายปัจจัย ซึ่งได้แก่ คุณภาพของผู้เรียน คุณภาพครูและการขาดแคลนครู ประสิทธิภาพการบริหารทรัพยากร หลักสูตรการเรียนการสอนที่เน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ ความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงการศึกษาซึ่งรวมไปถึงด้านคุณภาพการศึกษาที่แตกต่างกันระหว่างชุมชนในเมืองและในชนบทด้วย

การนำเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเข้ามาใช้ ถือเป็นส่วนสนับสนุนให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน การประเมินผล และการบริหารจัดการของครู และสถานศึกษา ซึ่งควรมีการสนับสนุนระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนและระบบบริหารจัดการสถานศึกษาที่จะเป็นระบบที่มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ในเวลาเร็ว (Near Real time) เพื่อช่วยลดปริมาณการจัดทำงานเอกสารและเพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผลข้อมูล

นอกจากนี้อาจผลักดันให้มีการใช้งานเครื่องมือใหม่ของผู้เรียนซึ่งเป็นการเสริมคุณภาพการศึกษา การใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (Learning Platform) ผลักดันให้มีการหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสำหรับการเรียนออนไลน์ (Online Courseware) ประกอบการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System) โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวควรสามารถเป็นพื้นที่ในการสื่อสารระหว่างนักเรียน และนักเรียนกับครู เพื่อการจัดเก็บข้อมูลพฤติกรรมนักเรียน การเรียนรู้ของผู้เรียน ลักษณะและแนวทางการสอนความสำเร็จในการทำงานส่ง พฤติกรรมขณะสอบ ข้อมูล

การประเมินผล ซึ่ง Big Data จะได้เริ่มนำเข้ามาใช้วิเคราะห์ข้อมูลจำเพาะรายบุคคลของนักเรียน ร่วมกับข้อมูลประวัติการเรียน ทำให้เข้าใจถึงพฤติกรรมที่ทำให้เป็นสาเหตุของความล้มเหลวในการเรียนการสอน การลาออกกลางคัน รวมถึงเข้าใจศักยภาพ และช่องว่าง (Knowledge Gap) ของผู้เรียน ตามบริบทของสถานศึกษาในพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งทำให้สถานศึกษาและบุคลากรสามารถหาแนวทางหรือวิธีการสอนที่ได้ผลที่สุดมาใช้ เพื่อช่วยสร้างและจัดโปรแกรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเข้ากับการศึกษาของนักเรียนแต่ละคนในทุกระดับโดยถึงผลเพื่อพัฒนาผลการเรียนและเพิ่มทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน รวมถึงเป็นกรอบในการประยุกต์ใช้สำหรับปรับปรุงหลักสูตรสำหรับส่วนกลางเพื่อปรับปรุงเพิ่มคุณภาพการศึกษา(สุชนิต เวชโซ, 2561 : 426)

ทั้งนี้การปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในสำหรับแต่ละสถานศึกษาหรือพื้นที่ภายใต้การกำกับดูแลนั้น จะต้องมีการนำรายงานข้อมูล กลับเข้าสู่แพลตฟอร์มเพื่อการวิเคราะห์ และเพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการดำเนินการ ทำให้ทำให้พื้นที่อื่น ๆ ซึ่งอาจมีบริบทและสิ่งแวดล้อมทางการศึกษา หรือประสบปัญหาและอุปสรรคคล้ายคลึงกันสามารถนำไปปรับปรุงใช้ให้มีประสิทธิภาพได้

สำหรับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกตินั้น สถานศึกษาอาจจัดให้มีระบบที่ช่วยให้ครู อาจารย์สามารถบันทึกพฤติกรรมกรเรียนต่าง ๆ เข้าสู่ระบบแบบออนไลน์ได้โดยอัตโนมัติ พร้อมการวิเคราะห์และแจ้งเตือนด้วยระบบเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรทางการศึกษา ในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนได้

สำหรับประโยชน์ของ Big Data สำหรับการเรียนในระดับอุดมศึกษานั้น ทำให้สามารถช่วยในการจัดหลักสูตรรายวิชาที่เหมาะสมกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ หรือส่งเสริมการเรียนในลักษณะ Personalized Learning เพื่อให้เกิดการเรียนในรายวิชาที่เหมาะสมกับตัวเองให้มากที่สุด และนักเรียนนักศึกษามีโอกาสในการสร้างแผนการเรียนที่จะช่วยพัฒนาทักษะของตัวเองและเข้ากับตัวเองมากที่สุด รวมถึงเป็นที่ต้องการของตลาดได้ นอกจากนี้ยังต้องจัดให้มีระบบติดตามการเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับเปลี่ยนและวางแผนการเรียนในอนาคตได้อีกด้วย(วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, ออนไลน์, 2561)

สำหรับส่วนประกอบที่เป็นการเรียนการสอนออนไลน์นั้น จะทำให้มีข้อมูลพฤติกรรมกรเรียนเข้าสู่ระบบแบบเรียลไทม์ เปิดโอกาสให้อาจารย์ผู้สอนได้ติดตามผู้เรียนทุกคนและให้ความช่วยเหลือได้ทันที และระบบยังช่วยเสริมและช่วยเหลือผู้สอนให้ทราบว่าเนื้อหา และหัวข้อใดที่ยากต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน เพื่อการปรับปรุงบทเรียนในระดับชั้น รวมถึงการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรได้อย่างรวดเร็ว

นอกจากการศึกษาในวัยเรียนแล้ว เพื่อเป็นการพัฒนาการศึกษาอย่างยั่งยืนของประชาชน และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ ภาครัฐและเอกชนควรสนับสนุนส่งเสริมให้ประชาชนทุกกลุ่มในสังคมสามารถเข้าถึงเนื้อหา และมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ในทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตและทักษะที่เป็นความต้องการของตลาดเพื่อพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การส่งเสริมดังกล่าวอาจอยู่ในรูปแบบของการสร้างแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ หรือการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ร่วมมือกับภาคเอกชนโดยมีการสนับสนุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดหรือบางส่วน นอกจากนี้จากงานศึกษาของ AbuKhoua and Atif (2014) ที่ทำให้ทราบถึงการใช้ Big Data และการวิเคราะห์การเรียนรู้ (Learning Analytics) ในการกำหนดทิศทางการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผ่านการใช้ชุมชนนักปฏิบัติ (Community of Practice: CoP) ซึ่งภาคส่วนต่าง ๆ อาจส่งเสริมให้มีการสร้างและเข้าถึงชุมชนนักปฏิบัติสำหรับสาขาต่าง ๆ ซึ่งเมื่อประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ทำให้ประชากรวัยทำงานลดลง ประเทศไทยจะต้องแก้ไขปัญหาการผลิตแรงงานไม่ตรงกับความต้องการของตลาดโดยเร็ว และมีการพัฒนาเพิ่มผลิตภาพของแรงงานให้สูงขึ้นอีกด้วย

## สรุป

จะเห็นได้ว่าการประยุกต์ใช้ Big Data นั้นสามารถนำมาใช้ช่วยในการพัฒนาการผลิตแรงงานให้ตรงความต้องการของตลาด โดยการวิเคราะห์ทำนายความต้องการของตลาดทั้งในประเทศ และในภาพรวมของโลก รวมถึงอุปทานด้านแรงงานและช่องว่างของทักษะ (Skill Gap) ของแรงงานไทยเพื่อให้รัฐบาลตอบสนองในการปรับปรุงการศึกษา และสนับสนุนให้ภาคเอกชนเพิ่มและเสริมทักษะที่จำเป็น และควรมีการสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตโดยใช้ Big Data

เพื่อช่วยให้ข้อมูลสำหรับการกำหนดทิศทางนอกจากนี้ Big Data ยังสามารถใช้ในการสนับสนุนแก้ไขปัญหาประชากร ในวัยเรียนขาดโอกาสเข้าถึงการศึกษา โดยสามารถระบุ ประชากรที่ประสบปัญหารายบุคคลและช่วยให้ทราบสาเหตุ ของปัญหาเพื่อกำหนดนโยบายและการดำเนินการแก้ไข ปัญหาสำหรับการปรับปรุงและเพิ่มคุณภาพการศึกษานั้น Big Data สามารถถูกนำมาใช้เพื่อรวบรวมพฤติกรรม การเรียนของผู้เรียน ศักยภาพและทักษะของผู้เรียนเพื่อ ปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียน ปรับปรุงแนวทางการสอน และหลักสูตร รวมถึงการกำหนดกลยุทธ์ของสถานศึกษา และการกำหนดนโยบายในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

อย่างไรก็ตามวิเคราะห์เพื่อการพัฒนาและแก้ไขปัญหา ด้านการศึกษาต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการเข้าถึงข้อมูลของ ประชากรและผู้เรียน จึงควรตระหนักและระมัดระวังใน เรื่องของการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล และความมั่นคง ปลอดภัยของข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 และพระราชบัญญัติ การรักษาความปลอดภัยมั่นคงไซเบอร์ พ.ศ. 2562 รวมถึง

กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงต้องมีการวางแผนทางการ คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและจัดให้มีกระบวนการรักษา ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล ในการนำ Big Data มา ประยุกต์ใช้งานด้วย

เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและผลักดันการประยุกต์ใช้ Big Data อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว เมื่อภาครัฐมี แพลตฟอร์ม Big Data ส่วนกลางเพื่อการรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ที่เป็นประโยชน์แล้ว จะต้องมีการส่งเสริม การพัฒนานักวิเคราะห์ ได้แก่ วิศวกรข้อมูล (Data Engineer) นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist) และ ผู้เชี่ยวชาญในวงการการศึกษา (Domain Expert) รวมถึง ส่งเสริมให้เกิดเครือข่ายของนักวิเคราะห์ โดยระบบ Big Data ส่วนกลางนั้นควรเปิดข้อมูลให้เข้าถึงได้ โดยมีเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์และเป็น ประโยชน์ต่อการต่อยอดพัฒนาในทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ธุรกิจเอกชน และประชาสังคม สร้างโอกาสให้ประเทศมี การพัฒนาได้อย่างยั่งยืน

# บรรณานุกรม

## ภาษาไทย

### ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.). “ล้านพลังคนไทย มอบโอกาสทางการศึกษาเป็นของขวัญ”. เข้าถึงได้จาก: <https://www.eef.or.th/9863-2/>, 2562.

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน. “Big Data ข้อมูลมหัศจรรย์” เข้าถึงได้จาก : <https://www.facebook.com/RatchabanditThai/photos/a.3209751809082892/3209754125749327/?type=3,2563>.

ธนชาติย์ ฤทธิ์บำรุง. “4 Levels of Data Analytics Maturity — 4 ชั้นของ Data Analytics”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://medium.com/@thanachart.rit/4-levels-of-data-analytics-maturity-4-ชั้นของ-data-analytics-580d04302f74>, 2562.

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล. “การเรียนรู้ส่วนบุคคล Personalized Learning”(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: [www.curriculumandlearning.com/upload/Books/การเรียนรู้ส่วนบุคคล%20Personalize%20Learning\\_1544650455.pdf](http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/การเรียนรู้ส่วนบุคคล%20Personalize%20Learning_1544650455.pdf), 2561

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. “แนวทางการพัฒนาระบบ Big Data ภาครัฐ” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFORMATIONCENTER15/DRAWER052/GENERAL/DATA0000/00000589.PDF>, 2561

สุรศักดิ์ ปาเฮ. Big Data ขุมพลังแห่งปัญญาทางการศึกษา [http://www.elfhs.ssru.ac.th/phusit/file.php/11/Big\\_Data.pdf](http://www.elfhs.ssru.ac.th/phusit/file.php/11/Big_Data.pdf)

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. 2560. รู้จักกับบิ๊กดาต้า: Big Data Ecosystems. เข้าถึงได้จาก <https://www.depa.or.th/en/article-view/big-data-ecosystems>

เสาวณี จันทะพงษ์ และกานต์ชนิต เลิศเพียรธรรม. 2562. กัด Skills Mismatch และความท้าทายสู่ Education 4.0 เข้าถึงได้จาก: [https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article\\_24Jul2018.aspx](https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_24Jul2018.aspx)

อภิชาติ ปิยธรรมรงค์. “Data Analytics – เรื่องใกล้ตัว”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://medium.com/nectec/data-analytics-เรื่องใกล้ตัว-8db981285a02#:~:text=ในศาสตร์ของการวิเคราะห์,ของโดเมนได้อีกด้วย,2561>

## วารสาร

สุนิต เวชโซ. “คิดนอกกรอบ (Think Out of the Box)”. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ฉบับที่ 3.2561. หน้า 416-435.

## ภาษาต่างประเทศ

### Books

Liang, J., Yang, J., Wu, Y., Li, C., & Zheng, L. “Big Data Application in Education: Dropout Prediction in Edx MOOCs”. Paper presented at the 2016 IEEE Second International Conference on Multimedia Big Data (BigMM), 2016.

## Journals

Kolhatkar S.K., Kilhatkar S.P., Patil M.Y., and Paranjape M. “Emergence of Unstructured Data and Scope of Big Data in Indian Education”. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 8, No. 1, 2017

## Electronic Data Base

Lisbeth R., Cristian R., Jose Luis Sanchez C., Jair C., and Giner A. “A general perspective of Big Data: applications, tools, challenges and trends”. (Online). Available : <https://turing.plymouth.edu/~zshen/Webfiles/notes/CS3600/bigData.pdf>, 2015.

Martina B., Coutuer J., Jackkers R., Moueddene K., Renders E., Stevens W., Toninato Y., Pejil S., and Versteede D. Deloitte. “Big data analytics for policy making, European Commission (EU)”. (Online). Available: [http://www.ngi-summit.org/wp-content/materials/DG\\_digit\\_study\\_big\\_data\\_analytics\\_for\\_policy\\_making.pdf](http://www.ngi-summit.org/wp-content/materials/DG_digit_study_big_data_analytics_for_policy_making.pdf), 2016.

Mae R. New York Times. “17 Big data examples & application”. (Online). Available : <https://builtin.com/big-data/big-data-examples-applications>, 2019.

Milton J. Forbes Technology Council. “Leveraging The Predictive-To-Prescriptive Analytics Paradigm Shift In Higher Education”. (Online). Available : <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/06/03/leveraging-the-predictive-to-prescriptive-analytics-paradigm-shift-in-higher-education/#1c74b4652499>, 2019.

UN Environment Programme. “UN Environment and Google announce ground-breaking partnership to protect our planet”. (Online). Available : <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/un-environment-and-google-announce-ground-breaking-partnership>, 2018.

United Overseas Bank. “UOB and Intel prove how advanced data analytics strengthens fight against money laundering across borders”. (Online). Available : <https://www.uobgroup.com/web-resources/uobgroup/pdf/newsroom/2018/UOB-and-Intel-fight-money-laundering.pdf>, 2018.