ฉบับแก้ไขวันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2566

โครงการศึกษา พัฒนา และวิเคราะห์ภูมิสารสนเทศสถิติ โดยใช้ข้อมูลจากหลายแหล่ง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

รายงานงวดที่ 3

รายงานผลการวิเคราะห์ภูมิสารสนเทศสถิติ โดยใช้ประโยชน์ข้อมูลจากหลายแหล่ง (ฉบับสมบูรณ์)

เรื่องที่ 6 ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

จัดทำโดย
บริษัท เดอะแมปเปอร์ จำกัด

เสนอต่อ
สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ชื่อโครงการ โครงการศึกษา พัฒนา และวิเคราะห์ภูมิสารสนเทศสถิติ โดยใช้ข้อมูลจากหลายแหล่ง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

หน่วยงานเจ้าของเรื่อง สำนักงานสถิติแห่งชาติ
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษาฯ อาคารรัฐประศาสนภักดี ชั้น 2
ถนนแจ้งวัฒนะ เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210

ปีที่จัดพิมพ์ 2566

จัดพิมพ์โดย บริษัท เดอะแมปเปอร์ จำกัด ปทุมธานี

คำนำ

สำนักงานสถิติแห่งชาติ มีภารกิจสำคัญในการผลิตและให้บริการข้อมูลสถิติและสารสนเทศแก่ผู้ใช้บริการทุกภาคส่วน รวมถึงพัฒนางานสถิติและสารสนเทศให้เป็นระบบ เพื่อใช้สนับสนุนการกำหนดนโยบาย การกำกับดูแล การติดตาม การประเมินผลการดำเนินงานตามแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนบริหารราชการแผ่นดิน การดำเนินนโยบายต่าง ๆ บนพื้นฐานของข้อมูลที่เห็นภาพองค์รวมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง จากภารกิจข้างต้นเห็นได้ว่า การผลิตและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ จะทำให้การตัดสินใจและการวางนโยบายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดในแต่ละพื้นที่ การวิเคราะห์ภูมิสารสนเทศสถิติจึงเข้ามามีบทบาทในการบูรณาการข้อมูลจากหลายแหล่ง พร้อมทั้งชี้ให้เห็นถึงศักยภาพและประเด็นที่ต้องพัฒนาในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากแต่ละพื้นที่มีบริบทแวดล้อมต่างกัน ทำให้ประสบปัญหาแตกต่างกัน ดังนั้น การนำเครื่องมือเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้กับข้อมูลสถิติของหน่วยงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนได้ดียิ่งขึ้น

รายงานศึกษาฉบับนี้จึงเน้นการบูรณาการและวิเคราะห์โดยอาศัยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เช่น โปรแกรม QGIS โปรแกรม GeoDa โดยใช้เทคนิคการปฏิบัติการเชิงพื้นที่ (Spatial Operations) การซ้อนทับชั้นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (Vector Overlays) และการศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Autocorrelation) ประยุกต์ใช้เครื่องมือ Moran's I เพื่อกำหนดค่าโครงข่ายความสัมพันธ์เชิงพื้นที่รองรับการพิจารณาพื้นที่รอบข้างที่ติดกัน ศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน ด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ โดยเลือกใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า Local G* เพื่อหาพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มกันของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) ต่อพื้นที่ที่ค่อนข้างชัดเจน รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน ช่วยให้เกิดมุมมอง และภาพของความไม่สมดุลระหว่างสถานประกอบการ กับแรงงานที่จำเป็นในเชิงพื้นที่ โดยการพิจารณาทั้งในเรื่องจำนวนและทักษะ ที่ตลาดต้องการ เพื่อป้องกันเหตุการณ์แย่งชิงตัวในการทำงานหรือแรงงานขาดแคลนในระยะยาว

บริษัท เดอะแมปเปอร์ จำกัด

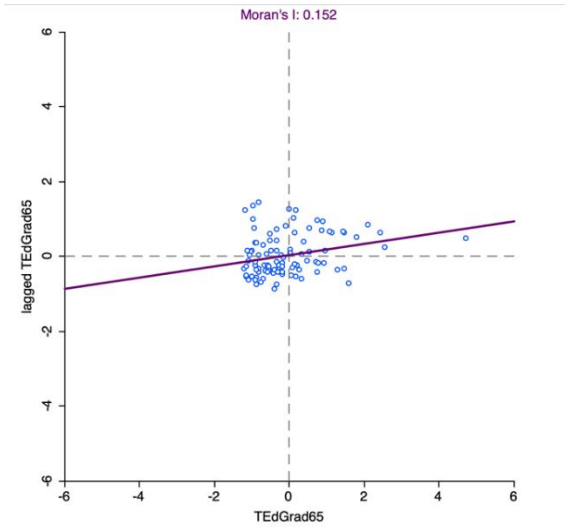
บทสรุป

รายงานผลการวิเคราะห์ภูมิสารสนเทศสถิติ โดยใช้ประโยชน์ข้อมูลจากหลายแหล่ง (ฉบับสมบูรณ์) เรื่องความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน ด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน

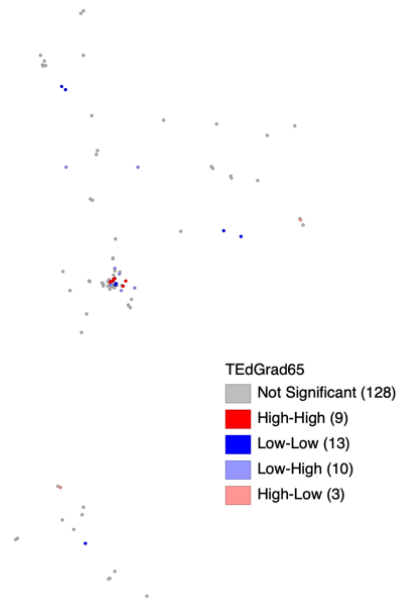
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้แก่ ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ประกอบด้วย ข้อมูลแผนที่เขตสำรวจระดับตำบลในรูปแบบ Shapefile ข้อมูลจากโครงการสำมะโนอุตสาหกรรรม สำรวจภาวะการทำงานของประชากร และสำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม รวมทั้งข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี จากกระทรวงศึกษาธิการ ข้อมูลที่ตั้งสถานประกอบการแบ่งตามประเภทธุรกิจ จากกรมพัฒนาธุรกิจการค้า และข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่ด้านเส้นทางคมนาคมจากกระทรวงคมนาคม ข้อมูลดังกล่าวนี้เน้นให้มีการใช้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นตัวแทนที่แท้จริงของแต่ละพื้นที่

โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้ ประกอบด้วย โปรแกรม QGIS เป็นโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์การเข้าถึง Network analysis เพื่อคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ในการพิจารณาความสามารถการเข้าถึงพื้นที่ที่ต้องการวิเคราะห์ โปรแกรม GeoDa เป็นโปรแกรมสำหรับศึกษารูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของข้อมูลสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) ซึ่งเป็นแหล่งงานโดยตรงของแรงงาน และศึกษาเรื่องการสร้างโครงข่ายความสัมพันธ์ของข้อมูลจำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษาในสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) โปรแกรม Microsoft Excel และโปรแกรม SPSS สำหรับจัดทำและสรุปข้อมูลให้อยู่ในหน่วยการวิเคราะห์ที่ต้องการ มุ่งเน้นเพื่อตอบโจทย์หรือวัตถุประสงค์ของโครงการให้สำเร็จก่อนเป็นลำดับแรก โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือ Moran’s I จากโปรแกรม GeoDa ด้วยการกำหนดค่าโครงข่ายความสัมพันธ์เชิงพื้นที่กำหนดใช้ Queen contiguity เพื่อรองรับการพิจารณาพื้นที่รอบข้างที่ติดกัน โดยกำหนดค่าพื้นฐานที่เกี่ยวข้องและพิจารณาการกระจุกตัวของข้อมูลในรูปแบบของ Hot spot หรือ Cold spot โดยเลือกใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า Local G* เพื่อหาพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มกันของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) ต่อพื้นที่ที่ค่อนข้างชัดเจน การประยุกต์ใช้วิธี Local Moran’s I หรือ LISA จากโปรแกรม GeoDa ในการวัดค่าการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของข้อมูลนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ และผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือ Network analysis ด้วยวิธี Shortage path จากโปรแกรม QGIS เพื่อคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ในการพิจารณาความสามารถการเข้าถึงพื้นที่ โดยมีข้อสรุปผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. สถานศึกษามีการกระจายตัวเชิงพื้นที่ครอบคลุมทั่วประเทศ (Moran's I = 0.152) โดยมีการกระจุกตัวในพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวน 9 หน่วยงานที่มีการเรียนการสอนด้าน ICT (ผลิตบัณฑิตป้อนแรงงาน ได้มากที่สุด) ที่เหลือก็มีกระจายอยู่ในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ ดังภาพ



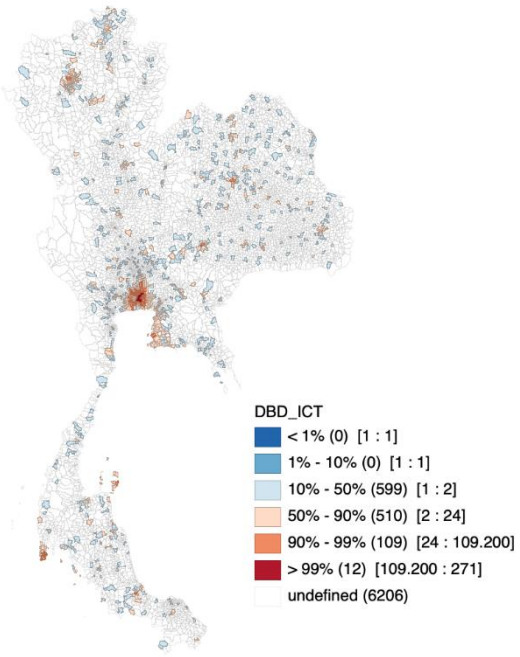
ภาพรวมการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของประเทศ



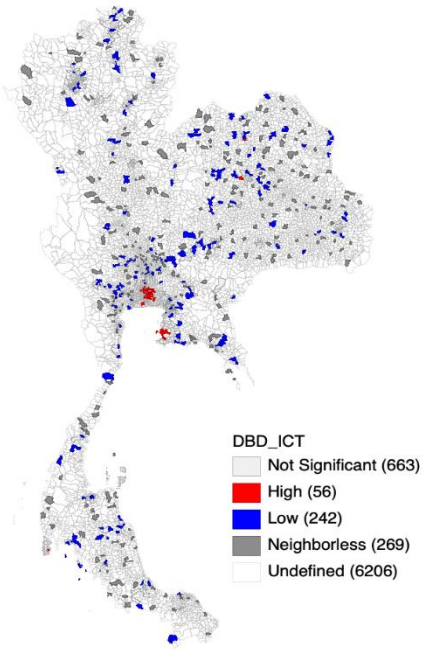
การกระจายเชิงพื้นที่ของสถาบันการศึกษา
วัดค่ากระจายด้วย LISA

ภาพแสดงภาพรวมการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของประเทศ (ขวา) และการกระจายเชิงพื้นที่ของสถาบันการศึกษา (ซ้าย)

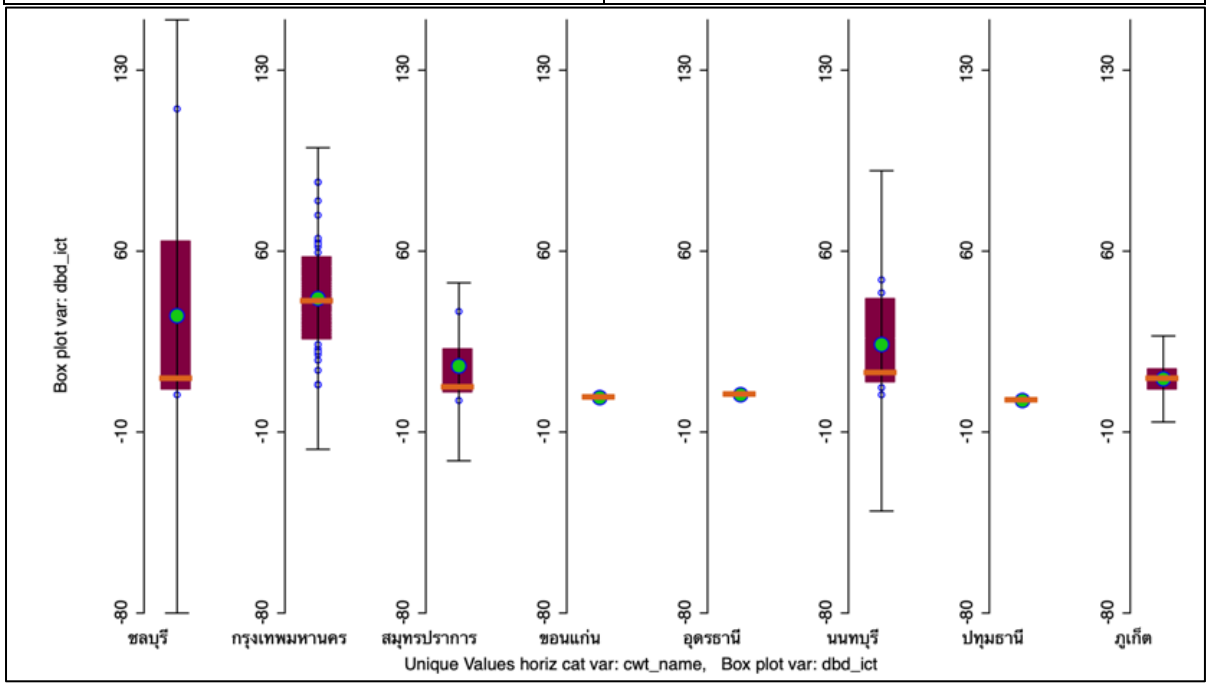
2. พื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มกันของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) ต่อพื้นที่ที่ค่อนข้างชัดเจน พบว่าปรากฏใน 56 พื้นที่ครอบคลุมจังหวัดกรุงเทพมหานคร (1431 แห่ง) นนทบุรี (153 แห่ง) ชลบุรี (130 แห่ง) สมุทรปราการ (41 แห่ง) ภูเก็ต (18 แห่ง) อุดรธานี (3 แห่ง) ขอนแก่น (2 แห่ง) และปทุมธานี (1แห่ง) ตามลำดับ ดังภาพ



Percentile map แสดงการกระจายตัวของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่จดทะเบียนกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า



Local G* map เพื่อแสดงจุด hot spot และ cold spot ของสถานประกอบการด้าน ICT



ภาพการกระจายตัวของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสารสนเทศ (ICT)

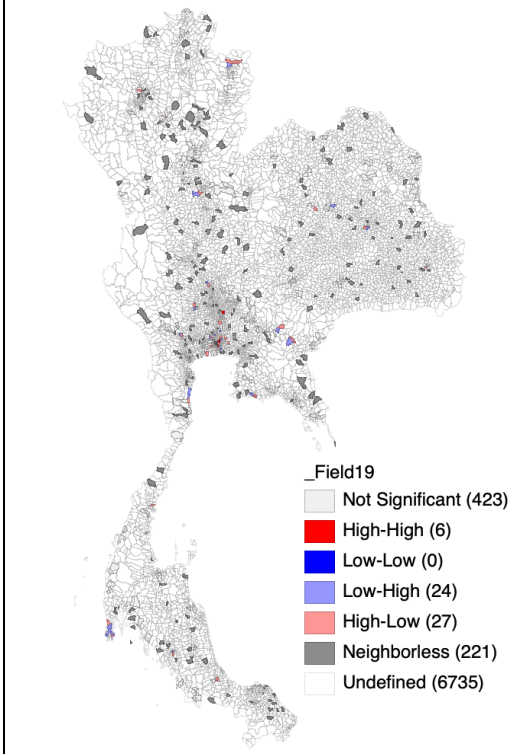
3. จำนวนสถานประกอบการที่จดทะเบียน (จัดตั้งใหม่) ในพื้นที่ Hotspot ที่กระจายอยู่ใน 8 จังหวัดข้างต้น กับจำนวนผู้ที่จบการศึกษาในสถานศึกษาที่เป็นที่ตั้งของจังหวัดเหล่านั้นปี พ.ศ. 2565 พบว่าการแข่งขันจะมีอยู่สูงมากในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และขอนแก่นตามลำดับ ในขณะที่จังหวัดสมุทรปราการ นนทบุรี ชลบุรี และกรุงเทพมหานครมีค่อนข้างต่ำ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้เกิดเหตุของแรงงานเคลื่อนย้ายโดยเฉพาะในจังหวัดปทุมธานีและขอนแก่น ที่สถานประกอบการรองรับมีน้อยกว่าจำนวนผู้ที่เพิ่งจบการศึกษาและเข้าสู่ตลาดแรงงาน ดังตาราง

ตารางอัตราส่วนระหว่างสถานประกอบการใหม่ต่อผู้ที่จบการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT)

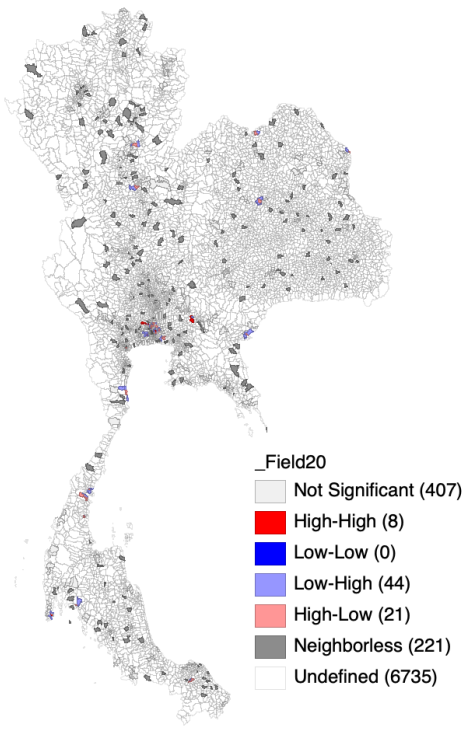
จังหวัด	จำนวน		
	สถานประกอบการจดทะเบียนใหม่ ด้าน ICT ปี พ.ศ. 2565	ผู้ที่จบการศึกษา ด้าน ICT ปี พ.ศ. 2565	อัตราส่วนระหว่างสถานประกอบการใหม่ : ผู้ที่จบการศึกษา ด้าน ICT
กรุงเทพมหานคร	1,431	7,118	1 : 4.9
นนทบุรี	153	332	1 : 2.1
ชลบุรี	130	632	1 : 4.8
สมุทรปราการ	41	23	1 : 0.5
ภูเก็ต	18	169	1 : 9.3
อุดรธานี	3	238	1 : 79.3
ขอนแก่น	2	283	1 : 141.5
ปทุมธานี	1	1,176	1 : 1,176

4. การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของอาชีพด้าน ICT ของสถานประกอบการเดิมจากข้อมูลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร (สรง.) พิจารณาอาชีพใน 2 กลุ่มคือ

4.1 กลุ่มอาชีพที่ 1 อาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ ปรากฏหนาแน่นใน 6 พื้นที่ ประกอบด้วย แขวงพญาไท ช่องนนทรี จันทรเกษม ศิริราช ห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร และตำบลอุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ ตำบลทวีวัฒนา ตำบลพิมลราช จังหวัดนนทบุรี ตำบลบางเดชะ ตำบลรอบเมือง จังหวัดปราจีนบุรี แขวงหลักสอง แขวงห้วยขวาง แขวงสามเสนนอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร และ ตลาดใหญ่ จังหวัดภูเก็ต ดังภาพ



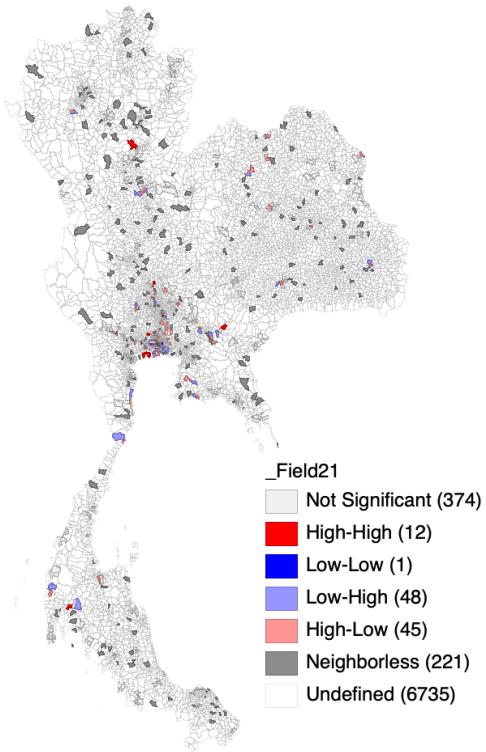
การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์



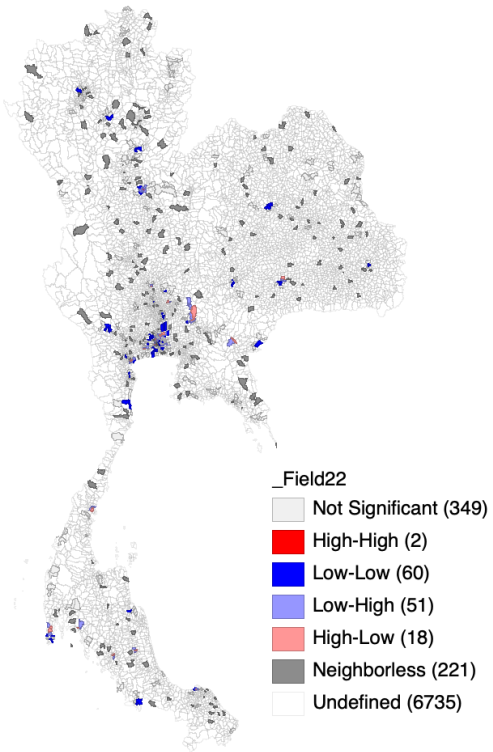
การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย

ภาพการกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (ซ้าย) และการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (ขวา)

4.2 กลุ่มอาชีพที่ 2 อาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) พบในตำบลแม่พูล ตำบลฝายหลวง จังหวัดอุตรดิตถ์ ตำบลบางพุทรา ตำบลหัวไผ่ จังหวัดสิงห์บุรี ตำบลหนองกี่ จังหวัดปราจีนบุรี ตำบลนาเหนือ จังหวัดกระบี่ ตำบลทวีวัฒนา จังหวัดนนทบุรี แขวงบางไผ่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ตำบลบ้านกรด จังหวัดนครศรีอยุธยา และ ตำบลท่าทราย ตำบลโคกขาม ตำบลบางกระเจ้า จังหวัดสมุทรสาคร และอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร พบในตำบลบ้านคลอง ตำบลในเมือง จังหวัดพิษณุโลก ดังภาพ



การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)



การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร

ภาพการกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ซ้าย) การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (ขวา)

5. สถานประกอบการที่เปิดใหม่มีทิศทางของการเข้าสู่ตลาดแรงงานคล้ายกับสถานประกอบการเดิมที่มีอยู่ (ราวร้อยละ 33 ของความสอดคล้องในทิศทางของการทำธุรกิจ) บ่งชี้ถึงกลุ่มอาชีพที่ 1 เป็นที่ต้องการสำหรับสถานประกอบการใหม่ ดังนั้น สถานประกอบการควรเตรียมความพร้อม ทั้งในแง่ทุนที่อาจจะต้องสูงขึ้น ถ้าต้องการจ้างพนักงานในกลุ่มอาชีพที่ 1 (ในลักษณะการแย่งชิงพนักงาน) เข้ามาเป็นพนักงานของตนเอง สำหรับกลุ่มอาชีพที่ 2 พบว่า สถานประกอบการเปิดใหม่ มีทิศทางสวนทางในการจ้างพนักงานในพื้นที่ สิ่งหนึ่งอาจจะเพราะยังไม่มีการลงทุนในกลุ่มอาชีพดังกล่าว

ข้อเสนอแนะเชิงเทคนิค ในการศึกษาและวิเคราะห์เรื่องความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ครั้งนี้ พบสิ่งที่เป็นข้อจำกัดได้แก่ ข้อมูลที่นำมาใช้ในการพัฒนางานวิเคราะห์ ยังเป็นข้อมูลที่ขาดเรื่องความเป็นปัจจุบันของข้อมูล และรายละเอียดของแต่ละหลักสูตรการศึกษาที่หลากหลายเพิ่มขึ้นมาก ถ้าได้ความชัดเจนในเรื่องนี้ย่อมช่วยให้การวิเคราะห์ได้ผลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น การเลือกใช้ Software สำหรับการวิเคราะห์ครั้งนี้มีการเลือกใช้ Software ในการวิเคราะห์มากกว่า 1 Software ทำให้ผู้เรียนรู้มองเป็นอุปสรรคหรือข้อจำกัดในการเข้าถึงกระบวนการในงานวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่สำคัญในการวิเคราะห์ผลจำเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจในการตีความหมายและมองความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ เพื่อสรุปผลในภาพรวมของแต่ละพื้นที่ และสุดท้ายคือผลและการนำไปใช้ ประเด็นนี้อาจจะไม่สามารถทำให้เป็นจริงได้ เนื่องด้วยเหตุปัจจัยแวดล้อมอีกหลายด้าน เช่น งบประมาณ หน่วยงานที่จะเข้ามาร่วมแก้ปัญหาความร่วมมือของคนในพื้นที่ หน่วยงานในระดับท้องถิ่น และระดับกรม กอง ต่าง ๆ ที่ต้องมองภาพร่วมกันโดยตั้งใจที่จะแก้ปัญหาอย่างจริงจัง ปัจจุบันสิ่งเหล่านี้ยังถือเป็นอุปสรรคหรือข้อจำกัดในการพัฒนาให้เป็นจริง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เพื่อให้เกิดการพัฒนาผลการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และหน่วยงานสามารถนำไปต่อยอด ประยุกต์ใช้ในงานภารกิจที่หลากหลายด้านทั้งเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม จึงสรุปเป็นข้อเสนอแนะสำหรับสำนักงานสถิติแห่งชาติ (เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อตอบสนองนโยบาย) ได้แก่ การปรับระยะเวลาการจัดเก็บข้อมูลสำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม และข้อมูลจากสำมะโนอุตสาหกรรมให้มีความถี่ของรอบการจัดเก็บที่เร็วขึ้น เพื่อความเป็นปัจจุบันของข้อมูล และการเพิ่มนโยบายในการบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อร่วมกันจัดทำข้อมูลกลาง เพื่อหน่วยงานที่ร่วมบูรณาการสามารถนำข้อมูลไปใช้ รวมทั้งข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลการวิเคราะห์ ฯ ไปใช้ประกอบการพิจารณาในการดำเนินการตามภารกิจหรือยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน ได้แก่ การสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม เพื่อระบุทักษะและความรู้ที่จำเป็นสำหรับอาชีพต่าง ๆ และปรับปรุงหลักสูตรในการเรียนการสอนให้เหมาะสม ซึ่งอาจรวมถึงการฝึกงานและโปรแกรมการฝึกอบรมภาคปฏิบัติอื่น ๆ ที่ทำให้มีประสบการณ์จริง และการสนับสนุนสถาบันการศึกษาโดยการให้ข้อเสนอแนะ มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร และจัดหาเงินทุนหรือทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนโปรแกรมการฝึกอบรม

สารบัญ

หน้า

คำนำ ..... ก

บทสรุป ..... ค

สารบัญ ..... ฎ

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ 1

บทที่ 2 วัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิเคราะห์ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

2.1 วัตถุประสงค์ 7

2.2 ขอบเขตการวิเคราะห์ 7

2.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8

บทที่ 3 หลักเกณฑ์และวิธีการวิเคราะห์ 9

3.1 ทฤษฎี เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ 11

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน 21

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 21

3.2.2 การเข้าถึงข้อมูล 23

3.2.3 การจัดการข้อมูล 23

3.2.4 การแก้ไขปรับปรุงข้อมูล 25

3.2.5 การจัดเก็บข้อมูล 25

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล 26

3.2.7 การนำเสนอผล 32

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ 35

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 47

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 49

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงเทคนิค 49

5.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 50

บรรณานุกรม 53

ภาคผนวก 55

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 รายการข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ 22
ตาราง 2 รายการข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง 22
ตาราง 3 อัตราส่วนระหว่างสถานประกอบการใหม่ต่อผู้ที่จบการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT)... 42

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)..... 7
ภาพ 2 การคำนวณเซต (Set algebra)..... 16
ภาพ 3 Dijkstra's algorithm ที่ถูกพัฒนาเพื่อรองรับการคำนวณระยะทางสั้นที่สุด..... 21
ภาพ 4 รายละเอียดที่กำหนด Distance weight..... 26
ภาพ 5 รูปแบบ Connectivity graph..... 26
ภาพ 6 แสดงการกระจายเชิงพื้นที่ของสถาบันการศึกษา วัดค่ากระจายด้วย LISA..... 27
ภาพ 7 แสดงค่าถ่วงน้ำหนัก (Spatial weight) (ซ้าย) และ Histogram ของ Contiguity weight (ขวา)..... 28
ภาพ 8 การกระจายตัวของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสารสนเทศ (ICT)..... 28
ภาพ 9 การกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (ซ้าย) และการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (ขวา)..... 29
ภาพ 10 การกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ซ้าย) การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (ขวา)..... 30
ภาพ 11 แสดงการประยุกต์ใช้ Network analysis ในการกำหนดเส้นทางจากจุดกำหนดไปยังจุดเป้าหมาย..... 31
ภาพ 12 Dashboard แสดงภาพรวมผลการวิเคราะห์ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)..... 32
ภาพ 13 Dashboard แสดงภาพรวมผลการวิเคราะห์ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ตามเงื่อนไข..... 33
ภาพ 14 รายละเอียดที่กำหนด Distance weight..... 37
ภาพ 15 รูปแบบ Connectivity graph..... 37
ภาพ 16 ค่าสถิติของแต่ละกลุ่มข้อมูลแสดงจำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษา..... 38
ภาพ 17 ค่าถ่วงน้ำหนัก (Spatial weight) (ซ้าย) และ Histogram ของ Contiguity weight (ขวา)..... 40
ภาพ 18 ข้อมูลการรวมกลุ่มของสถานประกอบการจัดเก็บในระดับตำบล..... 40
ภาพ 19 การกระจายตัวของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสารสนเทศ (ICT)..... 41
ภาพ 20 การกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (ซ้าย) และการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (ขวา)..... 43
ภาพ 21 การกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ซ้าย) การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (ขวา)..... 44
ภาพ 22 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรระหว่างกลุ่มอาชีพกับจำนวนสถานประกอบการที่จดทะเบียน (จัดตั้งใหม่) 45

บทที่ 1
บทนำ

บทนำ

ความสมดุลในเรื่องของปริมาณและคุณภาพของบัณฑิตด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับความต้องการแรงงานของสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน โดยภาคอุตสาหกรรมต้องการผู้สำเร็จการศึกษาในจำนวนที่เพียงพอเพื่อตอบสนองความต้องการแรงงานฝีมือที่เพิ่มขึ้น และสิ่งสำคัญ คือ ต้องแน่ใจว่าผู้สำเร็จการศึกษาเหล่านั้นได้รับการเตรียมพร้อมอย่างเพียงพอด้วยทักษะและความรู้ที่จำเป็นเพื่อตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงของภาคอุตสาหกรรม

หนึ่งในความท้าทาย คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมมักจะมีการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น AI Blockchain และ IoT ต่างก็ต้องใช้ชุดทักษะที่แตกต่างจากการเขียนโปรแกรมแบบดั้งเดิมหรือวิศวกรรมเครือข่ายแบบเก่า ซึ่งสถาบันการศึกษาจะต้องก้าวให้ทันกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงของภาคอุตสาหกรรม และจัดให้มีการฝึกอบรมพร้อมการปรับเปลี่ยนวิชาที่ทำการเรียนการสอนให้ทันสมัยร่วมด้วย นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้สำเร็จการศึกษามีทักษะทางเทคนิค หมายถึง ความรู้และความสามารถเฉพาะที่จำเป็นสำหรับงานเฉพาะ เช่น ภาษาโปรแกรมหรือโปรโตคอลเครือข่าย และทักษะด้านอารมณ์ หมายถึง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถที่จำเป็นสำหรับการสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

การสร้างความสมดุลระหว่างปริมาณและคุณภาพของบัณฑิตด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรมเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อระบุทักษะและความรู้ที่จำเป็นสำหรับอาชีพต่าง ๆ และปรับปรุงหลักสูตรในการเรียนการสอนให้เหมาะสม ซึ่งอาจรวมถึงการฝึกงานและโปรแกรมการฝึกอบรมภาคปฏิบัติอื่น ๆ ที่ทำให้มีประสบการณ์จริง ซึ่งจะช่วยลดช่องว่างระหว่างความรู้ทางวิชาการและข้อกำหนดของภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้พันธมิตรในภาคอุตสาหกรรมยังสามารถมีบทบาทในการสนับสนุนสถาบันการศึกษาโดยการให้ข้อเสนอแนะ มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร และจัดหาเงินทุนหรือทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนโปรแกรมการฝึกอบรม

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างสมดุลระหว่างปริมาณและคุณภาพของบัณฑิตด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับความต้องการแรงงานของภาคอุตสาหกรรม สิ่งนี้เกิดขึ้นได้ด้วยความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้แน่ใจว่าผู้สำเร็จการศึกษามีทักษะทางเทคนิคและทักษะที่จำเป็น เพื่อตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงของภาคอุตสาหกรรม และทำให้มั่นใจได้ว่าบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่มีทักษะหลากหลายสามารถขับเคลื่อนนวัตกรรมและการเติบโตทางเศรษฐกิจในยุคดิจิทัลได้

บทที่ 2
วัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิเคราะห์ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน ด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน

2.2 ขอบเขตการวิเคราะห์

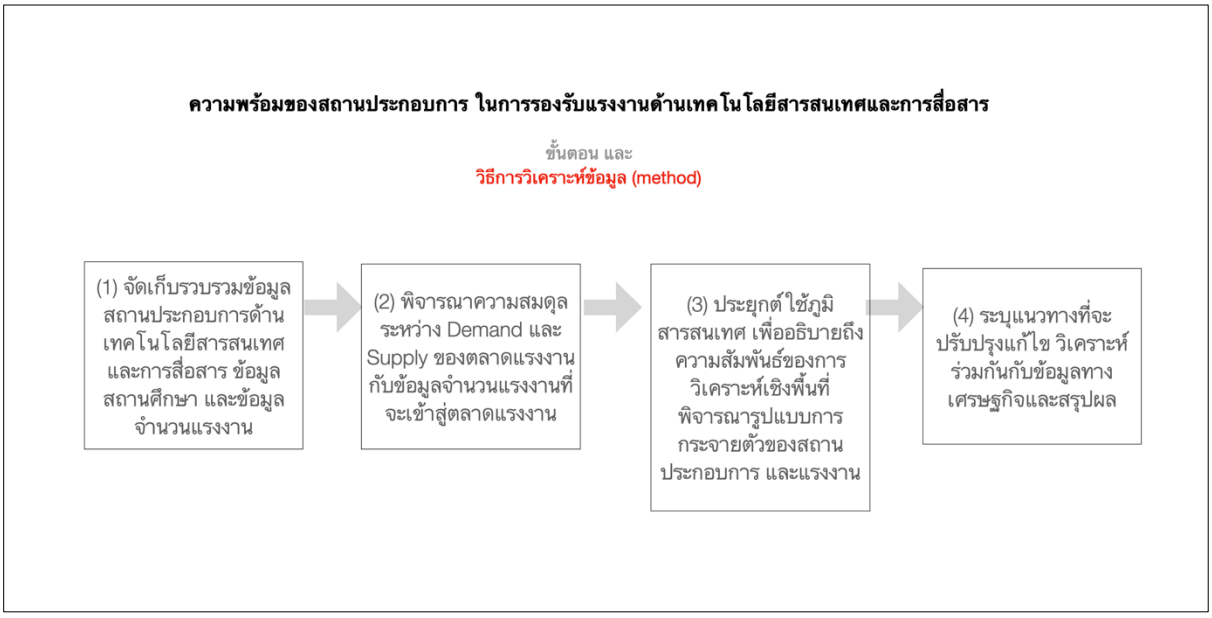
เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงานด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน จึงได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 จัดเก็บรวบรวมข้อมูลสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ข้อมูลสถานศึกษาที่มีหลักสูตรผลิตแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และข้อมูลจำนวนแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) พร้อมข้อมูลคุณลักษณะ

2.2.2 พิจารณาความสมดุลระหว่าง Demand และ Supply ของตลาดแรงงานกับข้อมูลจำนวนแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงานบัณฑิตด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

2.2.3 ประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ เพื่ออธิบายถึงความสัมพันธ์ของการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Data Analysis) พิจารณารูปแบบการกระจายตัวของสถานประกอบการ รวมทั้งพิจารณาสาขาความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน

2.2.4 ระบุแนวทางที่จะปรับปรุงแก้ไข โดยวิเคราะห์ร่วมกันกับข้อมูลทางเศรษฐกิจและสรุปผลการวิเคราะห์ ดังภาพ 1



ภาพ 1 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

2.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิเคราะห์ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดงาน ด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน บทวิเคราะห์ดังกล่าว จะช่วยหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการศึกษาเข้าใจตลาดแรงงานและปรับตัวเพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและความต้องการของผู้ประกอบการ

บทที่ 3
หลักเกณฑ์และวิธีการวิเคราะห์

3.1 ทฤษฎี เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

การศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ได้ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รายงานฉบับนี้ ได้กำหนดหัวข้อที่จะทำการทบทวนวรรณกรรมออกเป็นสองส่วน ประกอบด้วย ส่วนแรก คือ สถานประกอบการและแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยภูมิสารสนเทศสถิติ โดยมีรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังนี้

1) สถานประกอบการและแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ผลการสำรวจการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในสถานประกอบการของสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า ในปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยมีสถานประกอบการที่มีพนักงานมากกว่า 1 คนขึ้นไปเป็นจำนวน 2.5 ล้านแห่ง ซึ่งส่วนใหญ่ดำเนินธุรกิจทางการค้าและทางการบริการ โดยขนาดของสถานประกอบการส่วนใหญ่เป็นขนาดเล็กจึงทำให้ภาพรวมของการมีการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในสถานประกอบการมีค่าไม่สูงมากนัก แต่จะเห็นได้ว่าแนวโน้มนั้นขยับเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งมาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศที่สถานประกอบการสามารถเข้าถึงและนำไปใช้งานได้มากขึ้นรวมถึงพนักงานเองสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้มากขึ้น (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2565)

สถานประกอบการบางส่วนเริ่มปรับตัวเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัล มีการทำธุรกิจผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ต เช่น การค้าขายออนไลน์ พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยพบว่ามูลค่า e-Commerce ประเทศไทยในปี พ.ศ. 2559 มีมูลค่าสูงถึง 2.52 ล้านล้านบาท แบ่งเป็นมูลค่าการค้าระหว่างธุรกิจกับธุรกิจด้วยกัน (Business-to-Business : B2B) 1.38 ล้านล้านบาท (ร้อยละ 54.74 ของตลาด) มูลค่าการค้าระหว่างผู้ค้าถึงผู้บริโภคโดยตรง (Business-to-Consumer : B2C) 0.73 ล้านล้านบาท (ร้อยละ 28.89 ของตลาด) และมูลค่าการค้าระหว่างภาคเอกชนกับภาครัฐ (Business-to-Government : B2G) 0.41 ล้านล้านบาท (ร้อยละ 16.37 ของตลาด) อย่างไรก็ตามสำหรับธุรกิจไทย โดยทั่วไปที่ส่วนใหญ่ไม่ใช่ธุรกิจ e-Commerce นั้นมีอัตราการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นพื้นฐานยังไม่ดีนัก โดยใน พ.ศ. 2559 มีสัดส่วนของสถานประกอบการทั่วประเทศที่มีการใช้งานคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ ร้อยละ 26.9 24.2 และ 8.6 ตามลำดับ โดยสถานประกอบการขนาดใหญ่ที่มีพนักงาน 200 คนขึ้นไป มีอัตราการใช้เทคโนโลยีที่สูงมากเกือบจะร้อยละ 100 ลดหลั่นลงมาถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่น้อยมากในกลุ่มสถานประกอบการที่มีพนักงาน 1 - 10 คน (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2565) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) ที่รายงานว่าแม้ว่าประเทศไทยในปี พ.ศ. 2557 จะมีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprises : SME) มากถึงกว่า 2.7 ล้านรายคิดเป็นร้อยละ 99.7 ของวิสาหกิจทั้งประเทศมีการจ้างงาน 10.5 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 80.3 ของทั้งประเทศ แต่สร้างมูลค่าเพียง 5.2 ล้านล้านบาท หรือร้อยละ 39.6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2559)

กำลังแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นอีกหนึ่งกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล คือ กำลังคนดิจิทัลซึ่งที่ผ่านมาการขาดกำลังคนที่มีคุณภาพถือเป็นปัจจัยฉุดรั้งการพัฒนา และเป็นปัญหาที่รุนแรงของอุตสาหกรรมดิจิทัลในทุกตลาด สำนักงานสถิติแห่งชาติรายงานว่า ในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมีผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 3.74 แสนคน อย่างไรก็ตาม ตัวเลขดังกล่าวเป็นตัวเลขที่รวมช่างเทคนิค พนักงานขาย และอื่น ๆ โดยมีเพียงร้อยละ 45.6 ที่สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นอกจากนี้ยังมีบุคลากรที่มีทักษะสูงด้านซอฟต์แวร์ที่สามารถช่วยส่งเสริมกลยุทธ์ขององค์กรให้ประสบความสำเร็จ และในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมีบุคลากรที่เป็นฐานการผลิตและบริการซอฟต์แวร์ประมาณ 5.6 หมื่นคนเท่านั้น (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2565) ซึ่งผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมดิจิทัลทุกตลาดสะท้อนในทำนองเดียวกันว่า ไม่สามารถหาบุคลากรที่มีความสามารถเข้าทำงานได้แม้จะให้เงินค่าตอบแทนสูงก็ตาม ซึ่งปัญหานี้หากไม่เร่งแก้ไขจะทวีความรุนแรงขึ้น เนื่องจากประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมสูงวัย และจะมีจำนวนคนวัยแรงงานรวมถึงเด็กที่สนใจเรียนด้านดิจิทัลลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ ซึ่งส่งผลระยะยาว คือ ความล้มเหลวของการเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัล (Isenberg, 2011)

กำลังแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

อีกหนึ่งกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล คือ กำลังคนดิจิทัล ซึ่งที่ผ่านมาการขาดกำลังคนที่มีคุณภาพถือเป็นปัจจัยฉุดรั้งการพัฒนา และเป็นปัญหาที่รุนแรงของอุตสาหกรรมดิจิทัลในทุกตลาด สำนักงานสถิติแห่งชาติรายงานว่า ในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมีผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 3.74 แสนคน อย่างไรก็ตาม ตัวเลขดังกล่าวเป็นตัวเลขที่รวมช่างเทคนิค พนักงานขาย และอื่น ๆ โดยมีเพียงร้อยละ 45.6 ที่สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นอกจากนี้ยังมีบุคลากรที่มีทักษะสูงด้านซอฟต์แวร์ที่สามารถช่วยส่งเสริมกลยุทธ์ขององค์กรให้ประสบความสำเร็จ และในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมีบุคลากรที่เป็นฐานการผลิตและบริการซอฟต์แวร์ประมาณ 5.6 หมื่นคนเท่านั้น (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2565) ซึ่งผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมดิจิทัลทุกตลาดสะท้อนในทำนองเดียวกันว่า ไม่สามารถหาบุคลากรที่มีความสามารถเข้าทำงานได้แม้จะให้เงินค่าตอบแทนสูงก็ตาม ซึ่งปัญหานี้หากไม่เร่งแก้ไขจะทวีความรุนแรงขึ้น เนื่องจากประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมสูงวัย และจะมีจำนวนคนวัยแรงงานรวมถึงเด็กที่สนใจเรียนด้านดิจิทัลลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ ซึ่งส่งผลระยะยาว คือ ความล้มเหลวของการเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัล (Isenberg, 2011)

ระบบนิเวศทางธุรกิจข้างต้นมีบทบาทสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและอุตสาหกรรมในระดับต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่จะครอบคลุมสภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจ ยังส่งผลกระทบต่อธุรกิจในท้องถิ่น อุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต้องปรับตัวอยู่ตลอดเวลา ทั้งในทางสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ เพื่อให้เกิดการแข่งขันได้จึงมีการสร้างระบบบริหารบุคคลเพื่อที่จะเสาะแสวงหาแรงงานที่มีคุณภาพและตรงกับความต้องการให้มากที่สุด ฝ่ายทรัพยากรบุคคลของบริษัทมีการวางแผนและกำหนดวิธีการจัดการพนักงานอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยการปรับและพัฒนาแนวทางอยู่อย่างสม่ำเสมอด้วยการปรับเปลี่ยนที่รวดเร็วของเทคโนโลยีผนวกกับความคาดหวังในแรงงานที่มีคุณภาพในทักษะความรู้ ดังนั้นความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมจึงมีบทบาทสำคัญมากในปัจจุบัน (Mangialardo & Micelli, 2017)

สถาบันการศึกษากับการผลิตแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ผู้สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจากสถาบันการศึกษาไทย ทั้งภาครัฐและเอกชน ในสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ สารสนเทศ ซอฟท์แวร์ เครือข่าย ระบบความปลอดภัย และปัญญาประดิษฐ์ ประจำปี พ.ศ. 2565 (ข้อมูล ณ มีนาคม พ.ศ. 2566) มีจำนวน 9,469 คน ที่เข้าสู่ตลาดแรงงานในปีที่ผ่านมา โดยราวหนึ่งในสามจบจากสถาบันที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวกำลังแรงงานคุณภาพเหล่านี้เมื่อเทียบสัดส่วนกับจำนวนผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารยังถือว่ามีปริมาณที่น้อยและไม่เพียงพอ (สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม, 2565)

ปัจจุบันการเรียนการสอนมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย สื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอนก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา และค่อนข้างเร็ว การจัดการศึกษาออนไลน์ระบบเปิดแบบ MOOC (Massive Open Online Course) การจัดการเรียนการสอนโดย Mobile learning และปัญญาประดิษฐ์ AI (Artificial Intelligence) ต่างได้รับการยอมรับและเริ่มนำมาใช้ในสถาบันการศึกษาของไทย ในแง่ของผู้สอน ก็เริ่มมีการปรับตัว และใช้รูปแบบวิธีการสอนให้ทันกับยุคที่เทคโนโลยีเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ผู้เรียน หรือนักเรียนก็ต้องปรับตัว เพื่อให้รับรู้ และสื่อสารกับผู้สอนได้อย่างเหมาะสม มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ การตอบสนองและการสรุปความเข้าใจในแต่ละเรื่องอย่างมีประสิทธิภาพ สถาบันการศึกษาก็มีการลงทุนเพิ่มในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อให้สามารถแข่งขันได้สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เกิดขึ้นมากกว่า 20 ปี และเติบโตมากขึ้นจากเหตุของเทคโนโลยีที่ปรับเปลี่ยนและมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว (Alkhulaifat et al., 2023)

ความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษากับผู้ประกอบการ

การเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคอุตสาหกรรม (University-Industry Linkages: UIL) เป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งรูปแบบของ UIL มีหลายรูปแบบตั้งแต่การเชื่อมโยงกลไกตลาดไปจนถึงการเชื่อมโยงในเชิงสถาบัน ซึ่งจากงานวิจัยเกี่ยวกับ UIL ที่ผ่านมาพบว่า การเชื่อมโยงในเชิงสถาบันเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าในการสร้างและการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี อย่างไรก็ตามการเชื่อมโยงในเชิงสถาบันในประเทศไทยมีอยู่ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องช่องว่างของความสามารถทางเทคโนโลยีการเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคอุตสาหกรรม การขาดความเชื่อถือระหว่างกันและปัญหาในเชิงนโยบายทั้งในระดับรัฐบาลและระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งการแก้ไขปัญหาเหล่านี้เป็นสิ่งที่จำเป็นหากมองว่าการเชื่อมโยงในเชิงสถาบันระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคอุตสาหกรรมเป็นสิ่งสำคัญ

การศึกษาเชิงลึกโดยใช้กรณีศึกษา UIL ของไทย (ทั้งกรณีที่ประสบความสำเร็จและกรณีที่ไม่ประสบความสำเร็จ) Brimble and Doner (2007) พบเงื่อนไขบางประการที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบ UIL ในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย

1.1) ปัจจัยสำคัญของการยกระดับความสามารถในการดูดซับความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ (Absorptive capacity) ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprises : SME) มาจากความเอาจริงเอาจังของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเป็นสำคัญ ซึ่งรัฐสามารถสร้างแรงจูงใจ (Incentive) ให้ผู้ประกอบการเห็นถึงความสำคัญและลงทุนในการพัฒนาศักยภาพดังกล่าว จนกระทั่งสามารถเชื่อมโยงกับมหาวิทยาลัยได้ ในขณะเดียวกันก็ควรมีการปรับในส่วนของเนื้อหาการสอนและการวิจัยบางอย่างในมหาวิทยาลัยให้เข้ากับความจำเป็นหรือความต้องการของภาคอุตสาหกรรมมากกว่าที่เป็นอยู่ โดยปัจจุบันเน้นไปที่ Robotic AI และ Machine Learning

1.2) ข้อกำหนดหรือแนวปฏิบัติในสถาบันการศึกษาที่มีความตึงตัวและไม่ยืดหยุ่นในมหาวิทยาลัยต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือแก้ไข เพื่อส่งเสริมให้เกิดแรงจูงใจให้อาจารย์/นักวิจัยแสวงหาความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น การประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์/นักวิจัยไม่ควรที่จะให้ความสำคัญกับความเป็นเลิศทางวิชาการ (Academic excellence) เพียงอย่างเดียว แต่ควรให้ความสำคัญกับตัวชี้วัดอื่น ๆ ด้วย โดยเฉพาะตัวชี้วัดที่บ่งชี้ความสำเร็จในความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม

1.3) การแลกเปลี่ยนบุคลากรระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างความเชื่อถือและความร่วมมือระหว่างกัน แนวปฏิบัติคือการให้บุคลากรในมหาวิทยาลัยเข้าไปปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรม และบุคลากรภาคอุตสาหกรรมเข้าไปทำการสอนหรือวิจัย หรือแม้แต่บริหารงานในมหาวิทยาลัย ในช่วงระยะเวลาหนึ่งเพื่อสร้างความคุ้นเคยและการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

2) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยภูมิสารสนเทศสถิติ

การปรับใช้แนวคิดเชิงภูมิสารสนเทศสถิติด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถช่วยในการกำหนดพื้นที่หรือเข้าใจความสัมพันธ์ของสถานประกอบการกับแรงงานได้ โดยมีงานที่ปรากฏก่อนหน้านี้ในหลากหลายมุมมอง ประกอบด้วย

2.1) แบบจำลองเศรษฐมิติเชิงพื้นที่ (Spatial Econometrics Model) เป็นหนึ่งในเครื่องมือการแก้ปัญหาของเศรษฐศาสตร์เชิงพื้นที่ (Spatial Economic) ที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการจ้างงานในภูมิภาคได้ สิ่งหนึ่งที่พบ คือ พื้นที่ที่มีการจ้างงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหนาแน่น มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความหนาแน่นของกิจกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเฉพาะในเขตที่มีการรวมตัวกันของกิจกรรมด้านวิจัยและพัฒนา ความพร้อมด้านการลงทุน และบุคลากรที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Setthasuravich & Kato, 2022)

2.2) การรวมกลุ่มกันเชิงพื้นที่ของบริษัทด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการเติบโตของการจ้างงานที่อยู่ระดับที่ค่อนข้างสูง และการมีอยู่ของสถาบันทางการศึกษาที่สนับสนุนอุตสาหกรรมเฉพาะด้าน (Pick et al., 2015)

2.3) ความหนาแน่นเชิงพื้นที่ของธุรกิจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจในภูมิภาค และการกระจายตัวของศูนย์กลางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือที่เรียกว่า ICT Hub อย่างไรก็ตามก็พบว่า มีบางพื้นที่การกระจายตัวของศูนย์กลางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก็ไม่ได้เป็นไปตามที่คาดหวัง (Sun & Kim, 2021)

2.4) แบบจำลองเชิงพื้นที่สามารถนำไปใช้ในการทำนายทำเลที่ตั้งที่เป็นไปได้ของแหล่งงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในอนาคต โดยการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมกับการพัฒนาอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Awad & Albaity, 2022)

2.5) ความพร้อมของโครงข่ายทางกายภาพต่าง ๆ เช่น โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงหรือการเชื่อมต่อด้วยไฟเบอร์ออฟติก ล้วนเป็นตัวแปรหลักที่จะดึงดูดแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และผู้ประกอบการให้เข้ามาในภูมิภาค (Kwon & Kim, 2021)

2.6) แรงงานที่มีทักษะเป็นส่วนสำคัญที่ดึงดูดผู้ประกอบการหรือนักลงทุนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาในพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภูมิภาคไหนที่มีความแข็งแกร่งของสถานศึกษามหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีกำลังแรงงานที่มีทักษะ เช่น นักคอมพิวเตอร์ นักพัฒนาซอฟต์แวร์ วิศวกรคอมพิวเตอร์ นักวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น เป็นอีกตัวแปรหนึ่ง

ที่ดึงดูดให้ผู้ประกอบการหรือนักลงทุนให้ความสนใจในอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ (Taniguchi & Yamada, 2022)

เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยภูมิสารสนเทศสถิติสามารถช่วยในการกำหนดพื้นที่หรือสถานที่ที่แรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มักจะรวมตัวกันและยังช่วยให้เข้าใจปัจจัยหรือตัวแปรที่ช่วยผลักดันให้เกิดการกระจายตัวของกำลังแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในภูมิภาคอีกด้วย สิ่งเหล่านี้ช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายหรือนักวางแผนสามารถทีจะพัฒนากลยุทธ์สำหรับการประชาสัมพันธ์เพื่อดึงดูดให้แรงงานที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เข้ามาในพื้นที่ได้

ตัวแปรผลัก (Push factor) หมายถึง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประกอบด้วย ค่าครองชีพที่สูงในพื้นที่เขตเมือง การจราจรที่หนาแน่นและติดขัด การขาดโอกาสในการหางานในพื้นที่เมืองขนาดเล็กและพื้นที่ชนบท (Hötte, 2023)

ตัวแปรดึงดูด (Pull factor) คือ ตัวแปรที่สามารถดึงดูดให้แรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถเข้ามาในพื้นที่ หรือภูมิภาคที่มีการจ้างงานได้ ซึ่งโดยปกติแล้วจะประกอบด้วยตำแหน่งงานที่มีคุณภาพ ความสามารถในการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกและการมีวัฒนธรรมองค์กรที่น่าสนใจ รวมถึงบรรยากาศในการดำเนินธุรกิจร่วมด้วย (Hötte, 2023; Rosario et al., 2021) ความหนาแน่นของผู้ประกอบการหรือบริษัทด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถส่งผลต่อรูปแบบการกระจายตัวของแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเช่นกันซึ่งแรงงานก็อาจที่จะมองหาโอกาสและการสร้างเครือข่ายคนทำงานในอนาคตไปพร้อมกันด้วย (Song et al., 2020)

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

จากวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน ด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน โดยเน้นใช้ภูมิสารสนเทศสถิติเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และระบุพื้นที่เป้าหมาย จึงได้กำหนดแนวทางวิเคราะห์ในแต่ละด้านดังนี้

1) การปฏิบัติการเชิงพื้นที่ (Spatial Operations)

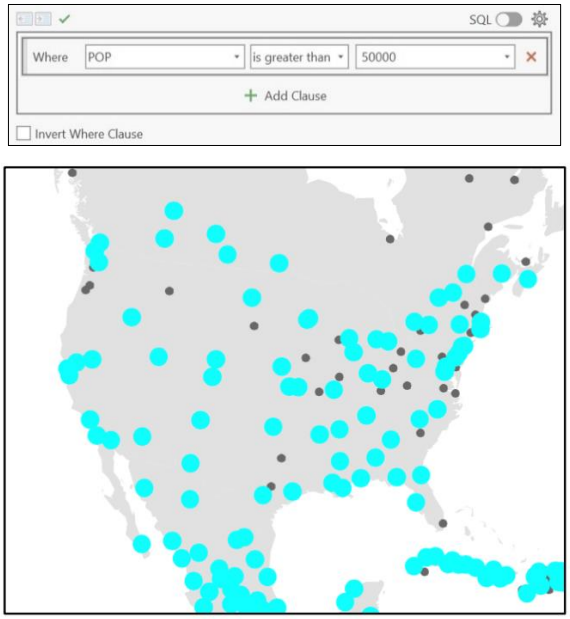
การวิเคราะห์ข้อมูลนั้น มีรูปแบบของ Data Type ที่นำมาวิเคราะห์ หลากหลายประเภทด้วยกัน ทั้งที่เป็นตัวเลข (Numerical) ข้อความ (Text) และเวลา (Time) แต่ยังมีข้อมูลอีกประเภทหนึ่งซึ่งมีความสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute data) และข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ได้ (Manuel, 2023) ดังนี้

1.1) การเลือกข้อมูลคุณลักษณะ (Selection by Attribute)

ข้อมูลคุณลักษณะที่จัดเก็บในรูปแบบของชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data layer) สามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งจากเครื่องมือแผนที่ในรูปแบบของกราฟฟิก (Graphical vector/raster data) หรือจากข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute value) ซึ่งในการกำหนดเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์เพื่อการจัดการข้อมูลเหล่านั้น มักจะอยู่บนพื้นฐานของเซต (Set) ดังนี้

1.1.1) Set Algebra

เซต คือ โครงสร้างข้อมูลที่ใช้เก็บชุดของวัตถุหรือค่าที่ไม่ซ้ำกัน สมาชิกของเซตจะไม่มีค่าที่ซ้ำกันและไม่มีลำดับ สมาชิกในเซตสามารถเป็นอะไรก็ได้ เช่น จำนวนเต็ม ข้อความ วัตถุ เป็นต้น การคำนวณเซต (Set algebra) เป็นการใช้ตรรกศาสตร์และการคำนวณเพื่อดำเนินการกับเซตและสมาชิกของเซต เพื่อให้เกิดเซตใหม่ โดยใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ การคำนวณเซตประกอบด้วย 4 แบบ คือ น้อยกว่า (<) มากกว่า (>) เท่ากับ (=) และไม่เท่ากับ (<>) เป็นต้น ดังภาพ 2



ภาพ 2 การคำนวณเซต (Set algebra)

1.1.2) Boolean Algebra

พีชคณิตบูลีน (Boolean algebra) คือ ระบบคณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับการจัดการกับข้อมูลที่มีค่าเป็นจริง (True) หรือเท็จ (False) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตรรกศาสตร์ (Boolean variables) สองค่าเท่านั้น คือ จริงหรือเท็จ บูลีนแอลจีบราใช้ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ เช่น AND (และ) OR (หรือ) NOT (ไม่) เพื่อดำเนินการกับตัวแปรตรรกศาสตร์ ดังนั้น จึงสามารถสร้างสมการบูลีนแอลจีบราและตรรกศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและการควบคุมที่มีเงื่อนไขต่าง ๆ โดยใช้ตรรกศาสตร์และบูลีนแอลจีบรา

ตัวอย่างการใช้บูลีนแอลจีบรา

AND (และ) : เป็นเท็จ ถ้าความสัมพันธ์ทั้งสองข้อเป็นเท็จ หรืออย่างน้อยหนึ่งข้อเป็นเท็จ และเป็นจริง ถ้าความสัมพันธ์ทั้งสองข้อเป็นจริง

OR (หรือ) : เป็นจริง ถ้าความสัมพันธ์ทั้งสองข้อเป็นจริง หรืออย่างน้อยหนึ่งข้อเป็นจริง และเป็นเท็จ ถ้าความสัมพันธ์ทั้งสองข้อเป็นเท็จ

NOT (ไม่) : การกลับค่าเท็จจริง

1.2) การเลือกข้อมูลเชิงพื้นที่ (Selection by Location)

การเลือกข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถเลือกหรือจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่บนชั้นข้อมูลใด ๆ กับชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่อื่น ๆ ได้ผ่านความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ที่อ้างอิงกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Spatial Association) ซึ่งความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ดังกล่าวสามารถจัดกลุ่มใน 4 รูปแบบ คือ

1.2.1) Adjacency คือ การที่สมาชิกของชั้นข้อมูลใด ๆ ไปใช้ขอบเขตร่วมกัน (Share a Boundary) กับสมาชิกของอีกชั้นข้อมูล

1.2.2) Containment คือ การที่สมาชิกของชั้นข้อมูลใด ๆ ไปเป็นส่วนหนึ่ง (Inside Feature) ของอีกชั้นข้อมูล

1.2.3) Intersection คือ การที่สมาชิกของชั้นข้อมูลใด ๆ ไปปรากฏ (Intersect Feature) ในขอบเขตของชั้นข้อมูลอื่น

1.2.4) Distance คือ การที่สมาชิกของชั้นข้อมูลไปปรากฏอยู่ในระยะที่กำหนด (Distance from Another) ของชั้นข้อมูลใด ๆ

2) การซ้อนทับชั้นข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Overlays)

แนวคิดการซ้อนทับกันของข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data) อ้างอิงมาจากการนำแผนที่ หรือแผ่นใสมาซ้อนทับกัน (Sieve Mapping) โดยนักวางแผนการใช้ที่ดินในอดีต เพื่อขจัดเนื้อหาของแผนที่ที่ไม่ตรงกับความต้องการ เช่น การลบข้อมูลการใช้ที่ดินเชิงอุตสาหกรรมออกจากพื้นที่ในกลางเมือง เป็นต้น การซ้อนกันของข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูลเข้าด้วยกันภายใต้พิกัดภูมิศาสตร์เชิงตำแหน่งเดียวกัน เพื่อนำไปสู่การแก้ไข ปรับปรุง วิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด (Manuel, 2023) โดยพื้นฐานของการซ้อนทับข้อมูลสามารถทำได้ 3 วิธี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1) การตัดข้อมูลบริเวณที่ต้องการ (Clip) หมายถึง การกำหนดให้ชั้นข้อมูลหนึ่งทำหน้าที่ไปแบ่ง หรือแยก หรือตัด (ด้วยขอบเขตที่กำหนด เรียกว่า Clip feature) กับชั้นข้อมูลใด ๆ (ข้อมูลที่ถูกเลือกเรียกว่า To-be-clipped feature) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะมีขอบเขตตามตัวข้อมูลที่กำหนดใน Clip feature ซึ่งค่าข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะถือเป็น Subset ของ Clip เช่น

เซต A = {1, 2}

เซต B = {1, 2, 3, 4}

A เป็นส่วนย่อยของ B ($A \subseteq B$)

2.2) การหาพื้นที่ที่ซ้อนทับกัน (Intersect) หมายถึง การที่ชั้นข้อมูลอย่างน้อยสองชั้นขึ้นไปมีสมาชิกปรากฏอยู่ในชั้นข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งในกรณีของข้อมูลเชิงพื้นที่คือการปรากฏในพื้นที่ใด ๆ ร่วมกัน (Spatial Extent) เช่น

เซต A = {1, 2, 3}

เซต B = {3, 4, 5}

$A \cap B = \{3\}$

2.3) การรวมพื้นที่เข้าด้วยกัน (Union) หมายถึง การที่ชั้นข้อมูลอย่างน้อยสองชั้นขึ้นไปมีการรวมสมาชิกของสองชั้นข้อมูลเข้าด้วยกันเพื่อสร้างชั้นข้อมูลใหม่ที่มีสมาชิกทั้งหมด ของทั้งสองชั้นข้อมูล เช่น

เซต A = {1, 2, 3}

เซต B = {3, 4, 5}

A ∪ B = {1, 2, 3, 4, 5}

3) การศึกษาที่ตั้งและรูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่

การศึกษารูปแบบการกระจายตัวของประชากรแฝง โดยใช้กรอบความคิด ทฤษฎี และเครื่องมือเชิงพื้นที่บนหลักคิดของความไม่อิสระต่อกันเชิงที่ตั้ง (Spatial Dependence) ดังนั้น โดยพื้นฐานการศึกษาควรต้องคำนึงถึงน้ำหนักเชิงพื้นที่ (Spatial Weight Matrix) ซึ่งในการศึกษานี้ใช้การกำหนดน้ำหนักเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Spatial Contiguity Weight แบบ Queen Contiguity Matrix ซึ่งเป็นการพิจารณาพื้นที่ข้างเคียงที่มีขอบเขตร่วมกัน (Weight Based on Boundaries) เทคนิคดังกล่าวจะช่วยให้การศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Autocorrelation) มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์ Moran's I Local Moran's I และ GI* Cluster โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1) Moran's I

Cliff and Ord (1973) ดัชนี Moran's I คือ ดัชนีที่ใช้วัดความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Autocorrelation) ที่สะท้อนถึงความคล้ายหรือเหมือนกันของวัตถุใด ๆ กับวัตถุรอบข้างที่อยู่ติดกัน ซึ่งจะเกิดความเข้าใจมากขึ้นเมื่ออ้างอิงกับกฎข้อแรกของภูมิศาสตร์ที่ระบุโดยนักภูมิศาสตร์ที่ชื่อ Waldo R. Tobler ว่า "ทุกสิ่งทุกอย่างที่ปรากฏมีความสัมพันธ์กัน โดยสิ่งที่อยู่ใกล้กันย่อมมีความสัมพันธ์ที่มากกว่าสิ่งที่อยู่ห่างออกไป" ดัชนีนี้มักถูกใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในพื้นที่ เช่น การวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ โดยใช้ดัชนี Moran's I อธิบายความสัมพันธ์นี้

การคำนวณค่าดัชนี Moran's I สามารถคำนวณโดยสมการดังนี้

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}} \times \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}\left(x_i - \bar{x}\right)\left(x_j - \bar{x}\right)}{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}$$

โดยที่ค่า n คือ จำนวนหน่วยการวัดในพื้นที่

x_i คือ ค่าข้อมูลในหน่วยการวัด i

x_j คือ ค่าข้อมูลในหน่วยการวัด j

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในพื้นที่

w_{ij} คือ ค่าเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนัก (Weight Matrix) ที่บ่งบอกถึงความเกี่ยวข้องระหว่างหน่วยการวัด i และ j บอกถึงความใกล้เคียงหรือความเกี่ยวข้องระหว่างพื้นที่

ค่าของดัชนี Moran's I อยู่ในช่วง -1 ถึง 1 โดยมีความหมายดังนี้

1 แสดงถึงการกระจายข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องเชิงบวก (Positive SpatialAutocorrelation) ค่าสูงสุดเมื่อข้อมูลในพื้นที่รอบข้างที่อยู่ติดกันมีค่าคล้ายกัน

-1 แสดงถึงการกระจายข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องเชิงลบ (Negative Spatial Autocorrelation) ต่ำสุดเมื่อข้อมูลในพื้นที่รอบข้างที่อยู่ติดกันมีค่าตรงข้ามกัน

0 แสดงถึงการกระจายข้อมูลที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน (No Spatial Autocorrelation)

3.2) GI* Cluster

GI* Cluster (Getis-Ord Gi* statistic) Getis and Ord (1992) เป็นการวัดค่าทางสถิติที่ใช้ในการจับกลุ่ม (Clustering) ของค่าข้อมูลในเชิงพื้นที่ ช่วยในการระบุพื้นที่ที่มีการกระจายค่าข้อมูลที่สูงหรือต่ำเกี่ยวข้องกันเป็นกลุ่ม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาการกระจายค่าข้อมูลแบบจุดความร้อน (Hot spot) หรือการกระจายค่าข้อมูลที่มีค่าต่ำหรือจุดความเย็น (Cold spot) ในพื้นที่ โดยคำนวณตามหลักการเดียวกับ Z-score แต่จะคำนวณร่วมกับค่า Weight matrix ที่บ่งบอกถึงความเกี่ยวข้องระหว่างหน่วยการวัดแต่ละหน่วยในพื้นที่ การคำนวณนี้ช่วยให้ระบุและเข้าใจแนวโน้มของการกระจายค่าข้อมูลในพื้นที่ได้ง่ายขึ้น การคำนวณค่า GI* Cluster (Getis-Ord Gi* Statistic) สามารถคำนวณโดยสมการ ดังนี้

$$G_{i^*} = \frac{\sum_{j=1}^{n} w_{ij}\left(x_j - \bar{x}\right)}{S}$$

โดยที่ค่า G_{i^*} คือ ค่า GI* Cluster ของหน่วยการวัด i

w_{ij} คือ ค่า weight ระหว่างหน่วยการวัด i และ j

x_j คือ ค่าข้อมูลในหน่วยการวัด j

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในพื้นที่

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลในพื้นที่

ค่า GI* Cluster มีการใช้เกณฑ์ Z-score เพื่อทดสอบความน่าจะเป็น (P-value) ว่าค่าที่คำนวณได้นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยเมื่อมีการกระจายค่าข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมากขึ้นกว่าค่าที่คาดหวังจะได้ Z-score ที่สูงขึ้น ซึ่งสามารถแสดงถึงการกระจายแบบจุดความร้อน (Hot spot) ในพื้นที่ ในทางกลับกัน เมื่อมีการกระจายค่าข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ต่ำกว่าค่าที่คาดหวังจะได้ Z-score ที่ต่ำลง ซึ่งสามารถแสดงถึงการกระจายแบบมีค่าต่ำ หรือจุดความเย็น (Cold spot) ในพื้นที่

3.3) Local Moran’s I (Local Indicators of Spatial Association: LISA)

Local Moran’s I เป็นสถิติวัดการกระจุกตัวของข้อมูล โดยคำนวณเปรียบเทียบกับตำบลใกล้เคียง (Anselin, 1995) Local Moran's I เป็นการขยายการใช้งานดัชนี Moran’s I ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Autocorrelation) แต่จะเน้นไปยังระดับของหน่วยการวัดแต่ละหน่วยแยกต่างหาก ซึ่งช่วยให้เข้าใจและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่แบบละเอียดมากขึ้น โดยเฉพาะตรวจสอบว่าแต่ละหน่วยการวัด มีส่วนของพื้นที่ที่กระจายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันหรือไม่ ในรูปแบบของกลุ่มก้อนหรือการกระจุกตัว (Spatial Clusters)

ในกรณีของ Local Moran's I จะคำนวณค่า Moran's I สำหรับแต่ละหน่วยการวัด โดยคำนวณให้ได้ทั้งค่า I โดยรวม (Global Moran's I) และค่าเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับแต่ละหน่วยการวัด (Local Moran's I) ซึ่งค่า Local Moran's I จะแสดงถึงแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในหน่วยการวัดนั้น ๆ กับข้อมูลในพื้นที่รอบข้างที่อยู่ติดกันกับหน่วยการวัดนั้น ๆ การคำนวณค่าดัชนี Local Moran's I สามารถคำนวณโดยสมการดังนี้

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S^2} \sum_{j=1}^{n} w_{ij}(x_j - \bar{x})$$

โดยที่ค่า I_i คือ ค่า Local Moran's I ของหน่วยการวัด i

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในพื้นที่

S^2 คือ ค่าความแปรปรวนของข้อมูลในพื้นที่

w_{ij} คือ ค่า Weight ระหว่างหน่วยการวัด i และ j

ระดับนัยสำคัญทางสถิติของแต่ละพื้นที่ โดยผลการวิเคราะห์จะสามารถระบุพื้นที่ออกเป็นลักษณะต่าง ๆ ได้ 5 ระดับ ได้แก่

High-High คือ ข้อมูล ณ หน่วยการวัดมีค่าสูงและข้อมูลในพื้นที่รอบข้างที่อยู่ติดกันมีค่าสูงเช่นกัน

Low-Low คือ ข้อมูล ณ หน่วยการวัดมีค่าต่ำและข้อมูลในพื้นที่รอบข้างที่อยู่ติดกันมีค่าต่ำเช่นกัน

High-Low คือ ข้อมูล ณ หน่วยการวัดมีค่าสูงและข้อมูลในพื้นที่รอบข้างที่อยู่ติดกันมีค่าต่ำ

Low-High คือ ข้อมูล ณ หน่วยการวัดมีค่าต่ำและข้อมูลในพื้นที่รอบข้างที่อยู่ติดกันมีค่าสูง

Not Significant คือ ข้อมูล ณ หน่วยการวัดที่ไม่ได้มีลักษณะเป็นกลุ่มก้อนหรือแตกต่างจากพื้นที่ข้างเคียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4) การเข้าถึงพื้นที่ด้วย Network Analysis

การวิเคราะห์ Network analysis ด้วยวิธี Shortest path (Panigrahi, 2014) เป็นการกำหนดเส้นทางที่มีระยะสั้นที่สุดจากจุด หรือ Node ที่กำหนดไปยัง Node อื่น ๆ ในโครงข่ายหรือเส้นเชื่อม ในที่นี้ หมายถึง โครงข่ายถนน เป็นต้น ซึ่งมีหลักคิดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

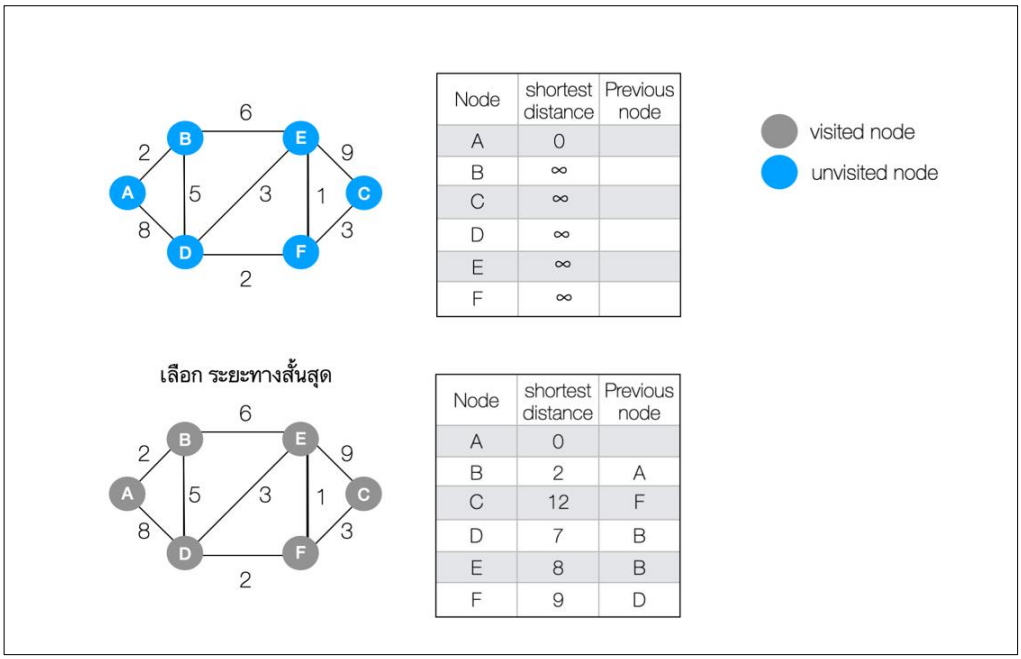
4.1) กำหนดทุกจุด (Node) ให้เป็นจุดที่ยังไม่มีการแวะพัก (Unvisited node) ซึ่งเมื่อไหร่ก็ตามที่ Node ถูกเลือกในการคำนวณก็จะเปลี่ยนสถานะไปเป็น Node ที่มีการแวะพัก (Visited node) โดยการแวะพักจะเกิดขึ้นเพียงครั้งเดียวในโครงข่าย

4.2) กำหนดจุดใด ๆ ในโครงข่ายให้เป็นจุดตั้งต้น (Initiate node) โดยกำหนดค่าระยะทางสั้นที่สุดเท่ากับ 0 แล้วกำหนดค่าระยะทางสั้นสุดของจุดที่เหลือในโครงข่ายเท่ากับ ∞ (Infinity)

4.3) คำนวณระยะทางจากจุดตั้งต้น ไปยังจุดที่ใกล้ที่สุดในโครงข่ายที่เชื่อมกัน (Shared edges) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าระยะทางกับค่าตั้งต้นที่กำหนดไว้ ณ จุดนั้น ๆ ว่าน้อยกว่าค่าระยะทางที่กำหนดสั้นที่สุดหรือไม่ (เทียบกับค่า ∞) กรณีถ้าระยะทางสั้นกว่า ก็จะทำการปรับค่าตัวเลข ∞ ด้วยค่าระยะทางนั้น ๆ ที่คำนวณได้ (กรณีค่าระยะทางเท่ากับ หรือมากกว่า ก็จะไม่ทำการปรับค่าตัวเลขดังกล่าว)

4.4) แล้วจึงเปลี่ยนสถานะจุดดังกล่าว ให้มีสถานะเป็นจุดที่ได้แวะพักแล้ว (Visited node)

4.5) วนกลับไปขั้นตอนที่ 4.3) จนกว่าจะทำการคำนวณครบทุกจุด (Node) ในโครงข่าย จึงสามารถทำการสรุประยะทางสั้นที่สุดระหว่างจุดใด ๆ บนโครงข่ายนี้ได้ ดังภาพ 3



Node	shortest distance	Previous node
A	0	
B	∞	
C	∞	
D	∞	
E	∞	
F	∞	

Node	shortest distance	Previous node
A	0	
B	2	A
C	12	F
D	7	B
E	8	B
F	9	D

ภาพ 3 Dijkstra's algorithm ที่ถูกพัฒนาเพื่อรองรับการคำนวณระยะทางสั้นที่สุด

การวิเคราะห์ Service area มักถูกกำหนดโดยระยะทาง หรือเวลาที่ใช้ (Travel cost) ในการกำหนดเส้นทางบนโครงข่ายที่เชื่อมโยงกันเป็นสำคัญ โดยอาศัยแนวคิดรูปแบบเดียวกับก่อนหน้านี้ที่อ้างอิงระหว่างจุด (Node) บนโครงข่ายที่เชื่อมด้วยเส้นเชื่อม (Edges)

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ พิจารณาในแง่ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและสร้างความเป็นอยู่ที่มีคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างบูรณาการทั้งภูมิภาค จึงมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติและจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทั้งที่เป็นข้อมูลที่เผยแพร่สาธารณะและข้อมูลที่ไม่เผยแพร่สาธารณะ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ สามารถจำแนกข้อมูลได้ตามลักษณะและแหล่งที่มาของข้อมูลแบ่งได้ 2 ส่วน ดังนี้

1) ข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ

ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลคุณลักษณะของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่ามีรายการข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย ข้อมูลแผนที่เขตสำรวจระดับตำบลในรูปแบบ Shapefile ข้อมูลจากสำมะโนอุตสาหกรรรม สำรวจภาวะการทำงานของประชากร และสำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม ที่นำมาประกอบเชิงบรรยายในรูปแบบรายงาน รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 รายการข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ

ลำดับ	รายการข้อมูล	โครงการ	ความถี่	ช่วงเวลา	ประเภทไฟล์ข้อมูลที่ได้รับ
1	ข้อมูลแผนที่เขตสำรวจระดับตำบล	กองนโยบายและวิชาการสถิติ	เปลี่ยนไปตามประกาศการแจ้งปรับปรุงเขตการปกครองกระทรวงมหาดไทย	2565	ข้อมูลระดับตำบลในรูปแบบ Shapefile
2	การทำงาน อาชีพและอุตสาหกรรม	การสำรวจภาวะการทำงานของประชากร	ทุกปี	2565	ข้อมูลระดับย่อยในรูปแบบ CSV file
3	ผู้ประกอบวิชาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)	การสำรวจภาวะการทำงานของประชากร	ทุกปี	2565	ข้อมูลระดับย่อยในรูปแบบ CSV file
4	จำนวนคนทำงานและจำนวนลูกจ้าง	สำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม	5 - 10 ปี	2565	ข้อมูลระดับย่อยในรูปแบบ CSV file
5	ข้อมูลสถานประกอบการ แหล่งงาน ที่ตั้ง ขนาดของสถานประกอบการ	สำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม	5 - 10 ปี	2565	ข้อมูลระดับย่อยในรูปแบบ CSV file
6	สถานประกอบการ E-commerce	สำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม	5 - 10 ปี	2565	ข้อมูลระดับย่อยในรูปแบบ CSV file
7	จำนวนและขนาดของสถานประกอบการ	สำมะโนอุตสาหกรรรม	ทุก 10 ปี	2565	ข้อมูลระดับย่อยในรูปแบบ CSV file
8	ประเภทอุตสาหกรรม	สำมะโนอุตสาหกรรรม	ทุก 10 ปี	2565	ข้อมูลระดับย่อยในรูปแบบ CSV file

2) ข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ที่ปรึกษาได้ศึกษารายการข้อมูลของหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี จากกระทรวงศึกษาธิการ ข้อมูลที่ตั้งสถานประกอบการ แบ่งตามประเภทธุรกิจ จากกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ในรูปแบบ Data file รายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 รายการข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	รายการข้อมูล	หน่วยงาน	ความถี่	ช่วงเวลา	ประเภทไฟล์ข้อมูลที่ได้รับ
1	ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปีและการมีงานทำด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)	สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ	ทุกปี	2565	ข้อมูลระดับตำบลในรูปแบบ Excel file โดย Download ข้อมูลจากเว็บไซต์ https://info.mhesi.go.th/stat_graduate.php?search_year=2565
2	ข้อมูลสถานประกอบการ จำนวนนิติบุคคลที่จดทะเบียน	กรมพัฒนาธุรกิจการค้า	ทุกปี	2565	ข้อมูลระดับตำบลในรูปแบบ Excel file โดย Download ข้อมูลจากเว็บไซต์ https://datawarehousegis.dbd.go.th/
3	ข้อมูลค่าดัชนีแสงไฟในเวลากลางคืน (Nighttime Light: NTL)	Google Earth Engine (VIIRS/DNB)	ทุกเดือน	2565	ข้อมูลในรูปแบบ Raster file โดย Download ข้อมูลจากเว็บไซต์ https://earthengine.google.com/
4	ข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่ด้านเส้นทางคมนาคม	กระทรวงคมนาคม	ทุกปี	2565	ข้อมูลระดับตำบลในรูปแบบ Shapefile

3.2.2 การเข้าถึงข้อมูล

การเข้าถึงข้อมูลจากรายการข้อมูลที่ระบุไว้ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการมาวิเคราะห์ในโครงการ โดยทำการประสานขอความร่วมมือจากหน่วยงานเจ้าของข้อมูล ดังนี้

1) ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยที่ปรึกษาฯ ดำเนินการประสานงานกับสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่องขอประชุมเพื่อประสานหารือรายละเอียดข้อมูลหรือขอข้อมูลหน่วยงานภายในสำนักงานสถิติแห่งชาติและได้รับข้อมูลสถิติที่เป็นข้อมูลระดับย่อย (Micro data) ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเรื่องนี้ได้แก่ ข้อมูลแผนที่เขตสำรวจระดับตำบล จากกองนโยบายและวิชาการสถิติ ข้อมูลการทำงาน อาชีพ และอุตสาหกรรม รวมทั้งข้อมูลผู้ประกอบวิชาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จากโครงการการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร ข้อมูลจำนวนคนทำงานและจำนวนลูกจ้าง สถานประกอบการ E-commerce จากโครงการสำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม และข้อมูลจำนวนและขนาดของสถานประกอบการ ประเภทอุตสาหกรรม จากโครงการสำมะโนอุตสาหกรรรม โดยข้อมูลที่ได้รับทั้งหมดนี้ เป็นข้อมูลในช่วงเวลาปี พ.ศ. 2565 และที่ปรึกษาฯ ต้องทำหนังสือข้อตกลงการรักษาความลับของข้อมูล ตามข้อตกลงการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล และการรักษาความลับของข้อมูล

2) ข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยที่ปรึกษาฯ ดำเนินการประสานงานกับสำนักงานสถิติแห่งชาติเพื่อทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานเจ้าของข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่ด้านเส้นทางคมนาคม จากกระทรวงคมนาคม รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลโดยวิธีการดาวน์โหลดข้อมูลจากหน้าเว็บไซต์ของหน่วยงานที่เผยแพร่ข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปีและการมีงานทำด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จากสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ จากเว็บไซต์ https://info.mhesi.go.th ข้อมูลสถาประกอบการ จำนวนนิติบุคคลที่จดทะเบียน กรมพัฒนาธุรกิจการค้า จากเว็บไซต์ https://datawarehousegis.dbd.go.th และข้อมูลค่าดัชนีแสงไฟในเวลากลางคืน จากเว็บไซต์ https://earthengine.google.com

3.2.3 การจัดการข้อมูล

การศึกษานี้ได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จากสำนักงานสถิติแห่งชาติและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละหน่วยงานมีลักษณะของข้อมูลและโครงสร้างที่แตกต่างกัน ดังนั้นก่อนทำการวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล และจัดทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันและสามารถวิเคราะห์เชิงพื้นที่ร่วมกันได้ ซึ่งมีขั้นตอนวิธีการจัดการข้อมูล ดังนี้

1) ข้อมูลสถิติ

ข้อมูลสถิติที่นำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์เรื่องความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ประกอบด้วย ข้อมูลการทำงาน อาชีพ และอุตสาหกรรม ข้อมูลผู้ประกอบวิชาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ข้อมูลจำนวนคนทำงานและจำนวนลูกจ้าง ข้อมูลสถานประกอบการ แหล่งงาน ที่ตั้ง ขนาดของสถานประกอบการ ข้อมูลสถานประกอบการ E-commerce และข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี และการมีงานทำด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้พบว่ามีความหลากหลาย

ของชนิดข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลทั้งแบบตัวเลข และอักขระ รวมถึงโครงสร้างที่ไม่เหมือนกัน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบ สะสาง แก้ไข หรือจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานที่สุด รวมไปถึงคัดกรองข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่จำเป็นออกไปจากข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์

ดังนั้นกระบวนการจัดการข้อมูลทางสถิติข้างต้น จึงมีกระบวนการจัดการหลัก ๆ คือการแปลงไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ ให้เป็นไฟล์สกุลเดียวกัน เพื่อให้สามารถนำมาประมวลผลด้วยกันได้ จากนั้นทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ เช่น จำแนกข้อมูลประเภทอาชีพและอุตสาหกรรมด้าน ICT รายตำบล จำแนกจำนวนคนทำงานตามเพศและอายุรายตำบล จำแนกข้อมูลจำนวนประชากรจำแนกตามเพศและอายุรายตำบล จำแนกข้อมูลประเภทอุตสาหกรรมด้าน ICT รายตำบล เป็นต้น ทำการกำจัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนและข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก ทำการแก้ไขข้อผิดพลาดในเชิงโครงสร้างหรือรูปแบบ โดยการกำหนดให้ข้อมูลที่หมายถึงสิ่งเดียวกันมีค่าเท่ากัน ยกตัวอย่างเช่น กำหนด “N/A” กับ “Not Applicable” ให้มีค่าเท่ากัน รวมไปถึงการกำหนดการคำนวณทศนิยม ว่าต้องการเอากี่หลักหรือต้องการปัดขึ้นหรือลง กรองข้อมูลที่มีค่าผิดปกติออกจากชุดข้อมูล และจัดการกับข้อมูลที่หายไปหรือไม่สมบูรณ์ โดยวิธีใส่หรือแทนค่าข้อมูลที่หายไป ตามความหมาะสมของข้อมูล

2) ข้อมูลเชิงพื้นที่

ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เรื่องความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ข้อมูลค่าดัชนีแสงไฟในเวลากลางคืน ข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่ด้านเส้นทางคมนาคม กระทรวงคมนาคม ข้อมูลดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้รับจากหลาย ๆ หน่วยงาน ทำให้มีความหลากหลายของชนิดข้อมูล มีทั้งข้อมูลเวกเตอร์ ข้อมูลราสเตอร์ หรือข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) ในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

ดังนั้นต้องจึงจำเป็นต้องเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบ และจัดรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานที่สุด รวมไปถึงคัดกรองข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่จำเป็นออกไปจากข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ โดยกระบวนการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ดังกล่าว ประกอบด้วย การจัดการไฟล์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมใช้งาน เช่น นำผลลัพธ์ข้อมูลที่ได้จากการสกัดค่าดัชนีแสงไฟในเวลากลางคืนมาจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel เป็นต้น ส่วนข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่ด้านเส้นทางคมนาคม กระทรวงคมนาคม จะเน้นเรื่องการตรวจสอบโครงสร้างเพื่อความเข้ากันได้สำหรับการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่อื่น ๆ

3.2.4 การแก้ไขปรับปรุงข้อมูล

การแก้ไข ปรับปรุง เพิ่มเติมข้อมูล (Transform and enrich data) เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับประกอบด้วย ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลคุณลักษณะ หรือตารางข้อมูลในรูปแบบของ Microsoft Excel ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูล หลายตารางข้อมูล ดังนั้น การเชื่อมตารางข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันกับข้อมูลเชิงพื้นที่จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเสมอ ซึ่งปกติจะใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมสำเร็จรูปในการดำเนินการ โดยมีการแก้ไขปรับปรุงข้อมูล ดังนี้

1) ข้อมูลสถิติ

การแก้ไขปรับปรุงข้อมูลสถิติ เมื่อข้อมูลผ่านการจัดการในเบื้องต้นแล้ว จากนั้นนำข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานเจ้าของข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง มาเชื่อมโยงกันเพื่อให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ประเภทเดียวกัน ซึ่งหากพบความผิดปกติไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้ ให้ตรวจสอบข้อมูลจาก 2 หน่วยงานว่ามีความผิดปกติหรือไม่ เหตุใดจึงไม่สามารถเชื่อมโยงได้ ซึ่งสาเหตุที่ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้อาจมาจากการที่ข้อมูลในแต่คอลัมน์หรือแถวไม่ครบถ้วน หรือมีการสะกดคำผิด หรือรหัสจังหวัด อำเภอ ตำบล ไม่ตรงกัน สามารถแก้ไขปรับปรุงข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หรือ SPSS ด้วยคำสั่งที่ต้องการปรับปรุงเพื่อให้ได้คุณภาพของข้อมูลที่ดีและสามารถนำมาเชื่อมโยงเพื่อประมวลผลในการวิเคราะห์ร่วมกันได้

2) ข้อมูลเชิงพื้นที่

การแก้ไขปรับปรุงข้อมูลเชิงพื้นที่ เมื่อข้อมูลผ่านการจัดการในเบื้องต้นแล้ว จากนั้นนำข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานเจ้าของข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง มาเชื่อมโยงกันเพื่อให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ประเภทเดียวกัน ซึ่งหากพบความผิดปกติไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้ ให้ตรวจสอบข้อมูลจาก 2 หน่วยงานว่ามีความผิดปกติหรือไม่ เช่น ขอบเขตจังหวัด อำเภอ ตำบล ไม่ตรงกัน ค่าพิกัดไม่ครบถ้วนและไม่ถูกต้อง หรือรหัสจังหวัด อำเภอ ตำบล ไม่ตรงกัน สามารถแก้ไขปรับปรุงข้อมูลด้วยโปรแกรม QGIS, GeoDA, Microsoft Excel หรือ SPSS ด้วยคำสั่งที่ต้องการปรับปรุง เพื่อให้ได้คุณภาพของข้อมูลที่ดีและสามารถนำมาเชื่อมโยงเพื่อประมวลผลในการวิเคราะห์ร่วมกันได้

3.2.5 การจัดเก็บข้อมูล

เป็นกระบวนการเก็บข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการแก้ไขปรับปรุงข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์มาแล้ว โดยต้องมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล (databases) หรือชุดข้อมูล (datasets) ประกอบด้วยไฟล์ .shp หรือ .csv จัดเก็บและเลือกพื้นที่สำหรับเก็บไฟล์ข้อมูลและโฟลเดอร์ไว้เพียงที่เดียว เพื่อให้มีระเบียบง่ายต่อการใช้งาน ไม่สูญหาย และสะดวกต่อการนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

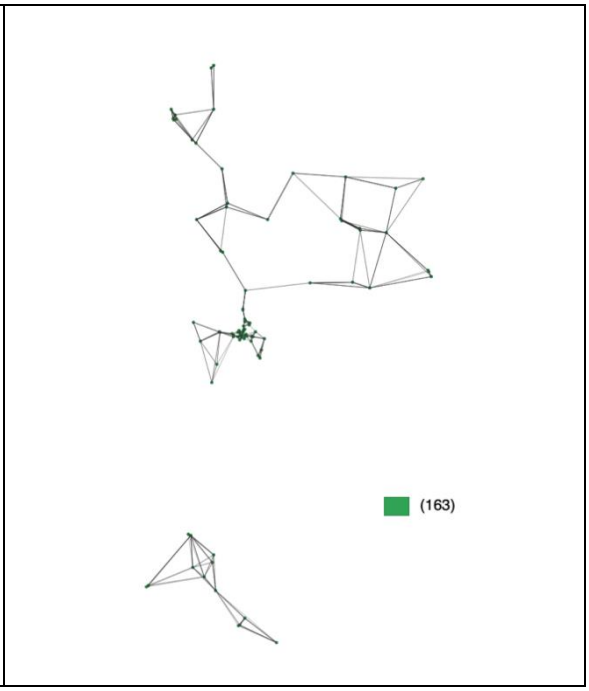
จากวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน ด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน จึงได้กำหนดแนวทางวิเคราะห์ในแต่ละด้านดังนี้

1) การศึกษารูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของข้อมูล

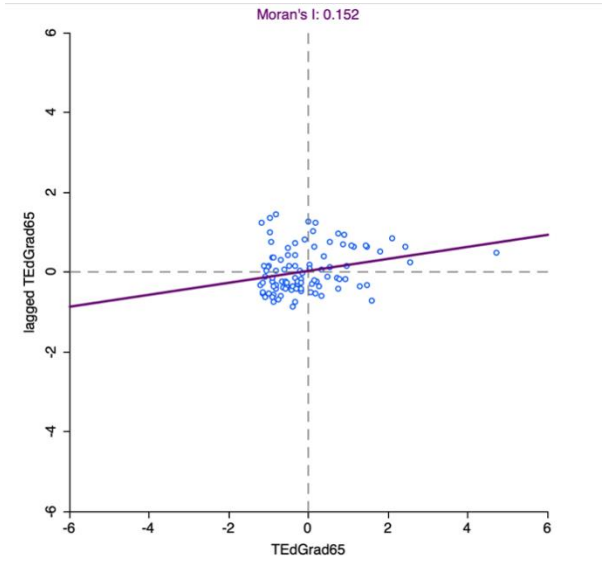
1.1) นำข้อมูลจำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษาในสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) เลือกใช้เฉพาะข้อมูลของผู้ที่จบการศึกษาประจำปี พ.ศ. 2565 จำนวน 17,263 คน ดังภาคผนวก ตาราง ก กำหนดความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ด้วยค่าน้ำหนักเชิงพื้นที่ เพื่อสร้างโครงข่ายความสัมพันธ์ โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป GeoDa ในการศึกษาและกำหนดค่าน้ำหนักด้วยวิธี Spatial weight กำหนดให้ KNN=6 ด้วยระยะทางระหว่างสถานศึกษา (Euclidean distance) จากเครื่องมือ ดังภาพ 4 – 5 จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาศึกษารูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี Moran's I ดังภาพ 6

Property	Value
type	k-NN
symmetry	asymmetric
file	ict_65_university1.gwt
id variable	rowid
distance metric	Euclidean
distance vars	coordinates
neighbors	6
# observations	163
min neighbors	6
max neighbors	6
mean neighbors	6.00
median neighbors	6.00
% non-zero	3.68%

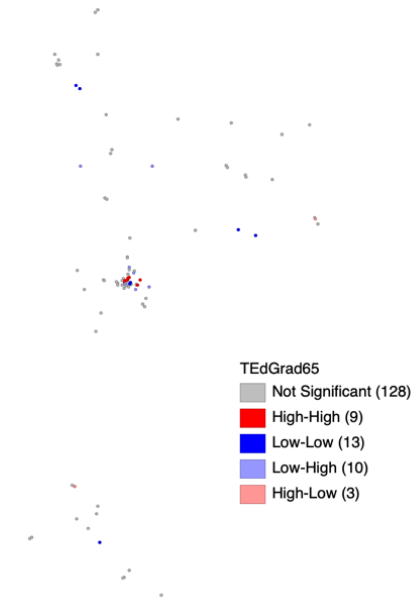
ภาพ 4 รายละเอียดที่กำหนด Distance weight



ภาพ 5 รูปแบบ Connectivity graph



ภาพรวมการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของประเทศ

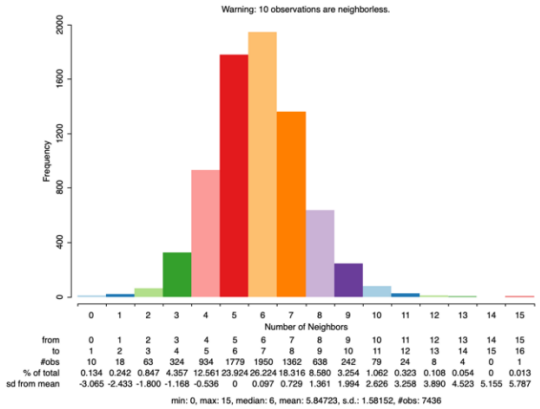


การกระจายเชิงพื้นที่ของสถาบันการศึกษา
วัดค่ากระจายด้วย LISA

ภาพ 6 แสดงการกระจายเชิงพื้นที่ของสถาบันการศึกษา วัดค่ากระจายด้วย LISA

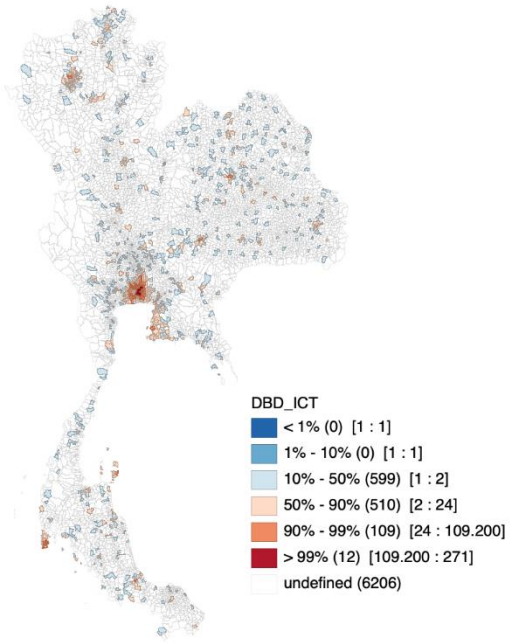
1.2) นำข้อมูลสถานประกอบการด้าน ICT ซึ่งเป็นแหล่งงานโดยตรงของแรงงาน มาทำการศึกษารูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของข้อมูล โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี Moran's I ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป GeoDa ทำการกำหนดค่าโครงข่ายความสัมพันธ์เชิงพื้นที่กำหนดใช้ Queen contiguity เพื่อรองรับการพิจารณาพื้นที่รอบข้างที่ติดกัน โดยกำหนดค่าพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ดังภาพ 7 และพิจารณาการกระจุกตัวของข้อมูลในรูปแบบของ Hot spot หรือ Cold spot โดยเลือกใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า Local G* เพื่อหาพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มกันของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) ต่อพื้นที่ที่ค่อนข้างชัดเจน ดังภาพ 8

Property	Value
type	queen
symmetry	symmetric
file	เรื่องที่6_join.gal
id variable	rowid
order	1
# observations	7436
min neighbors	0
max neighbors	15
mean neighbors	5.85
median neighbors	6.00
% non-zero	0.08%

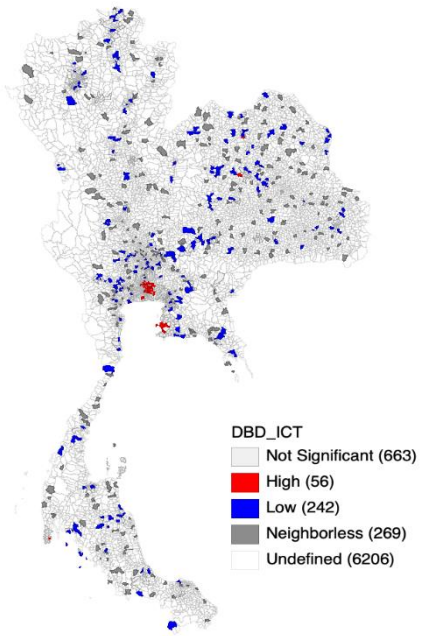


Histogram ของ Contiguity weight

ภาพ 7 แสดงค่าถ่วงน้ำหนัก (Spatial weight) (ซ้าย) และ Histogram ของ Contiguity weight (ขวา)



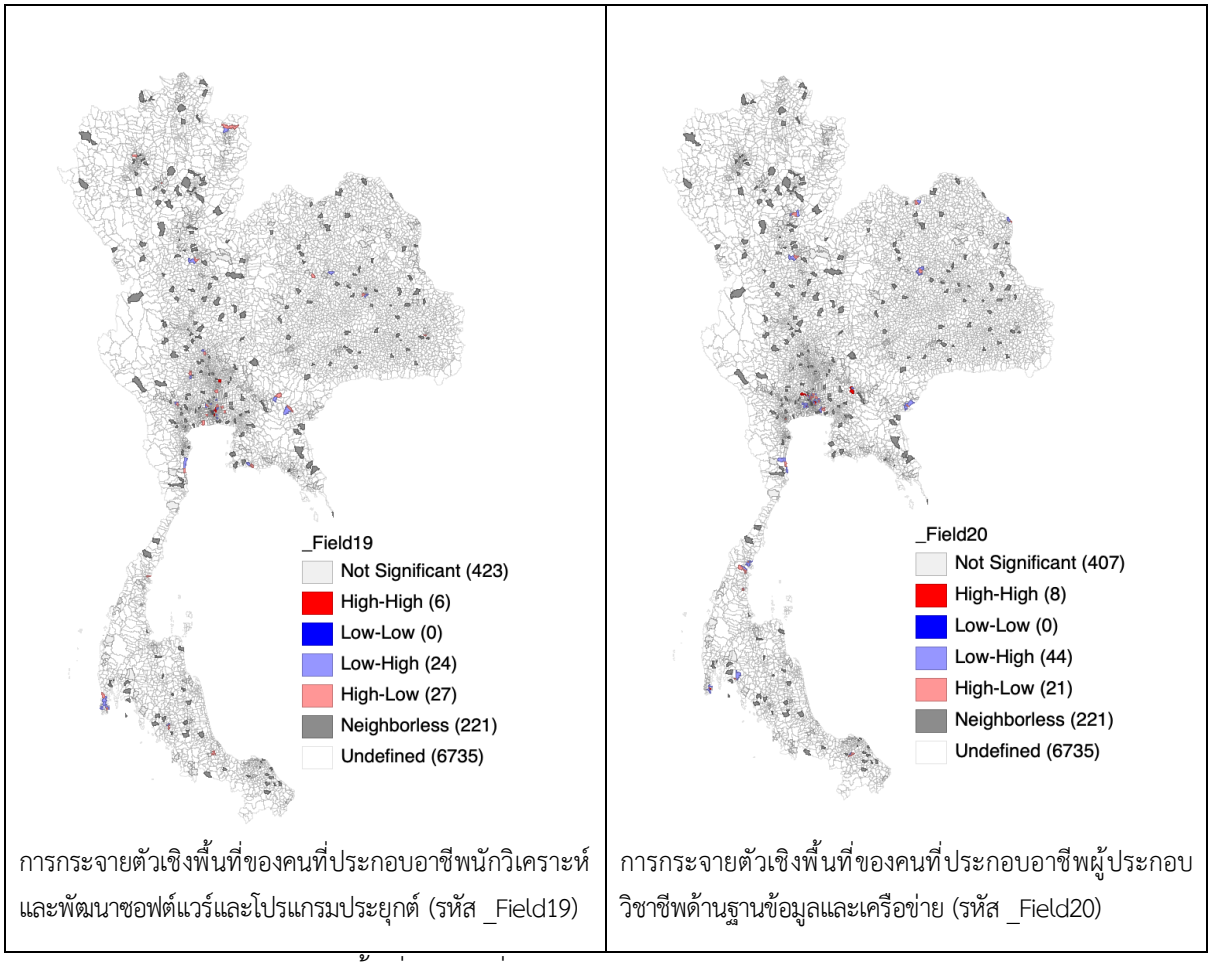
Percentile map แสดงการกระจายตัวของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่จดทะเบียนกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า



Local G* map เพื่อแสดงจุด hot spot และ cold spot ของสถานประกอบการด้าน ICT

ภาพ 8 การกระจายตัวของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสารสนเทศ (ICT)

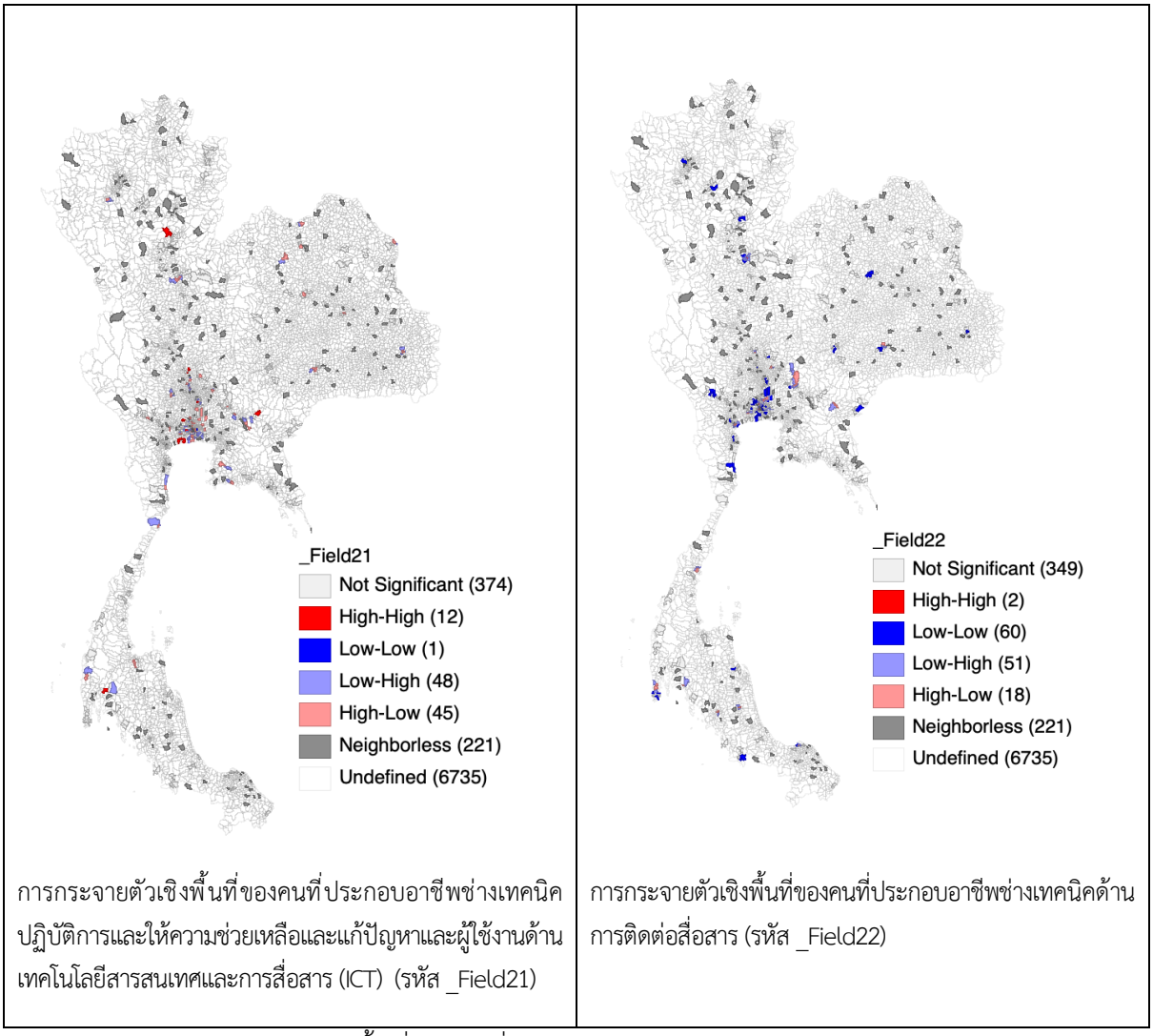
1.3) นำข้อมูลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร (สรง.) พิจารณาอาชีพใน 2 กลุ่มคือ (1) กลุ่มที่ใช้ทักษะฝีมือสูงด้าน ICT ประกอบด้วยอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ และผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (2) กลุ่มอาชีพที่ใช้ทักษะเชิงช่างฝีมือ ประกอบด้วยอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร มาทำการศึกษารูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของข้อมูล โดยประยุกต์ใช้วิธี Local Moran's I หรือ LISA ในการวัดค่าการกระจายเชิงพื้นที่ของข้อมูล ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป GeoDa ดังภาพ 9 - 10



การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (รหัส _Field19)

การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (รหัส _Field20)

ภาพ 9 การกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (ซ้าย) และการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (ขวา)



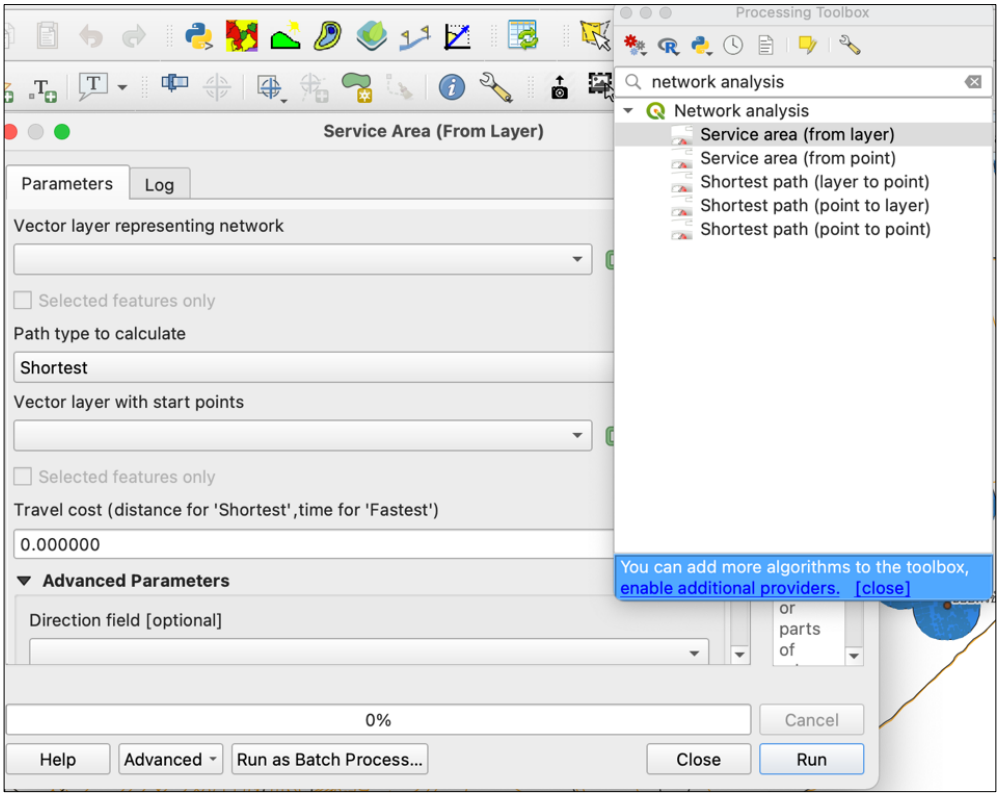
การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (รหัส _Field21)

การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (รหัส _Field22)

ภาพ 10 การกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ซ้าย) การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (ขวา)

2) การวิเคราะห์การเข้าถึง Network analysis

2.1) การคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เพื่อช่วยในการพิจารณาความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ใด ๆ โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือ Network analysis ด้วยวิธี Shortage path จากโปรแกรมสำเร็จรูป QGIS ดังภาพ 11



ภาพ 11 แสดงการประยุกต์ใช้ Network analysis ในการกำหนดเส้นทางจากจุดกำหนด ไปยังจุดเป้าหมาย

3.2.7 การนำเสนอผล

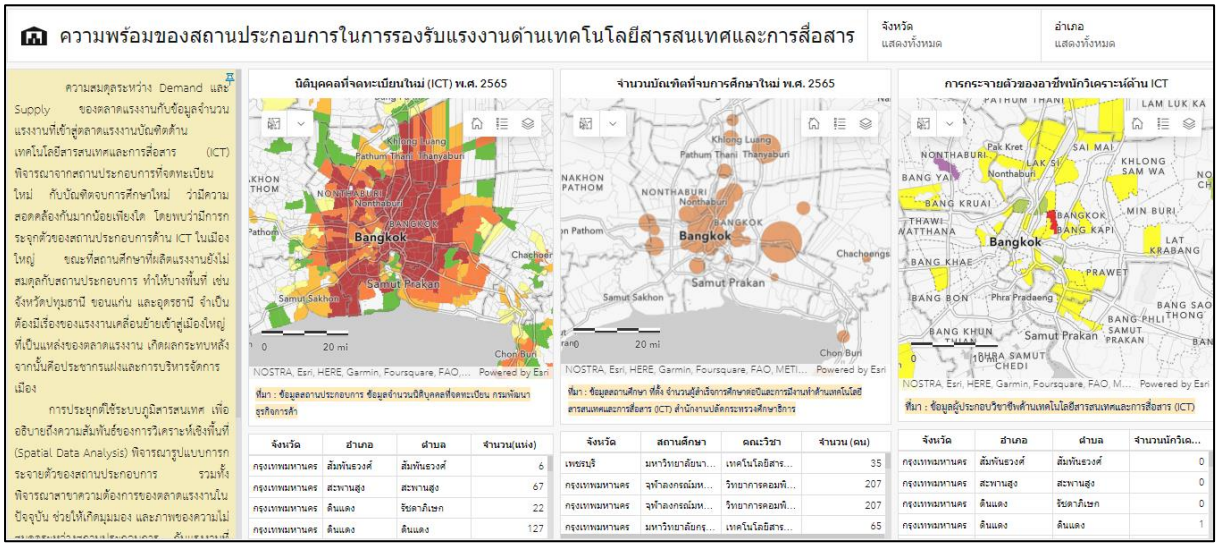
การนำเสนอ Dashboard เป็นกระบวนการสุดท้ายของขั้นตอนการดำเนินงาน โดยผ่านการออกแบบหน้าจอการนำเสนอผลการวิเคราะห์ เพื่อสรุปให้เห็นภาพภายใน 1 หน้าจอ โดยนำเสนอผ่านแผนภูมิ กราฟ ตาราง และแผนที่ เพื่อทำให้ผู้รับสารหรือผู้ใช้งานสามารถเข้าใจข้อมูลภาพรวมทั้งหมด ด้วยระบบ ArcGIS Online และเผยแพร่ผ่านระบบภูมิสารสนเทศสถิติ NSO - GIS ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยมีการนำเสนอภาพรวมความสมดุลระหว่าง Demand และ Supply ของตลาดแรงงานกับข้อมูลจำนวนแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงานบัณฑิตด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) พิจารณาจากสถานประกอบการที่จดทะเบียนใหม่ กับบัณฑิตจบการศึกษาใหม่ ว่ามีความสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด แสดงการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของสถานศึกษาที่เปิดหลักสูตรด้าน ICT และสถานประกอบการด้าน ICT โดยแบ่งส่วนการนำเสนอในหลากหลายรูปแบบดังนี้

1) ตาราง (Table) นำเสนอข้อมูล 3 รูปแบบ ได้แก่ นิติบุคคลที่จดทะเบียนใหม่ (ICT) พ.ศ. 2565 จำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษาใหม่ พ.ศ. 2565 และการกระจายตัวของอาชีพนักวิเคราะห์ด้าน ICT โดยการนำเสนอจะสัมพันธ์กับการแสดงผลข้อมูลการกระจายตัวเชิงพื้นที่บนแผนที่

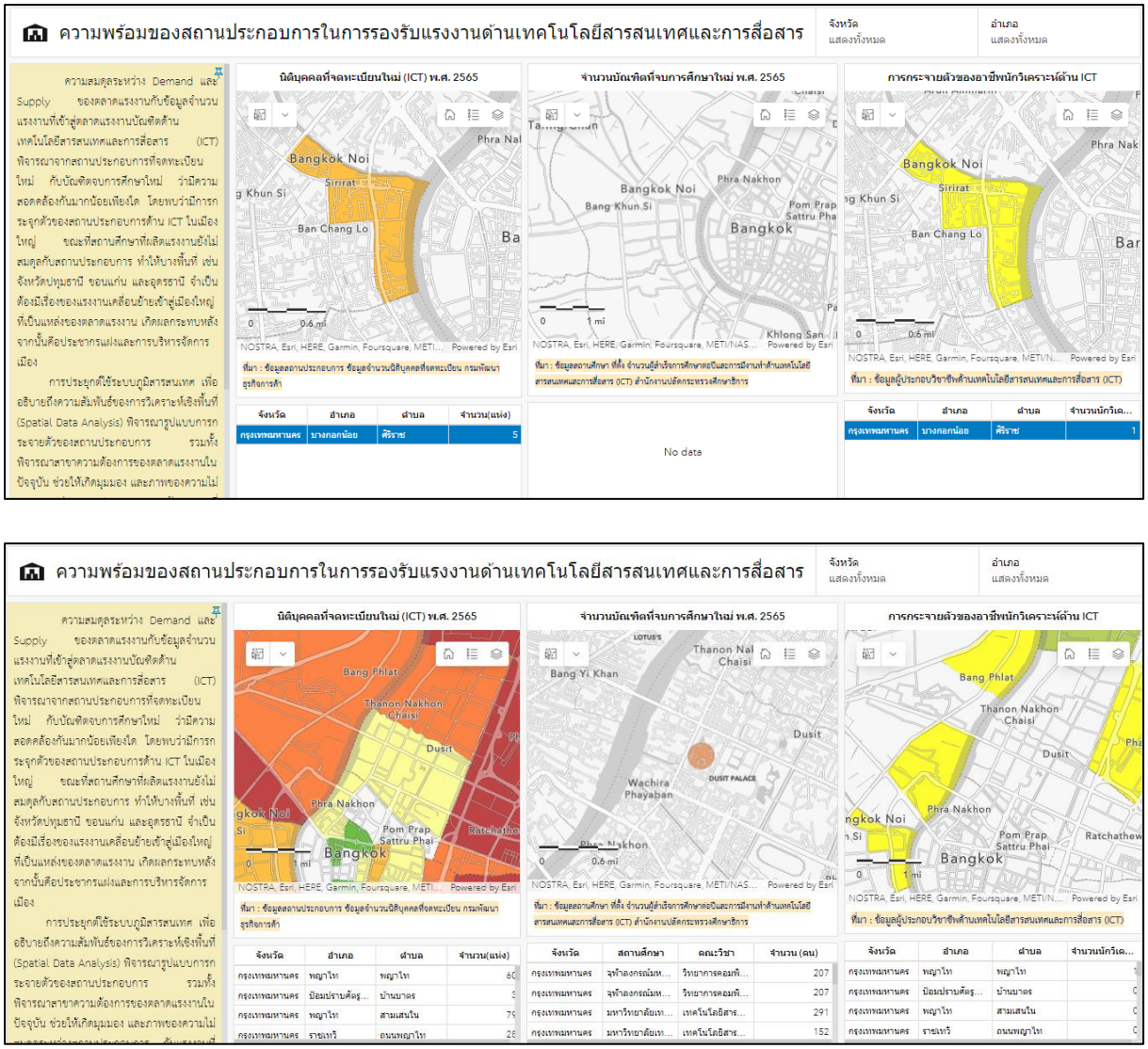
2) แผนที่ (Map) แสดงการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของนิติบุคคลที่จดทะเบียนใหม่ (ICT) พ.ศ. 2565 จำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษาใหม่ พ.ศ. 2565 และการกระจายตัวของอาชีพนักวิเคราะห์ด้าน ICT การนำเสนอแผนที่จะมีความสัมพันธ์ระหว่างแผนที่ด้วยกัน และสัมพันธ์กับข้อมูลของตารางเมื่อมีการขยับ (Pan) บนแผนที่และจากการเลือกเงื่อนไข จังหวัด อำเภอ

3) การค้นหา ด้วยเงื่อนไข ชื่ออำเภอ เป็นการเลือกข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อระบุพื้นที่ที่ต้องการแสดงผลใน Dashboard

ดังภาพ 12 – 13



ภาพ 12 Dashboard แสดงภาพรวมผลการวิเคราะห์ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)



ภาพ 13 Dashboard แสดงภาพรวมผลการวิเคราะห์ความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ตามเงื่อนไข

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์

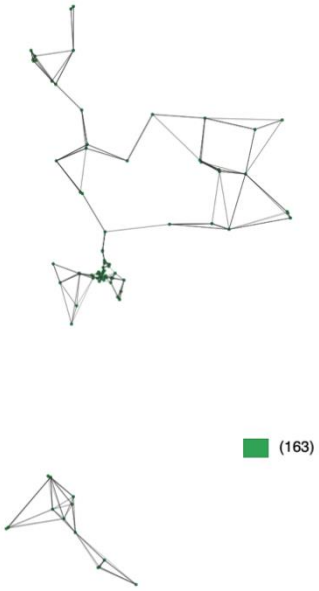
เพื่อทำการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน ด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน จึงได้กำหนดแนวทางการวิเคราะห์ออกใน 2 ส่วน ประกอบด้วยส่วนของสถานศึกษาซึ่งเป็นแหล่งผลิตแรงงานเข้าสู่ตลาดแรงงาน และส่วนของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) โดยมีรายละเอียดในแต่ละหัวข้อ ดังนี้

1. สถานศึกษาซึ่งเป็นแหล่งผลิตแรงงานเข้าสู่ตลาดแรงงาน

ข้อมูลจำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษาในสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) ในการศึกษานี้เลือกใช้เฉพาะข้อมูลของผู้ที่จบการศึกษาประจำปี พ.ศ. 2565 จำนวน 17,263 คน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ จึงกำหนดความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ด้วยค่าน้ำหนักเชิงพื้นที่ (Spatial weight) โดยกำหนดให้ KNN=6 ด้วยระยะทางระหว่างสถานศึกษา (Euclidean distance) รองรับจำนวนสถานศึกษา 163 แห่งทั่วประเทศ ดังภาพ 14 – 15

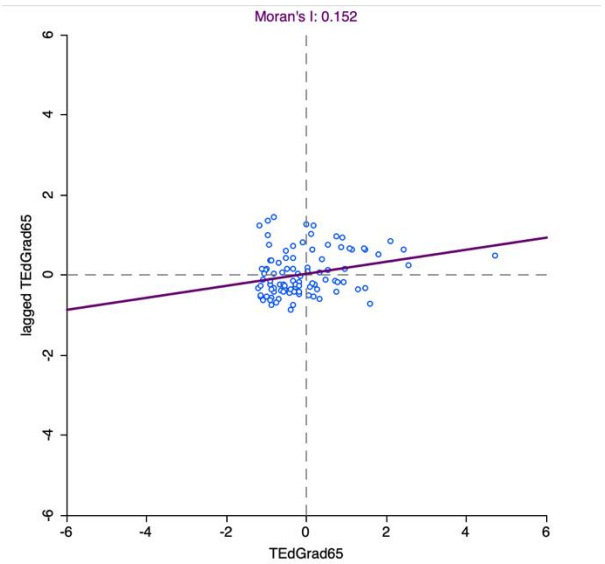
Property	Value
type	k-NN
symmetry	asymmetric
file	ict_65_university1.gwt
id variable	rowid
distance metric	Euclidean
distance vars	coordinates
neighbors	6
# observations	163
min neighbors	6
max neighbors	6
mean neighbors	6.00
median neighbors	6.00
% non-zero	3.68%

ภาพ 14 รายละเอียดที่กำหนด Distance weight

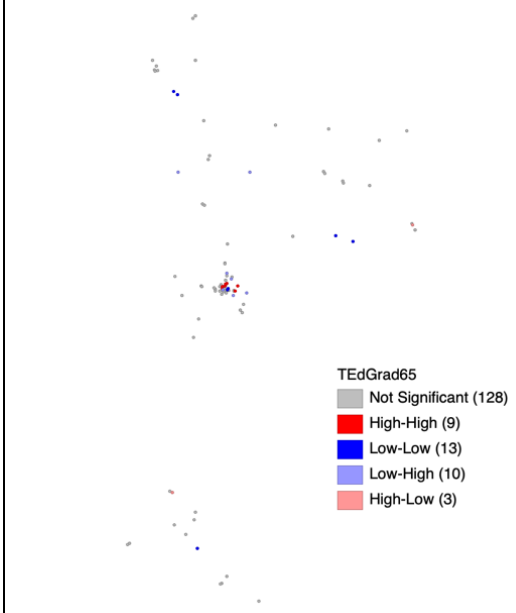


ภาพ 15 รูปแบบ Connectivity graph

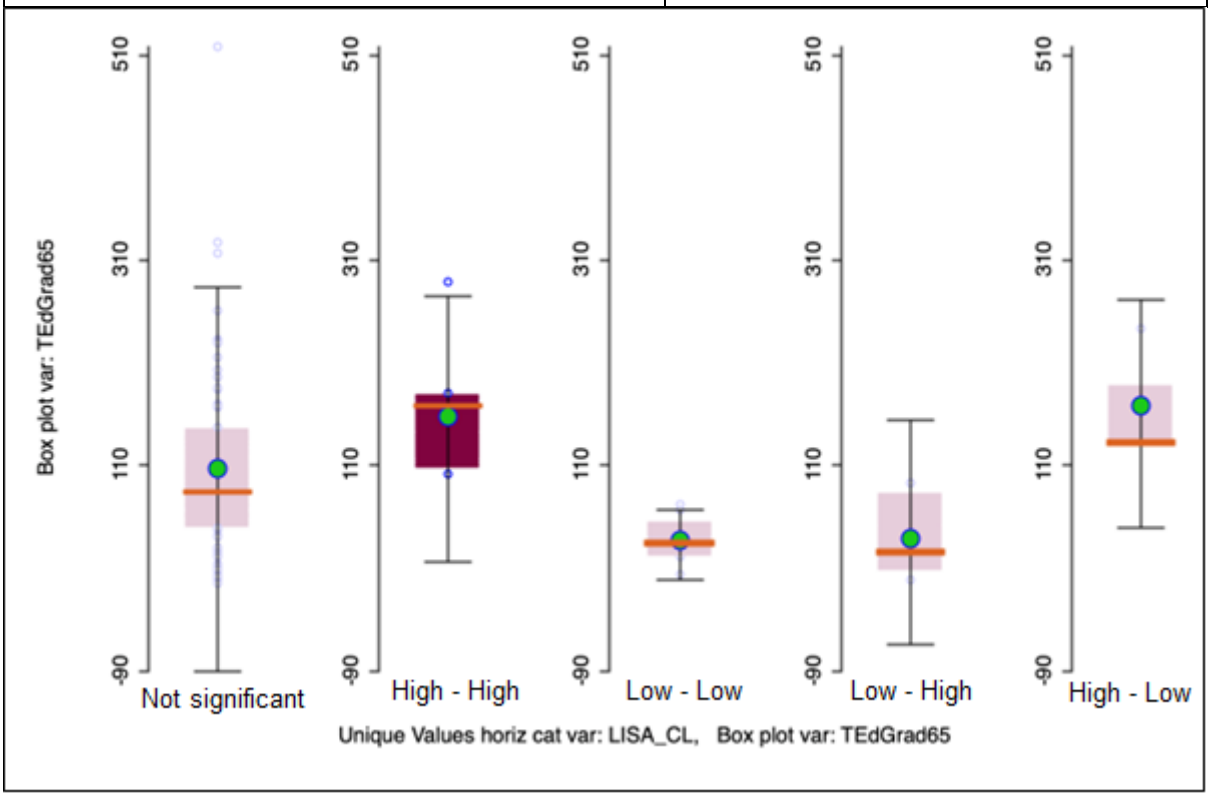
พบว่าสถานศึกษามีการกระจายตัวเชิงพื้นที่ครอบคลุมทั่วประเทศ (Moran's I = 0.152) โดยมีการกระจุกตัวในพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวน 9 หน่วยงานที่มีการเรียนการสอนด้าน ICT (ผลิตบัณฑิตป้อนแรงงาน ได้มากที่สุด) ที่เหลือก็มีกระจายอยู่ในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ กำหนดโดย LISA ให้ ค่า 0 คือ not significant ค่า 1 คือ High-high ค่า 2 คือ Low-low ค่า 3 คือ Low-high และ ค่า 4 คือ High-low ดังภาพ 16



ภาพรวมการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของประเทศ



การกระจายเชิงพื้นที่ของสถาบันการศึกษา
วัดค่ากระจายด้วย LISA



ภาพ 16 ค่าสถิติของแต่ละกลุ่มข้อมูลแสดงจำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษา

1.1 ตลาดแรงงาน

ข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิเคราะห์ เลือกศึกษาสถานประกอบการที่จดทะเบียนใน พ.ศ. 2565 (ก่อตั้งใหม่) เลือกหมวดอุตสาหกรรม (TSIC) ประกอบด้วย

1.1.1 การจัดทำซอฟต์แวร์เกมสำเร็จรูป

1.1.2 การจัดทำซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (ยกเว้นซอฟต์แวร์เกมสำเร็จรูป)

1.1.3 กิจกรรมการดูแลสิทธิในการผลิตซ้ำซอฟต์แวร์สำเร็จรูป เพื่อจำหน่ายหรือเผยแพร่

1.1.4 กิจกรรมการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์การให้คำปรึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 กิจกรรมการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้

1.1.6 กิจกรรมการจัดทำโปรแกรมเว็บเพจและเครือข่ายตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้

1.1.7 กิจกรรมการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ (ยกเว้นโปรแกรมเว็บเพจและเครือข่าย)

1.1.8 กิจกรรมการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์อื่น ๆ

1.1.9 การประมวลผลข้อมูลการสร้างแม่ข่ายและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเว็บท่า

1.1.10 กิจกรรมการบริหารจัดการและประมวลผลข้อมูล

1.1.11 กิจกรรมการสร้างแม่ข่าย

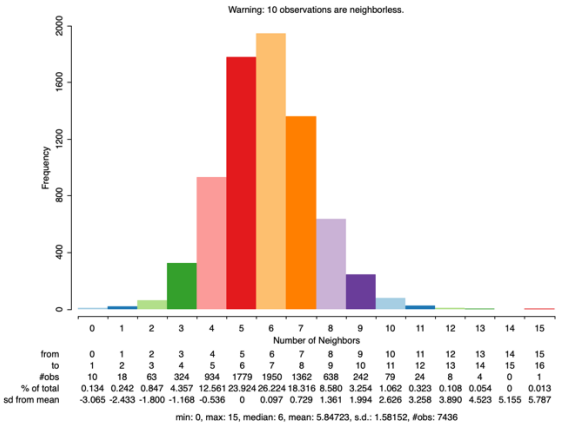
1.1.12 การบริการเป็นตลาดกลางในการซื้อขายสินค้าหรือบริการ โดยวิธีใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1.13 เว็บท่า

1.1.14 กิจกรรมบริการสารสนเทศอื่น ๆ ซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น

เพื่อที่จะเข้าใจสถานะของตลาดแรงงาน สิ่งที่ต้องทราบก่อนการวิเคราะห์ คือ สถานะปัจจุบันของสถานประกอบการด้าน ICT ซึ่งเป็นแหล่งงานโดยตรงของแรงงานด้านนี้ ว่ามีที่ตั้งรูปแบบและจำนวนอยู่ในพื้นที่ใด ซึ่งข้อมูลที่ใช้อ้างอิงจากฐานข้อมูลของกรมพัฒนาธุรกิจการค้าที่ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ดังนั้นเพื่อให้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่สามารถกระทำได้ จึงกำหนดค่าโครงข่ายความสัมพันธ์เชิงพื้นที่กำหนดใช้ Queen contiguity เพื่อรองรับการพิจารณาพื้นที่รอบข้างที่ติดกัน โดยกำหนดค่าพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ดังภาพ 17

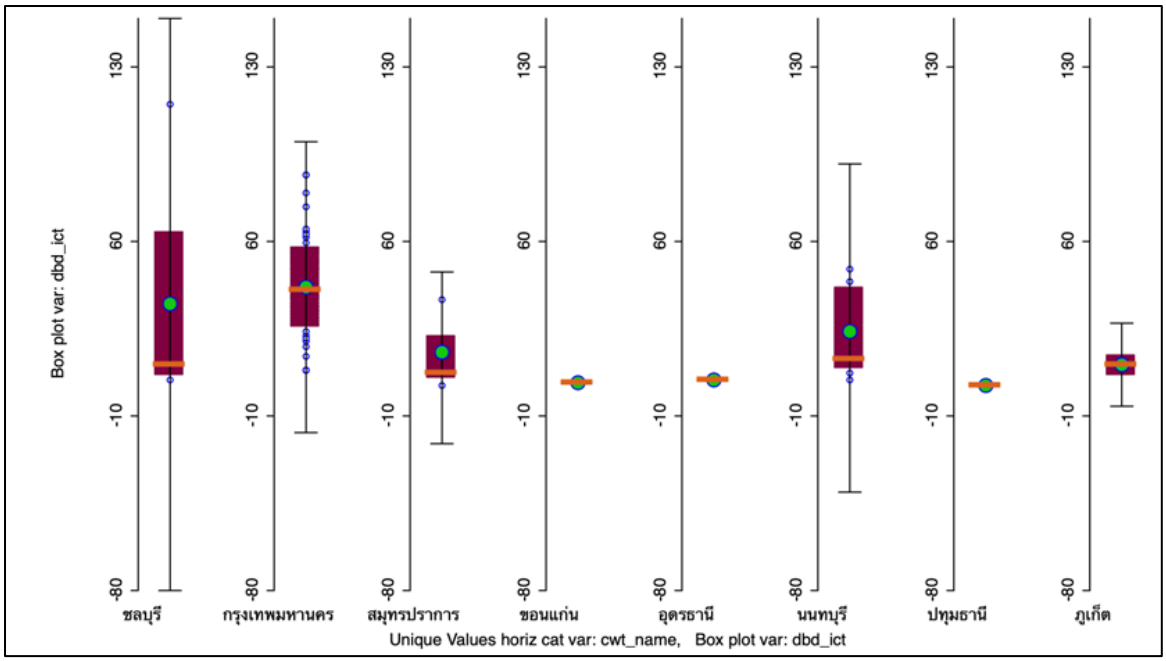
Property	Value
type	queen
symmetry	symmetric
file	เรื่องที่6_join.gal
id variable	rowid
order	1
# observations	7436
min neighbors	0
max neighbors	15
mean neighbors	5.85
median neighbors	6.00
% non-zero	0.08%



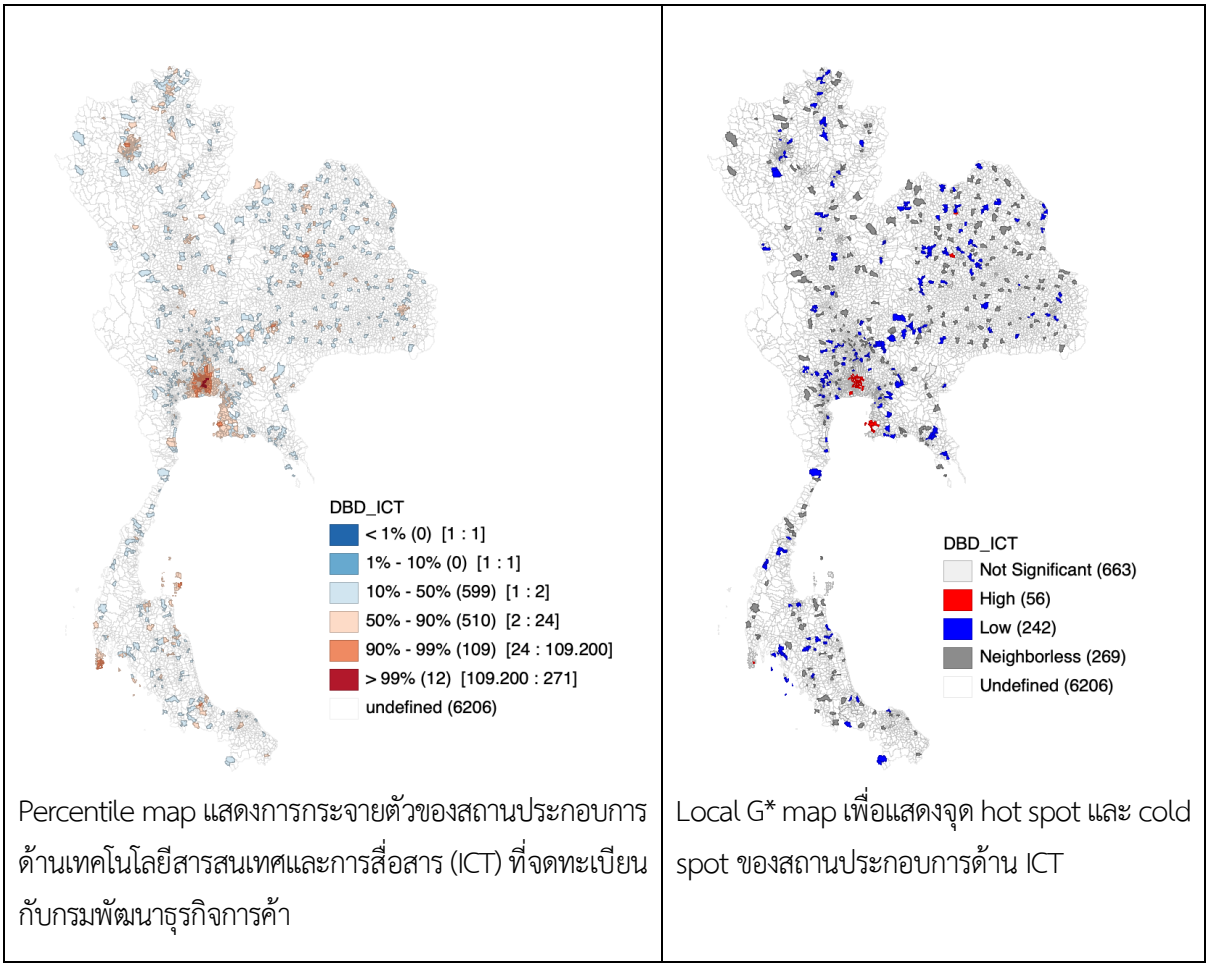
Histogram ของ Contiguity weight

ภาพ 17 ค่าถ่วงน้ำหนัก (Spatial weight) (ซ้าย) และ Histogram ของ Contiguity weight (ขวา)

เมื่อพิจารณาข้อมูลจาก Local G* map (ดังภาพด้านล่าง) จะพบว่าพื้นที่ที่เป็น Hotspot หรือพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มกันของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) ต่อพื้นที่ที่ค่อนข้างชัดเจน พบว่าปรากฏใน 56 พื้นที่ครอบคลุมจังหวัดกรุงเทพมหานคร (1431 แห่ง) นนทบุรี (153 แห่ง) ชลบุรี (130 แห่ง) สมุทรปราการ (41 แห่ง) ภูเก็ต (18 แห่ง) อุดรธานี (3 แห่ง) ขอนแก่น (2 แห่ง) และปทุมธานี (1แห่ง) ตามลำดับ ดังภาพ 18 – 19



ภาพ 18 ข้อมูลการรวมกลุ่มของสถานประกอบการจัดเก็บในระดับตำบล



Percentile map แสดงการกระจายตัวของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่จดทะเบียนกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า

Local G* map เพื่อแสดงจุด hot spot และ cold spot ของสถานประกอบการด้าน ICT

ภาพ 19 การกระจายตัวของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสารสนเทศ (ICT)

ถ้าพิจารณาจำนวนสถานประกอบการที่จดทะเบียน (จัดตั้งใหม่) ในพื้นที่ Hotspot ที่กระจายอยู่ใน 8 จังหวัดข้างต้น กับจำนวนผู้ที่จบการศึกษาในสถานศึกษาที่เป็นที่ตั้งของจังหวัดเหล่านั้นปี พ.ศ. 2565 พบว่า การแข่งขันจะมีอยู่สูงมากในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และขอนแก่นตามลำดับ ในขณะที่จังหวัดสมุทรปราการ นนทบุรี ชลบุรี และกรุงเทพมหานครมีค่อนข้างต่ำ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้เกิดเหตุของแรงงานเคลื่อนย้ายโดยเฉพาะในจังหวัดปทุมธานีและขอนแก่น ที่สถานประกอบการรองรับมีน้อยกว่าจำนวนผู้ที่เพิ่งจบการศึกษา และเข้าสู่ตลาดแรงงาน กรณีของจังหวัดปทุมธานีเห็นได้ชัดว่าแรงงานสามารถเข้ามาในพื้นที่จังหวัดข้างเคียงทั้งกรุงเทพมหานคร และนนทบุรี ในขณะที่แรงงานของจังหวัดขอนแก่นอาจจะต้องเคลื่อนย้ายลงมาอยู่พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งด้วยปรากฏการณ์ในลักษณะนี้จึงทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานเกิดเป็นประชากรแฝง ที่มีจุดประสงค์เพื่อเข้ามาหางานทำ ในนนทบุรี กรุงเทพมหานคร ดังตาราง 3

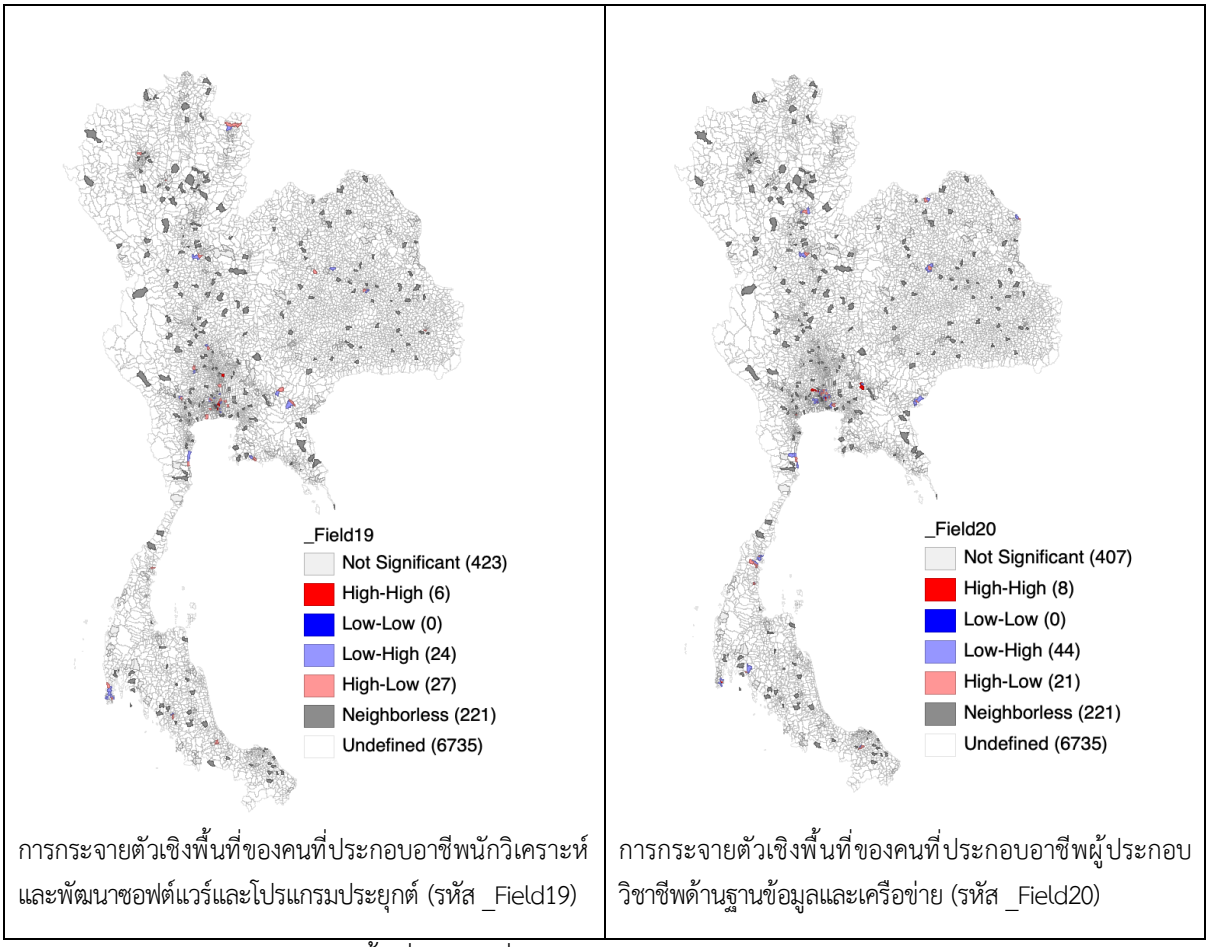
ตาราง 3 อัตราส่วนระหว่างสถานประกอบการใหม่ต่อผู้ที่จบการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT)

จังหวัด	จำนวน		
	สถานประกอบการจดทะเบียนใหม่ ด้าน ICT ปี พ.ศ. 2565	ผู้ที่จบการศึกษา ด้าน ICT ปี พ.ศ. 2565	อัตราส่วนระหว่างสถานประกอบการใหม่ : ผู้ที่จบการศึกษา ด้าน ICT
กรุงเทพมหานคร	1,431	7,118	1 : 4.9
นนทบุรี	153	332	1 : 2.1
ชลบุรี	130	632	1 : 4.8
สมุทรปราการ	41	23	1 : 0.5
ภูเก็ต	18	169	1 : 9.3
อุดรธานี	3	238	1 : 79.3
ขอนแก่น	2	283	1 : 141.5
ปทุมธานี	1	1,176	1 : 1,176

1.2 ความพร้อมของสถานประกอบการในตลาดแรงงาน

ความพร้อมสถานประกอบการใหม่ ที่ต้องแข่งขันในตลาดแรงงานที่มีอยู่เพื่อแย่งชิงกำลังแรงงานมาจากผู้ประกอบการเดิม โดยพิจารณาจากการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของอาชีพด้าน ICT ของสถานประกอบการเดิมจากข้อมูลการสำรวจภาวการณ์ทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร (สรง.) พิจารณาอาชีพใน 2 กลุ่มคือ (1) กลุ่มที่ใช้ทักษะฝีมือสูงด้าน ICT ประกอบด้วยอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (รหัส _Field19) และผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (รหัส _Field20) (2) กลุ่มอาชีพที่ใช้ทักษะช่างฝีมือ ประกอบด้วยอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (รหัส _Field21) และช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (รหัส _Field22) ซึ่งเมื่อได้วิเคราะห์ปรากฏการณ์เชิงพื้นที่ พบว่า

กลุ่มที่ 1 อาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (รหัส _Field19) ปรากฏหนาแน่นใน 6 พื้นที่ ประกอบด้วย แขวงพญาไท ช่องนนทรี จันทรเกษม ศิริราช ห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร และตำบลอุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา/อาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (รหัส _Field20) กระจายตัวอยู่ในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี ตำบลทวีวัฒนา ตำบลพิมลราช จังหวัดปราจีนบุรี (ตำบลบางเดชะ ตำบลรอบเมือง) จังหวัดกรุงเทพมหานคร (แขวงหลักสอง แขวงห้วยขวาง แขวงสามเสนนอก) และจังหวัดภูเก็ต (ตลาดใหญ่) ดังภาพ 20

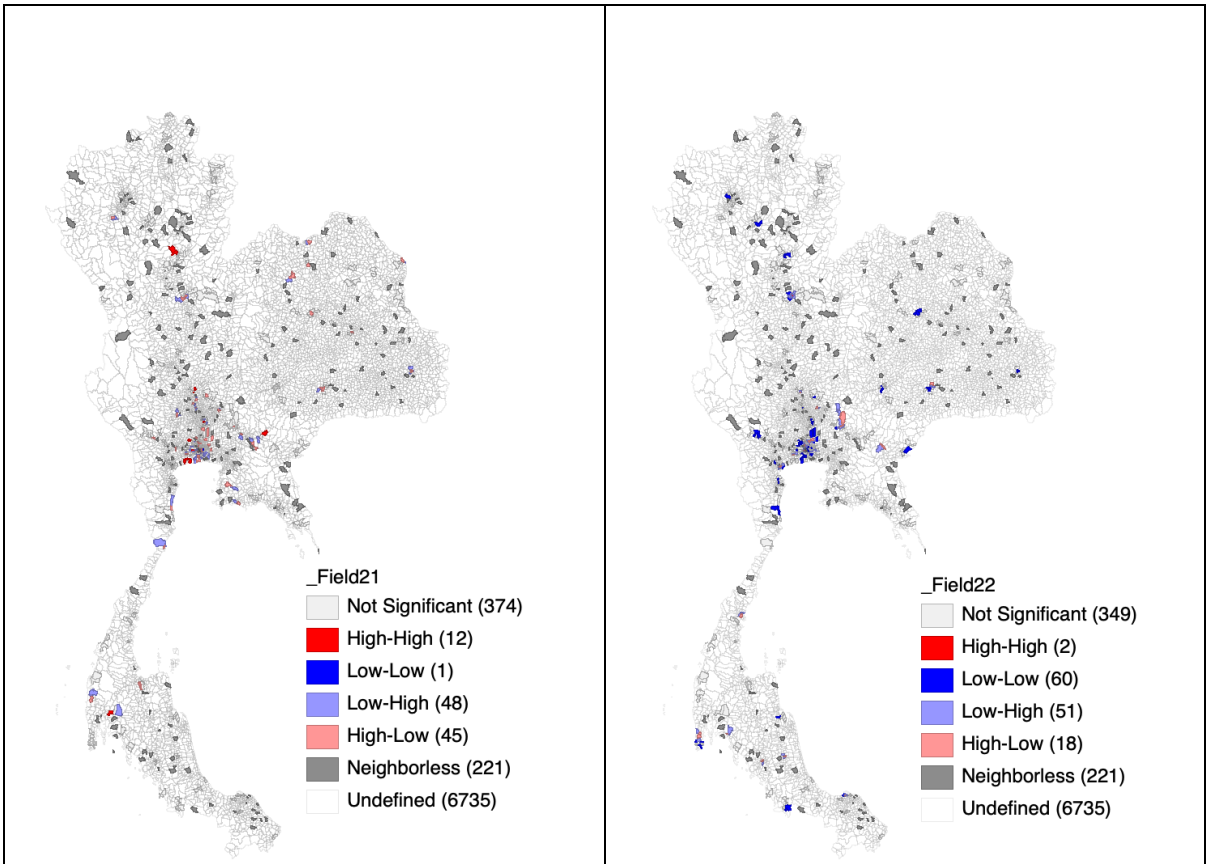


การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (รหัส _Field19)

การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (รหัส _Field20)

ภาพ 20 การกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพนักวิเคราะห์และพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์ (ซ้าย) และการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพผู้ประกอบวิชาชีพด้านฐานข้อมูลและเครือข่าย (ขวา)

กลุ่มที่ 2 อาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (รหัส _Field21) พบในจังหวัดอุตรดิตถ์ ตำบลแม่พูล ตำบลฝายหลวง จังหวัดสิงห์บุรี ตำบลบางพุทรา ตำบลหัวไผ่ จังหวัดปราจีนบุรี ตำบลหนองกี่ จังหวัดกระบี่ ตำบลนาเหนือ จังหวัดนนทบุรี ตำบลทวีวัฒนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร แขวงบางไผ่ จังหวัดนครศรีอยุธยา ตำบลบ้านกรด และจังหวัดสมุทรสาคร ตำบลท่าทราย ตำบลโคกขาม และตำบลบางกระเจ้า /ช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (รหัส _Field22) พบในจังหวัดพิษณุโลก ตำบลบ้านคลอง ตำบลในเมือง ดังภาพ 21



การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (รหัส _Field21)

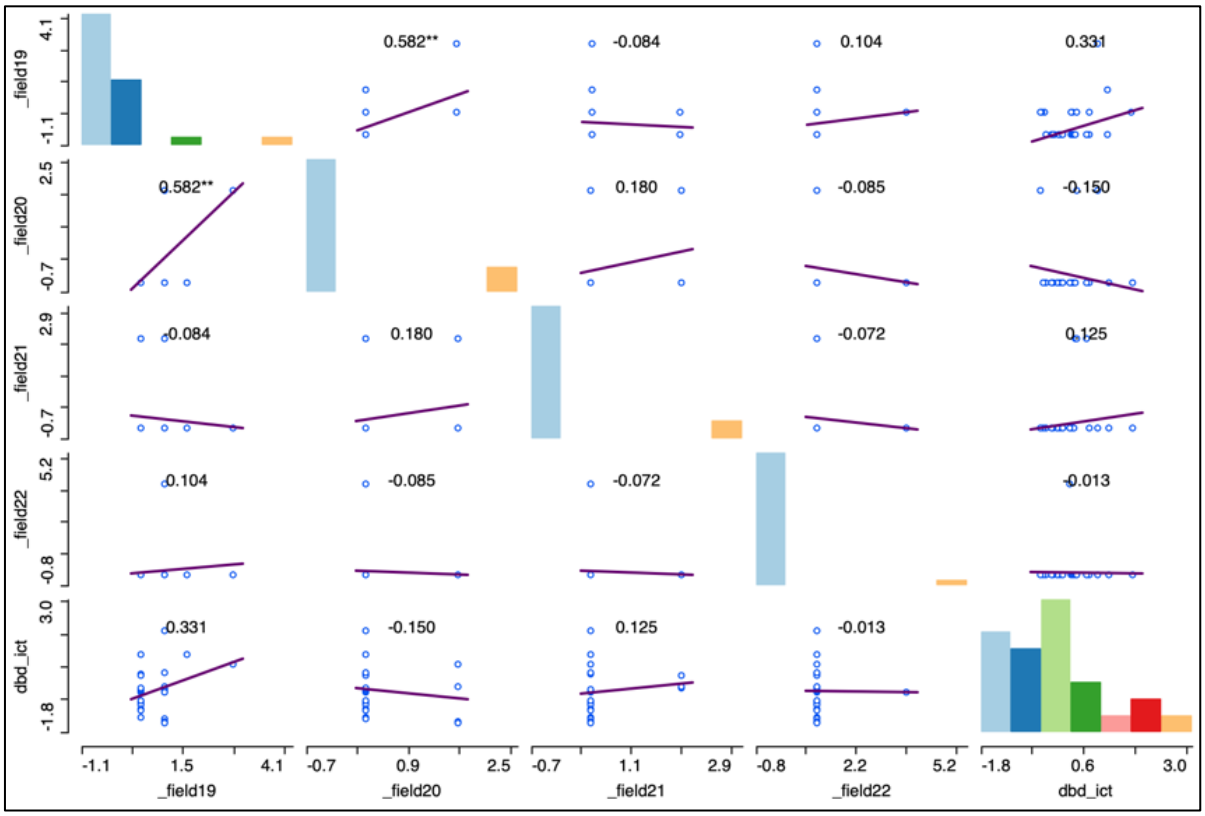
การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (รหัส _Field22)

ภาพ 21 การกระจายตัวของเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ซ้าย) การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของคนที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคด้านการติดต่อสื่อสาร (ขวา)

ถ้าพิจารณาจำนวนสถานประกอบการที่จดทะเบียน (จัดตั้งใหม่) ในพื้นที่ Hotspot ที่กระจายอยู่ใน 8 จังหวัดข้างต้น กับอาชีพกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นแรงงานทักษะสูง พบว่า สถานประกอบการที่เปิดใหม่มีทิศทางของการเข้าสู่ตลาดแรงงานคล้ายกับสถานประกอบการเดิมหรือเจ้าถิ่นเดิมที่มีอยู่ (ราวร้อยละ 33 ของความสอดคล้องในทิศทางของการทำธุรกิจ) บ่งชี้ถึงกลุ่มอาชีพที่ 1 เป็นที่ต้องการสำหรับสถานประกอบการใหม่ ดังนั้น สถานประกอบการควรเตรียมความพร้อม ทั้งในแง่ทุนที่อาจจะต้องสูงขึ้น ถ้าต้องการจ้างพนักงานในกลุ่มอาชีพที่ 1 (ในลักษณะการแย่งชิงพนักงาน) เข้ามาเป็นพนักงานของตนเอง

สำหรับกลุ่มอาชีพที่ 2 พบว่า สถานประกอบการเปิดใหม่ มีทิศทางสวนทางในการจ้างพนักงานในพื้นที่ อาจเพราะยังไม่มีการลงทุนในกลุ่มอาชีพดังกล่าวมากนัก

สำหรับกลุ่มอาชีพที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นสายงานวิชาชีพ งานโรงงานที่ต้องใช้ทักษะฝีมือ พบว่าอาชีพช่างเทคนิคปฏิบัติการและให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาและผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ยังเป็นไปตามแนวโน้มที่ปรากฏในพื้นที่ แต่ความต้องการยังอยู่ในระดับต่ำราวร้อยละ 12.5 ซึ่งการแข่งขันของสถานประกอบการใหม่ เพื่อให้ได้แรงงานทักษะฝีมือเชิงช่างยังมีอยู่แต่น้อยกว่ากลุ่มที่ 1 ที่การแข่งขันรุนแรงกว่า ดังภาพ 22



ภาพ 22 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรระหว่างกลุ่มอาชีพกับจำนวนสถานประกอบการที่จดทะเบียน (จัดตั้งใหม่)

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน ด้วยมุมมองด้านภูมิสารสนเทศ รวมถึงความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงาน สามารถสรุปงานในแต่ละด้านได้ดังนี้

5.1.1 การจัดเก็บรวบรวมข้อมูลสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ข้อมูลสถานศึกษาที่มีหลักสูตรผลิตแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และข้อมูลจำนวนแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) สามารถอ้างอิงได้กับข้อมูลสถานประกอบการที่จดทะเบียนในแต่ละปี จากกรมพัฒนาธุรกิจการค้า โดยข้อมูลแรงงานด้าน ICT ใช้ข้อมูลในส่วนของงานสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร สำนักงานสถิติแห่งชาติ รวมถึงข้อมูลของผู้ที่จบการศึกษาในแต่ละปีการศึกษา จัดทำโดยกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

5.1.2 ความสมดุลระหว่าง Demand และ Supply ของตลาดแรงงานกับข้อมูลจำนวนแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงานบัณฑิตด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) พิจารณาจากสถานประกอบการที่จดทะเบียนใหม่ กับบัณฑิตจบการศึกษาใหม่ ว่ามีความสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด โดยพบว่ามีการกระจุกตัวของสถานประกอบการด้าน ICT ในเมืองใหญ่ ขณะที่สถานศึกษาที่ผลิตแรงงานยังไม่สมดุลกับสถานประกอบการ ทำให้บางพื้นที่ เช่น จังหวัดปทุมธานี ขอนแก่น และอุดรธานี จึงมีเรื่องของแรงงานเคลื่อนย้ายเข้าสู่เมืองใหญ่ ที่เป็นแหล่งของตลาดแรงงาน เกิดเป็นผลกระทบเรื่องประชากรแฝงและการบริหารจัดการเมือง

5.1.3 การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ เพื่ออธิบายถึงความสัมพันธ์ของการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Data Analysis) พิจารณารูปแบบการกระจายตัวของสถานประกอบการ รวมทั้งพิจารณาสาขาความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน ช่วยให้เกิดมุมมอง และภาพของความไม่สมดุลระหว่างสถานประกอบการ กับแรงงานที่จำเป็นในเชิงพื้นที่

การสร้างสมดุลระหว่างจำนวนของผู้ประกอบการ และแรงงาน ควรพิจารณาทั้งในเรื่องจำนวนและทักษะ ที่ตลาดต้องการ เพื่อป้องกันเหตุการณ์แย่งชิงตัวในการทำงาน หรือแรงงานขาดแคลนในระยะยาว

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงเทคนิค

การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศสถิติ ช่วยให้เกิดมุมมองเชิงพื้นที่ในภาพกว้างและลึก การกำหนดกรอบการศึกษาที่ชัดเจน พร้อมข้อมูลสนับสนุนที่เพียงพอและครอบคลุม จะช่วยให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น การศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงานเป็นแนวทางการศึกษาหนึ่ง ที่มุ่งใช้แนวคิดเชิงพื้นที่ มาช่วยในการชี้เป้าและพื้นที่ที่ควรระวัง และปกป้องโดยเฉพาะในตลาดแรงงาน ทั้งฝั่งของผู้ประกอบการ และผู้ที่กำลังจะจบการศึกษาใหม่เพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้พบสิ่งที่เป็นข้อจำกัด ซึ่งสามารถแยกอธิบายในแต่ละหัวข้อดังนี้

5.2.1 ข้อมูลโดยภาพรวมมีความสมบูรณ์ระดับหนึ่ง แต่อาจขาดเรื่องความเป็นปัจจุบันของข้อมูลและรายละเอียดของแต่ละหลักสูตรการศึกษาที่หลากหลายเพิ่มขึ้นมาก ถ้าได้ความชัดเจนในเรื่องนี้ย่อมช่วยให้การวิเคราะห์ได้ผลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ข้อมูลที่จัดเก็บโดยมหาวิทยาลัยในเรื่องของ สถานที่ทำงานหลังจากจบการศึกษา ก็เป็นอีกแหล่งข้อมูลที่น่าจะนำมาร่วมในการวิเคราะห์และเกิดประโยชน์

5.2.2 Software ที่ใช้ในการวิเคราะห์ เนื่องจากไม่สามารถดำเนินการภายใต้ Software เดียว เหตุเพราะบางรายการคำนวณไม่สามารถจัดการได้ภายใต้ Software นั้น ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ Software อื่นที่มีฟังก์ชั่นการคำนวณที่รองรับได้ดีกว่า งานวิเคราะห์ในงานศึกษานี้ได้เลือกใช้อย่างน้อย 3 Software ร่วมกัน ประกอบด้วย QGIS GeoDa และ MS Excel ความหลากหลายของการใช้เครื่องมืออาจทำให้ผู้เรียนรู้ขั้นต้นในงานวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ มองเป็นอุปสรรคหรือข้อจำกัดในการเข้าถึงกระบวนการในงานวิเคราะห์

5.2.3 เทคนิคการวิเคราะห์ด้วย Spatial dependence อ้างอิงทั้ง Univariate Moran's I และ Local Moran's I รวมถึง Local G* Spatial เพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณและวิเคราะห์ผลจำเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจในการตีความหมายและมองความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้เพื่อสรุปผลในภาพรวมของแต่ละพื้นที่ ซึ่งประเด็นดังกล่าวอาจต้องการประสบการณ์ของนักวิเคราะห์เพื่อตีความเรื่องราวเหล่านั้นร่วมกัน

5.2.4 ผลและการนำไปใช้ ซึ่งต่อเนื่องจากการนำผลวิเคราะห์ไปใช้ หรือพัฒนาให้เป็นรูปธรรมจนถึงประชาชนในพื้นที่ ประเด็นนี้อาจจะไม่สามารถทำให้เป็นจริงได้ เนื่องด้วยเหตุปัจจัยแวดล้อมอีกหลายด้าน เช่น งบประมาณ หน่วยงานที่จะเข้ามาร่วมแก้ปัญหา ความร่วมมือของคนในพื้นที่ หน่วยงานในระดับท้องถิ่นและระดับกรม กอง ต่าง ๆ ที่ต้องมองภาพร่วมกันโดยตั้งใจที่จะแก้ปัญหาอย่างจริงจัง ปัจจุบันสิ่งเหล่านี้ยังถือเป็นอุปสรรคหรือข้อจำกัดในการพัฒนาให้เป็นจริง

5.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

สำนักงานสถิติแห่งชาติเป็นหน่วยงานกลางของรัฐในการให้บริการข้อมูลสถิติ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการบริหารจัดการ และสนับสนุนในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ข้อมูลจากสำมะโนอุตสาหกรรรม การสำรวจภาวะการทำงานของประชากร และสำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม มีความสำคัญยิ่งต่อ สสช.ที่จำเป็นต้องจัดเตรียมไว้สำหรับให้บริการแก่หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน โดยเมื่อศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กับแรงงานที่เข้าสู่ตลาดแรงงานเป็นแนวทางการศึกษาหนึ่ง ที่มุ่งใช้แนวคิดเชิงพื้นที่ มาช่วยในการชี้เป้า และพื้นที่ที่ควรระวัง และปกป้องโดยเฉพาะในตลาดแรงงาน ทั้งฝั่งของผู้ประกอบการ และผู้ที่กำลังจะจบการศึกษาใหม่เพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน จึงควรให้มีการพัฒนาผลการวิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป เพื่อให้หน่วยงานนำไปต่อยอด ประยุกต์ใช้ในงานภารกิจที่หลากหลายด้านทั้งเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

5.3.1 สำหรับสำนักงานสถิติแห่งชาติ (เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อตอบสนองนโยบาย)

1) ควรปรับการจัดเก็บข้อมูลสำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม และข้อมูลจากสำมะโนอุตสาหกรรมให้มีความถี่ของรอบการจัดเก็บที่เร็วขึ้น เพื่อความเป็นปัจจุบันของข้อมูลและช่วยให้การวิเคราะห์ได้ผลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2) ควรมีนโยบายในการบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมกันจัดทำข้อมูลกลาง เพื่อหน่วยงานที่ร่วมบูรณาการสามารถนำข้อมูลไปใช้

5.3.2 สำหรับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิเคราะห์ภูมิสารสนเทศสถิติ โดยใช้ประโยชน์ข้อมูลจากหลายแหล่ง เรื่องความพร้อมของสถานประกอบการในการรองรับแรงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มีจุดประสงค์เพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถนำผลการวิเคราะห์ ฯ ไปใช้ประกอบการพิจารณาในการดำเนินการตามภารกิจหรือยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน

1) ควรสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม เพื่อระบุทักษะและความรู้ที่จำเป็นสำหรับอาชีพต่าง ๆ และปรับปรุงหลักสูตรในการเรียนการสอนให้เหมาะสม ซึ่งอาจรวมถึงการฝึกงานและโปรแกรมการฝึกอบรมภาคปฏิบัติอื่น ๆ ที่ทำให้มีประสบการณ์จริง

2) สนับสนุนสถาบันการศึกษาโดยการให้ข้อเสนอแนะ มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและจัดหาเงินทุนหรือทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนโปรแกรมการฝึกอบรม

การพัฒนาภูมิสารสนเทศสถิติ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้หน่วยงานสามารถขับเคลื่อนงานสถิติเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดภาระค่าใช้จ่าย งบประมาณด้านการจัดเก็บ และงานบริหารต้นทุนได้อย่างเต็มศักยภาพภายใต้บทบาทของหน่วยงานสถิติของประเทศ ซึ่งจะสอดรับกับโครงการของสำนักงานสถิติแห่งชาติที่ต้องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการด้านสถิติและบริหารจัดการองค์กร รวมถึงการพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยสนับสนุนการผลิตข้อมูลสถิติ เพื่อให้สำนักงานสถิติแห่งชาติมีฐานข้อมูลด้านภูมิสารสนเทศ และข้อมูลหน่วยตัวอย่างจากหลายระบบได้

บรรณานุกรม

Alkhulaifat, D., Rafful, P., Khalkhali, V., Welsh, M., & Sotardi, S. (2023). Implications of pediatric ai challenges for ai education & curriculum development. *Journal of the American College of Radiology*. doi:10.1016/j.jacr.2023.04.013

Anselin, L. (1995) Local Indicators of Spatial Association LISA. *Geographical Analysis*, *27*, 93-115 Retrieved from https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x

Awad, A., & Albaity, M. (2022). ICT and economic growth in Sub-Saharan Africa: Transmission channels and effects. *Telecommunications Policy*, *46*(8), doi:10.1016/j.telpol.2022.102381

Brimble, P., & Doner, R. F. (2007). University–industry linkages and economic development: the case of Thailand. *World Development*, *35(*6), 1021-1036. doi:10.1016/j.worlddev.2006.05.009

Cliff, A. D., Andrew, D., & Ord, J. K. (1973). Monographs in spatial and environmental systems analysis. *Spatial autocorrelation*. London: Pion. Retrieved from https://www.amazon.com/Spatial-Autocorrelation-Monographs-environmental-analysis/dp/0850860369

Hötte, K. (2023). Demand-pull, technology-push, and the direction of technological change. *Research Policy, 52*(5). doi:10.1016/j.respol.2023.104740

Isenberg, D. (2011). The entrepreneurship ecosystem strategy as a new paradigm for economic policy: principles for cultivating entrepreneurship. Institute of International and European Affairs. 1-13. Retrieved from https://scirp.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2787987

Kwon, H. Y., & Kim, S. (2021). Effects of the development of competition framework and legal environment for media contents on the generational transition of mobile networks. *Telematics and Informatics*, *63*. doi:10.1016/j.tele.2021.101667

Mangialardo, A., & Micelli, E. (2017). Simulation Models to Evaluate the Value Creation of the Grass-Roots Participation in the Enhancement of Public Real-Estate Assets with Evidence from Italy. *Buildings, 7*(4), 100. doi:10.3390/buildings7040100

Manuel, G. (2023). *Intro to GIS and Spatial Analysis*. Retrieved from https://mgimond.github.io/Spatial/spatial-operations-and-vector-overlays.html

Panigrahi, N. (2014). *Computing in geographic information systems*. CRC Press. Retrieved from https://books.google.co.th/books?hl=th&lr=&id=kjj6AwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Computing+in+Geographic+Information+Systems,+Narayan+Panigrahi,+CRC+Press,+2014)&ots=NvvkAGTbks&sig=NbOy0qyzgb-yfLJzS4miu6VdQX8&redir_esc=y#v=onepage&q=Computing%20in%20Geographic%20Information%20Systems%2C%20Narayan%20Panigrahi%2C%20CRC%20Press%2C%202014)&f=false

Pick, J. B., Sarkar, A., & Johnson, J. (2015). United states digital divide: state level analysis of spatial clustering and multivariate determinants of ICT utilization. *Socio-Economic Planning Sciences, 49*, 16-32. doi:10.1016/j.seps.2014.09.001

Setthasuravich, P., & Kato, H. (2022). Does the digital divide matter for short-term transportation policy outcomes? A spatial econometric analysis of Thailand. *Telematics and Informatics*, *72*. doi:10.1016/j.tele.2022.101858

Song, Z., Wang, C., & Bergmann, L. (2020). China's prefectural digital divide: Spatial analysis and multivariate determinants of ICT diffusion. *International Journal of Information Management*, *52*. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2020.102072

Sun, H., & Kim, G. (2021). The composite impact of ICT industry on lowering carbon intensity: From the perspective of regional heterogeneity. *Technology in Society, 66*. doi:10.1016/j.techsoc.2021.101661

Taniguchi, H., & Yamada, K. (2022). ICT capital–skill complementarity and wage inequality: Evidence from OECD countries. *Labour Economics, 76*. doi:10.1016/j.labeco.2022.102151

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. (2565). *บทวิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจดิจิทัลประเทศไทย.* สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2566, จาก https://www.depa.or.th/th/article-view/thailand-digital-economy-glance

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2565). *สรุปผลที่สำคัญการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร พ.ศ. 2564*. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2566, จาก http://www.nso.go.th/sites/2014/Pages/สำรวจ/ด้านสังคม/แรงงาน/ภาวะการทำงานของประชากร.aspx

ภาคผนวก

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
1	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วังใหม่	ปทุมวัน	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	207
2	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วังใหม่	ปทุมวัน	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	207
3	มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี	ทวีวัฒนา	ทวีวัฒนา	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	65
4	มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ	ทับยาว	ลาดกระบัง	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	122
5	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน	ลาดยาว	จตุจักร	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	181
6	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต	สวนหลวง	สวนหลวง	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	89
7	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	บางมด	ทุ่งครุ	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	135
8	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	บางมด	ทุ่งครุ	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	135
9	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	บางมด	ทุ่งครุ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์	135
10	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	วงศ์สว่าง	บางซื่อ	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	291
11	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	กระทุ่มราย	หนองจอก	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	106
12	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	ทุ่งมหาเมฆ	สาทร	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	152
13	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	ทุ่งมหาเมฆ	สาทร	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	152
14	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษภูนารถ	ดินแดง	ดินแดง	กรุงเทพมหานคร	คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	47
15	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ	วงศ์สว่าง	บางซื่อ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	85

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
16	มหาวิทยาลัยธนบุรี	หนองค้างพลู	หนองแขม	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	187
17	มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ	คลองถนน	สายไหม	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	184
18	มหาวิทยาลัยมหิดล	ศาลายา	พุทธมณฑล	นครปฐม	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	170
19	มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต	คลองจั่น	บางกะปิ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	76
20	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม	ลาดยาว	จตุจักร	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	การจัดการเทคโนโลยี	62
21	มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี	วัดกัลยาณ์	ธนบุรี	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	263
22	มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี	วัดกัลยาณ์	ธนบุรี	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	263
23	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	หิรัญรูจี	ธนบุรี	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	108
24	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	หิรัญรูจี	ธนบุรี	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	108
25	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	อนุสาวรีย์	บางเขน	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	171
26	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	อนุสาวรีย์	บางเขน	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	171
27	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	วชิระ	ดุสิต	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	319
28	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	วชิระ	ดุสิต	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	319
29	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	หัวหมาก	บางกะปิ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	6
30	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	หัวหมาก	บางกะปิ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	6

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
31	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	คลองเตยเหนือ	วัฒนา	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	189
32	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	เสนานิคม	จตุจักร	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	200
33	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	เสนานิคม	จตุจักร	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	200
34	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	เสนานิคม	จตุจักร	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์	200
35	มหาวิทยาลัยสยาม	บางหว้า	ภาษีเจริญ	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	46
36	มหาวิทยาลัยสยาม	บางหว้า	ภาษีเจริญ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	46
37	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	ดุสิต	ดุสิต	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	117
38	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	ดุสิต	ดุสิต	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	117
39	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	รัชดาภิเษก	ดินแดง	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	83
40	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	รัชดาภิเษก	ดินแดง	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	83
41	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	หัวหมาก	บางกะปิ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	46
42	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	หัวหมาก	บางกะปิ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	46
43	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	หัวหมาก	บางกะปิ	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสนเทศศาสตร์	46
44	วิทยาลัยเชาธ์อีสท์บางกอก	บางนา	บางนา	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	28
45	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	สวนหลวง	สวนหลวง	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	121

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
46	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น	สวนหลวง	สวนหลวง	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ	121
47	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน	วังใหม่	ปทุมวัน	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	4
48	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ลาดกระบัง	ลาดกระบัง	กรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	519
49	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ลาดกระบัง	ลาดกระบัง	กรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	519
50	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี	หนองบัว	เมือง	กาญจนบุรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	52
51	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	นครชุม	เมือง	กำแพงเพชร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	98
52	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	นครชุม	เมือง	กำแพงเพชร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	98
53	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ในเมือง	เมือง	ขอนแก่น	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	88
54	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ในเมือง	เมือง	ขอนแก่น	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	88
55	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ในเมือง	เมือง	ขอนแก่น	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	88
56	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น	ในเมือง	เมือง	ขอนแก่น	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ	19
57	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์	หน้าเมือง	เมือง	ฉะเชิงเทรา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	36
58	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์	หน้าเมือง	เมือง	ฉะเชิงเทรา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	36
59	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ชลบุรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	34
60	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ชลบุรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	34

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
61	มหาวิทยาลัยบูรพา	แสนสุข	เมือง	ชลบุรี	คณะวิทยาการสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	236
62	มหาวิทยาลัยบูรพา	แสนสุข	เมือง	ชลบุรี	คณะวิทยาการสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	236
63	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี	คลองตำหรุ	เมือง	ชลบุรี	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	92
64	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	ท่าสุด	เมือง	เชียงราย	สำนักวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	67
65	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	ท่าสุด	เมือง	เชียงราย	สำนักวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	67
66	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	ท่าสุด	เมือง	เชียงราย	สำนักวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิศวกรรมการสื่อสารและสารสนเทศ	67
67	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	บ้านดู่	เมือง	เชียงราย	สำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	59
68	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	บ้านดู่	เมือง	เชียงราย	สำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	59
69	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	สุเทพ	เมือง	เชียงใหม่	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	53
70	มหาวิทยาลัยพายัพ	วัดเกต	เมือง	เชียงใหม่	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	17
71	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น	หายยา	เมือง	เชียงใหม่	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	9
72	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	หนองหาร	สันทราย	เชียงใหม่	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	148
73	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	หนองหาร	สันทราย	เชียงใหม่	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	148
74	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	ช้างเผือก	เมือง	เชียงใหม่	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	173
75	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	ช้างเผือก	เมือง	เชียงใหม่	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	173
76	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม	นครปฐม	เมือง	นครปฐม	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	109
77	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม	นครปฐม	เมือง	นครปฐม	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	109

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
78	มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์	พระปฐมเจดีย์	เมือง	นครปฐม	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	76
79	มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์	พระปฐมเจดีย์	เมือง	นครปฐม	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	76
80	มหาวิทยาลัยนครพนม	ขามเฒ่า	เมือง	นครพนม	คณะวิทยาการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	91
81	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	ในเมือง	เมือง	นครราชสีมา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	18
82	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	ในเมือง	เมือง	นครราชสีมา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	18
83	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช	ทุ่งใหญ่	ทุ่งใหญ่	นครศรีธรรมราช	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	111
84	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	ท่างิ้ว	เมือง	นครศรีธรรมราช	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	31
85	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	ไทรบุรี	ท่าศาลา	นครศรีธรรมราช	สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	36
86	วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้	ที่วัง	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	5
87	มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา	หนองกรด	เมือง	นครสวรรค์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	31
88	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์	นครสวรรค์ตก	เมือง	นครสวรรค์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	77
89	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์	นครสวรรค์ตก	เมือง	นครสวรรค์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	77
90	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตนนทบุรี	บางกระสอ	เมือง	นนทบุรี	คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ	60
91	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตนนทบุรี	บางกระสอ	เมือง	นนทบุรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	60

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
92	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตนนทบุรี	บางกระสอ	เมือง	นนทบุรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	60
93	มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์	บางขนุน	บางกรวย	นนทบุรี	คณะเทคโนโลยีดิจิทัล	เทคโนโลยีสารสนเทศ	152
94	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ในเมือง	เมือง	บุรีรัมย์	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	72
95	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ในเมือง	เมือง	บุรีรัมย์	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	72
96	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	คลองหก	คลองหลวง	ปทุมธานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	329
97	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	คลองหก	คลองหลวง	ปทุมธานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	329
98	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต	คลองหนึ่ง	คลองหลวง	ปทุมธานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	141
99	มหาวิทยาลัยรังสิต	หลักหก	เมือง	ปทุมธานี	วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ	118
100	มหาวิทยาลัยรังสิต	หลักหก	เมือง	ปทุมธานี	วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	เทคโนโลยีสารสนเทศ	118
101	มหาวิทยาลัยรังสิต	หลักหก	เมือง	ปทุมธานี	วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	วิทยาการคอมพิวเตอร์	118
102	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์	คลองหนึ่ง	คลองหลวง	ปทุมธานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	77
103	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์	คลองหนึ่ง	คลองหลวง	ปทุมธานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	77
104	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย	รังสิต	ธัญบุรี	ปทุมธานี	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	23
105	มหาวิทยาลัยฟาฏอนี	เขาตูม	ยะรัง	ปัตตานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	12
106	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา	หันตรา	พระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ	68

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
107	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา	หันตรา	พระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	68
108	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา	หันตรา	พระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	68
109	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	ประตูชัย	พระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	56
110	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	ประตูชัย	พระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	56
111	มหาวิทยาลัยพะเยา	แม่กา	พะเยา	พะเยา	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ	91
112	มหาวิทยาลัยพะเยา	แม่กา	พะเยา	พะเยา	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	เทคโนโลยีสารสนเทศ	91
113	มหาวิทยาลัยพะเยา	แม่กา	พะเยา	พะเยา	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	วิทยาการคอมพิวเตอร์	91
114	มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง	บ้านพร้าว	ป่าพะยอม	พัทลุง	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	27
115	มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง	บ้านพร้าว	ป่าพะยอม	พัทลุง	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	27
116	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ท่าโพธิ์	เมือง	พิษณุโลก	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	235
117	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ท่าโพธิ์	เมือง	พิษณุโลก	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	235
118	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	พลายชุมพล	เมือง	พิษณุโลก	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	232
119	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	พลายชุมพล	เมือง	พิษณุโลก	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	232
120	มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด	ชะอำ	ชะอำ	เพชรบุรี	คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	35
121	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	นาวุ้ง	เมือง	เพชรบุรี	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	81

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
122	มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี	สามพระยา	ชะอำ	เพชรบุรี	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	เทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ	115
123	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	นาวุ้ง	เมือง	เพชรบูรณ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	24
124	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	นาวุ้ง	เมือง	เพชรบูรณ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	24
125	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	รัษฎา	เมือง	ภูเก็ต	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	55
126	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	รัษฎา	เมือง	ภูเก็ต	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	55
127	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต	กะทู้	กะทู้	ภูเก็ต	วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	59
128	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ขามเรียง	กันทรวิชัย	มหาสารคาม	คณะวิทยาการสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	219
129	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ขามเรียง	กันทรวิชัย	มหาสารคาม	คณะวิทยาการสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	219
130	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	ตลาด	เมือง	มหาสารคาม	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	14
131	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	ตลาด	เมือง	มหาสารคาม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	14
132	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด	เกาะแก้ว	เสลภูมิ	ร้อยเอ็ด	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	27
133	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด	เกาะแก้ว	เสลภูมิ	ร้อยเอ็ด	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	27
134	มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง	จอมบึง	จอมบึง	ราชบุรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	30
135	มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง	จอมบึง	จอมบึง	ราชบุรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	30
136	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี	ทะเลชุบศร	เมือง	ลพบุรี	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	130
137	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี	ทะเลชุบศร	เมือง	ลพบุรี	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	เทคโนโลยีดิจิทัล	130

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
138	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์ลำปาง	ปงยางคก	ห้างฉัตร	ลำปาง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	10
139	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	ชมพู	เมือง	ลำปาง	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	39
140	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	ชมพู	เมือง	ลำปาง	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	39
141	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย	เมือง	เมือง	เลย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	72
142	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย	เมือง	เมือง	เลย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	72
143	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร	ธาตุเชิงชุม	เมือง	สกลนคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	124
144	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร	ธาตุเชิงชุม	เมือง	สกลนคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	124
145	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	เขารูปช้าง	เมือง	สงขลา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	89
146	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	เขารูปช้าง	เมือง	สงขลา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	89
147	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	คอหงส์	หาดใหญ่	สงขลา	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	172
148	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	คอหงส์	หาดใหญ่	สงขลา	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	172
149	มหาวิทยาลัยหาดใหญ่	คอหงส์	หาดใหญ่	สงขลา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	26
150	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ	บางโฉลง	บางพลี	สมุทรปราการ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	23
151	มหาวิทยาลัยตาปี	มะขามเตี้ย	เมือง	สุราษฎร์ธานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	1
152	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	ขุนทะเล	เมือง	สุราษฎร์ธานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	136

ตาราง ก ข้อมูลสถานศึกษา ที่ตั้ง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาต่อปี ปีการศึกษา 2565 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (ต่อ)

ลำดับที่	มหาวิทยาลัย	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คณะวิชา	สาขาวิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาด้าน ICT
153	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	ขุนทะเล	เมือง	สุราษฎร์ธานี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	136
154	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์	นอกเมือง	เมือง	สุรินทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	29
155	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์	นอกเมือง	เมือง	สุรินทร์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	29
156	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี	หมากแข้ง	เมือง	อุดรธานี	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	119
157	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี	หมากแข้ง	เมือง	อุดรธานี	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	119
158	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์	ท่าอิฐ	เมือง	อุตรดิตถ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	77
159	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์	ท่าอิฐ	เมือง	อุตรดิตถ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	77
160	มหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น	ในเมือง	เมือง	อุบลราชธานี	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	7
161	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี	ในเมือง	เมือง	อุบลราชธานี	คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	246
162	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	เมืองศรีไค	วารินชำราบ	อุบลราชธานี	คณะวิทยาศาสตร์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	80
163	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	เมืองศรีไค	วารินชำราบ	อุบลราชธานี	คณะวิทยาศาสตร์	วิทยาการคอมพิวเตอร์	80