

การสำรวจองค์ความรู้และพัฒนากายทางภูมิศาสตร์กายภาพและ
ระบบภูมิสารสนเทศในช่วงต้นศตวรรษที่ 21 (2000-2015)
Knowledge surveying and development of physical
geography and geo informatics
in the early 21st Century

ดำรง เสียมไหม*

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม), อาจารย์
ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
วิทยาเขตปัตตานี

อาคม ไสวณา

Ph.D.(Natural Resource Management), อาจารย์
ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
วิทยาเขตปัตตานี

อนุกุล ดันสุพล

ผ.ม. (การวางผังเมือง), อาจารย์
ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
วิทยาเขตปัตตานี

**Corresponding Author E-mail: damrong.sm@gmail.com*

Received: August 24, 2020

Revised: May 30, 2021

Accepted: June 30, 2021

Available: June 30, 2021

Abstract

The article aims to study the knowledge and development of physical geography and geo-informatics in the early 21st century (2000-2015) from the international journal article database. The methodology consists of meta-analysis, effected size, network analysis, and content analysis. The results of the study revealed that meta-analysis and effected size on the field of environmental geography, meteorology, coastal geography, hydrology, quaternary sciences, spatial analysis, global position systems, remote sensing, and web mapping plays a prominent and widespread role in Europe, America and Australia. Network analysis found the axis of environmental geography, geo-hydrological, coastal geography, eco geography and evolution, spatiotemporal, global position systems, biogeography and landform, early warming, and digital geography. Therefore, geography is important as a fundamental science, spatial application, simulation, and prediction that is widely integrated with other sciences.

Keywords:

Physical Geography, Geo-Informatics, Meta-analysis, Effected size, Network analysis.

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ความรู้และ พัฒนาการทางภูมิศาสตร์กายภาพและระบบภูมิสารสนเทศในช่วง ต้นศตวรรษที่ 21 (2000-2015) จากฐานข้อมูลบทความวารสาร นานาชาติ วิธีการศึกษาประกอบด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาน ขนาด อิทธิพล วิเคราะห์โครงข่าย และวิเคราะห์เนื้อหา ผลการศึกษา พบว่าห่อภิมานวิเคราะห์และขนาดอิทธิพลของสาขาภูมิศาสตร์สิ่ง แวดล้อม อุตุนิยมวิทยา ภูมิศาสตร์ชายฝั่ง อุทกวิทยา วิทยาศาสตร์ ยุคหินใหม่ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก การสำรวจระยะไกล และการทำแผนที่บนเว็บมีบทบาทเด่นและ แพร่หลายในยุโรป อเมริกา และออสเตรเลีย การวิเคราะห์โครง ข่ายพบกลุ่มแกนภูมิศาสตร์สิ่งแวดลอม ภูมิอุทกวิทยา ภูมิศาสตร์ ชายฝั่ง ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก และการสำรวจระยะไกล บทความระดับนานาชาติเน้นศึกษาเชิงลึกในสาขาการทำนายและ จำลองพฤติกรรม ภูมิโนเวคและวิวัฒนาการ ปริภูมิกาล ระบบ ตำแหน่งโลก ชีวภูมิศาสตร์และสัณฐานวิทยา การเตือนภัยล่วงหน้า และภูมิศาสตร์ในยุคดิจิทัล ดังนั้นภูมิศาสตร์จึงมีความ สำคัญในฐานะศาสตร์พื้นฐาน การประยุกต์เชิงพื้นที่ การจำลอง สถานการณ์และการทำนายที่นำไปบูรณาการกับศาสตร์อื่นได้ อย่างกว้างขวาง

คำสำคัญ:

ภูมิศาสตร์กายภาพ, ระบบภูมิสารสนเทศ
วิเคราะห์ห่อภิมาน, ขนาดอิทธิพล, วิเคราะห์โครง
ข่าย

1. บทนำ

พัฒนาการของวิชาภูมิศาสตร์ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องจากแรงผลักดันของการเปลี่ยนแปลงของสภาวะสิ่งแวดล้อมโลก ส่งผลให้นักภูมิศาสตร์ นักเศรษฐศาสตร์ นักสิ่งแวดล้อม และนักเขียนโปรแกรมร่วมกันคิดค้นเครื่องมือศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ อาทิ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ระบบสำรวจข้อมูลระยะไกล (RS) และระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) ประกอบกับความก้าวหน้าของระบบโครงข่ายการสื่อสารสามารถนำเครื่องมือเหล่านั้นให้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นับเป็นความก้าวหน้าทางภูมิศาสตร์ที่ปรากฏอย่างเป็นรูปธรรมและมีคุณูปการต่อสังคมโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการจัดการจัดการสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติธรรมชาติต่างๆ ขณะเดียวกัน ภูมิศาสตร์กายภาพ ภูมิศาสตร์มนุษย์ และภูมิศาสตร์ปฏิบัติการยังคงมีความสำคัญในแง่ของการเป็นรากฐานและเครื่องมืออธิบายปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ ดังนั้นการศึกษาสำรวจองค์ความรู้และพัฒนากาทางวิชาการภูมิศาสตร์กายภาพและระบบภูมิสารสนเทศในช่วงต้นศตวรรษที่ 21 (2001-2015) จึงมีความจำเป็นเพื่อทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงและพลวัตรของภูมิศาสตร์อย่างต่อเนื่องด้วยการจำแนกและแยกแยะความรู้ภูมิศาสตร์อย่างเป็นระบบ การศึกษามุ่งเน้นให้เกิดการต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางภูมิศาสตร์ อีกทั้งเป็นการสนับสนุนการเรียนการสอนในภาควิชาภูมิศาสตร์ระดับอุดมศึกษาต่อไป

2. ทบทวนวรรณกรรม

ผู้ศึกษาทำการสืบค้นและแบ่งเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ประกอบด้วย การศึกษาข้อโต้แย้งในวงวิชาการภูมิศาสตร์ หลักการและแนวคิดการวิเคราะห์ห่อหุ้มและขนาดอิทธิพล แนวคิดการวิเคราะห์โครงข่าย ดังต่อไปนี้

2.1 ข้อโต้แย้งในวงวิชาการภูมิศาสตร์

เนื่องจากภูมิศาสตร์เป็นสาขาวิชาเก่าแก่เคียงคู่กับพัฒนาการของโลกในแง่ของกายภาพและเทคโนโลยี จึงมีข้อโต้แย้งหลากหลายถึงการคงอยู่ของภูมิศาสตร์ร่วมสมัยท่ามกลางพัฒนาการทางวิชาการต่างๆ ของโลก ผู้ศึกษาจึงนำเสนอข้อโต้แย้งส่วนหนึ่งดังนี้ แฟรซีเออร์ (Frazier, 2015) มีทัศนะสนับสนุนภูมิศาสตร์ประยุกต์ในสังคมชาวอเมริกันว่ามีความเป็นมายาวนานในฐานะแกนนำกลุ่มนักวิชาการและนักปฏิบัติการทางภูมิศาสตร์ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนและยังเป็นเครือข่ายงานระหว่างกัน อีกทั้งภูมิศาสตร์ยังใช้เป็นเครื่องมือแก้ไขปัญหาระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้แบบสหสาขาวิชา และภูมิศาสตร์ประยุกต์จะมีความสำคัญมากในศตวรรษที่ 21 เดเมอร์ริตต์ (Demeritt, 2008) กล่าวว่า การแพร่หลายของตำราและพจนานุกรมในระยะแรกมุ่งที่ตลาดนักเรียนนักศึกษา ต่อมาได้ร่วมมือกับองค์กรทางธุรกิจและการเมืองเผยแพร่ความรู้ทางภูมิศาสตร์ และภูมิศาสตร์มนุษย์มีความสำคัญมากขึ้นต่อการกำหนดแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ดังนั้น อนาคตของภูมิศาสตร์มีความสำคัญมากขึ้นทั้งในด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดริฟท์ (Thrift, 2002) กล่าวว่าความสำเร็จของภูมิศาสตร์กายภาพและภูมิศาสตร์มนุษย์เห็นได้จากการพัฒนาเครื่องมือใหม่ ๆ ทางภูมิศาสตร์ที่มีผลต่อการสร้างงานอาชีพได้หลากหลายมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เทอเนอร์ (Turner, 2002) ตอบโต้ผลงานของ Nigel Thrift ว่าการทบทวนและสำรวจความรู้เกี่ยวกับสถานะวิชาการภูมิศาสตร์ไม่มีการพัฒนาเชิงบวก โดยพบข้อวิตกกังวลเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ข้อกังวลในลักษณะนี้มีมาตั้งแต่ในอดีตเนื่องจากความพยายามของนักภูมิศาสตร์ในความพยายามค้นหาตัวตนและการยืนหยัดกับตรรกะเชิงวิชาการ อย่างไรก็ตามการสำรวจผลงานจำนวนมากเกี่ยวกับทัศนะการอธิบายที่โดดเด่นและแกนหลักสำคัญของการสืบค้นทางภูมิศาสตร์ยังคงดำรงอยู่ ขณะที่ เกรกสัน (Gregson,

2003) ตอบโต้ผลงานของ Nigel Thrift ว่าเป็นการแสดงทัศนะแบบมองโลกในแง่ดีและตอกย้ำว่าการอภิปรายดังกล่าวมีความคับแคบและครอบงำอย่างเด่นชัด การตีพิมพ์ผลงานส่วนมากเน้นเฉพาะวารสารภูมิศาสตร์และเน้นโฆษณาสาขาวิชาอันโดดเด่นซึ่งเป็นเรื่องที่น่ากังวลเฟอร์กูสัน (Ferguson, 2003) กล่าวถึงผลงานสำคัญของนักภูมิศาสตร์มนุษย์ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่เฉพาะวารสารภูมิศาสตร์มนุษย์เท่านั้น แต่ผลงานของนักภูมิศาสตร์กายภาพได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั่วไปอย่างน้อยที่สุดในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา ดังนั้นผู้ศึกษารูปได้ว่าการพัฒนาการเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ช่วยเสริมสร้างให้เกิดอาชีพทางภูมิศาสตร์หลากหลายและกว้างขวางมากขึ้น แม้ว่านักภูมิศาสตร์ถูกมองว่ามีมากขึ้นในความสำคัญสาขาวิชาตนเองในหมู่นักภูมิศาสตร์ด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตามผลงานทางภูมิศาสตร์กายภาพพบการตีพิมพ์ในวารสารทั่วไปนอกเหนือจากวารสารทางภูมิศาสตร์เท่านั้นนับเป็นแนวโน้มที่ดี

2.2 การวิเคราะห์ห่อภิมาณ

การศึกษาวิจัยทบทวนบทความวารสารนักวิจัยนิยมใช้วิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณเป็นเครื่องมือในการศึกษา ผู้ศึกษาจึงนำเสนอความหมายของการศึกษาห่อภิมาณวิเคราะห์พอสังเขปกล่าวคือ นงลักษณ์ (2542) กล่าวว่าการศึกษาห่อภิมาณเป็นการวิจัยประเภทการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณที่นำงานวิจัยหลายๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาเดียวกันมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือข้อค้นพบใหม่ที่มีความกว้างขวางลุ่มลึกกว่าผลงานวิจัยแต่ละเรื่อง กัตติกา (2553) กล่าวว่าเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณที่ศึกษาปัญหาเดียวกันอย่างเป็นระบบด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีงานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นหน่วยในการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปของค่าขนาดอิทธิพลที่ได้จากงานวิจัยนำมาสังเคราะห์แต่ละเรื่องสามารถให้คำตอบสรุปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สนใจศึกษาที่มีความกว้างขวาง ลุ่มลึก เที่ยงตรง และน่าเชื่อถือ กลาส และคณะ (Glass et al., 1981) กล่าวว่าเป็นการวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นการ

สังเคราะห์งานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกันทั้งการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์และการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้สูตรการคำนวณทางสถิติเพื่อให้ได้ข้อสรุปของผลการสังเคราะห์งานวิจัยในรูปของขนาดอิทธิพล และคุณลักษณะงานวิจัยสัตตัน และคณะ (Sutton et al., 2002) กล่าวว่าเป็นการศึกษาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจากงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาปัญหาเดียวกันและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแต่ละงานวิจัย แล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยรวมของงานวิจัยทั้งหมดโดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก ไกรเนอร์ และ คณะ (Gliner et al., 2003) กล่าวว่าเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้สถิติในการคำนวณค่าอิทธิพล เพื่อประมาณค่าความสัมพันธ์หรือค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรจัดกระทำหรือวิธีการจัดกระทำบางอย่างต่อตัวแปรตามที่เป็นผลของการจัดกระทำนั้น ๆ บอเรนสไตน์ และ คณะ (Borenstein et al., 2009) กล่าวว่าเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญในการออกแบบการวิจัยแบบใหม่ที่ใช้กระบวนการค้นคว้า รวบรวม และ ประเมินงานวิจัยหรือหลักฐานเชิงประจักษ์ของการศึกษาจำนวนหนึ่งที่ศึกษาปัญหาหรือตัวแปรเดียวกันอย่างเป็นระบบ หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพล โดยเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับชุดของข้อมูล กล่าวโดยสรุปการวิเคราะห์อภิมานคือการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่มีจากฐานข้อมูลบทความวารสารจำนวนมากอย่างเป็นระบบโดยใช้สถิติวิเคราะห์อย่างเหมาะสมและเที่ยงตรงมีความน่าเชื่อถือโดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์ปัจจัยด้วยวิธีการคำนวณขนาดอิทธิพลเพื่อตรวจสอบระดับผลกระทบของผลงานในวงวิชาการ

2.3 การวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล

วิธีวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลเป็นวิธีการที่แพร่หลายของการศึกษาการศึกษานิพนธ์ที่มีหลักการคร่าว ๆ ดังนี้ กลาส และ คณะ (Glass et al., 1981) กล่าวว่าการศึกษาวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลเป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยที่สามารถใช้ได้ทั้งงานวิจัยเชิงทดลองและเชิงสหสัมพันธ์

เฮดเจส และ ออลคิน (Hedges & Olkin, 1985) กล่าวว่าแนวคิดการประมาณค่าขนาดอิทธิพลมีความสำคัญกับการประมาณค่าดัชนีมาตรฐานปราศจากความคลาดเคลื่อน สลาบิน (Slavin, 1986) กล่าวว่า เป็นวิธีการเน้นการสังเคราะห์งานวิจัยเฉพาะงานวิจัยที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่มีความเชื่อถือได้สูง มุลเลน (Mullen, 1989) กล่าวว่า การประมาณค่าขนาดอิทธิพลโดยใช้การประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้คะแนนฟิชเชอร์ซี (fisher's z) ในการวิเคราะห์การประมาณค่าเฉลี่ยของดัชนีมาตรฐานโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก โรเซนธาล (Rosenthal, 1991) กล่าวว่า เป็นการใช้สูตรการประมาณค่าขนาดอิทธิพลที่มีลักษณะสำคัญคือการนำค่าระดับนัยสำคัญ (p-value) มาใช้ในการวิเคราะห์และกำหนดสูตรในการประมาณค่าขนาดอิทธิพล ฮันเตอร์ และ ชมิดท์ (Hunter & Schmidt, 1990) กล่าวว่า เป็นวิธีการที่เน้นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์มากกว่าการวิจัยเชิงทดลอง และให้ความสำคัญกับการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเพื่อลดความแปรปรวนจากความคลาดเคลื่อนของค่าดัชนีมาตรฐาน บอเรนสไตน์ และ คณะ (Borenstein et al., 2009) กล่าวว่า เป็นวิธีการล่าสุดที่พัฒนาโดยใช้หลักการวิธีของ Hedges, Mullen, Hunter และ Rosenthal จุดเด่นคือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อทำการวิเคราะห์อภิमानได้อย่างกว้างขวาง งานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลของ กลาส และ คณะ (Glass et al., 1981) เป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยที่สามารถใช้ได้ทั้งงานวิจัยเชิงทดลองและเชิงสหสัมพันธ์จุดเด่นของวิธีนี้สรุปได้ 3 ประการ คือ 1) มีสูตรในการประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยที่มีรูปแบบการทดลองที่แตกต่างกัน 2) มีสูตรในการปรับแก้ค่าสหสัมพันธ์แบบอื่นๆ เป็นค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และ 3) มีสูตรการประมาณค่าดัชนีมาตรฐาน 2 แบบ คือ สูตรประมาณค่าจากสถิติโดยตรงและสูตรการประมาณค่าจากผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ โดยเลือกสูตรการประมาณค่าจากสถิติโดยตรง

2.4 การวิเคราะห์โครงข่าย

การศึกษาครั้งนี้ขั้นตอนหนึ่งนำวิธีวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม มาประยุกต์ใช้ สิ่งสำคัญของการวิเคราะห์คือข้อมูลที่จะใช้ในการ วิเคราะห์ต้องเป็นลักษณะเครือข่ายความเชื่อมโยงประกอบด้วยจุดและ เส้น โดยจุดแทนหน่วยของข้อมูลส่วนเส้นแทนความสัมพันธ์ของหน่วย ของข้อมูล (ชันธิชัย, 2559) ลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูลเครือข่ายสังคม มีเป้าหมายหลัก 2 อย่าง ได้แก่ การค้นหาจุดที่เป็นศูนย์กลางของเครือ ข่ายสังคมและค้นหาจุดที่มีอิทธิพลมากที่สุดในเครือข่ายสังคม การใช้ แอปพลิเคชัน NodeXL เป็นเครื่องมือวิเคราะห์และแสดงภาพเครือข่าย เชิงโต้ตอบที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายซึ่งใช้ประโยชน์จาก แอปพลิเคชัน MS excel เป็นแพลตฟอร์มสำหรับแสดงข้อมูลกราฟทั่วไป ทำการวิเคราะห์เครือข่ายขั้นสูงและการสำรวจเครือข่ายด้วยภาพ (microsoft, 2008) แอปพลิเคชัน NodeXL ยังทำให้ง่ายต่อการสำรวจ วิเคราะห์และแสดงภาพกราฟเครือข่ายใน MS excel มีคุณสมบัติให้เข้า ถึงกระแสข้อมูลเครือข่ายสังคม การวิเคราะห์ข้อความ เมตริกเครือข่าย ขั้นสูง รวมถึงการสร้างรายงานที่มีประสิทธิภาพ (nodexl, 2018) การ ศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มวิชาแกนภูมิศาสตร์กายภาพและระบบภูมิสารสนเทศ เป็นศูนย์กลางเชื่อมต่อกับสาขาวิชาในกลุ่ม ขณะเดียวกันในกลุ่มสาขา วิชาที่จะสร้างศูนย์กลางและการเชื่อมต่อเป็นศูนย์กลางย่อยอีกด้วย

3. กรอบแนวคิดของการศึกษา

การเปลี่ยนแปลงวิชาการภูมิศาสตร์ในปัจจุบันเป็นผลมาจาก พัฒนาการทางวิชาการตามยุคสมัยตามความก้าวหน้าทางวิทยาการของโลก ซึ่งมีเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทอย่างมาก แต่กระนั้น ภูมิศาสตร์พื้นฐานเชิงทฤษฎียังมีความจำเป็นต่อการอธิบาย ปრაกฏการณ์ต่าง ๆ ของโลก การศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมข้อโต้แย้งเชิง สนับสนุนและเห็นต่างในวงวิชาการ การสืบค้นบทความวิชาการบน

ฐานข้อมูล sciences direct ในช่วงปี 2000-2015 โดยใช้คำสำคัญทางภูมิศาสตร์กายภาพและระบบภูมิสารสนเทศนำทางเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์อภิमानด้วยวิธีการคำนวณค่าขนาดอิทธิพล การวิเคราะห์ที่โครงข่ายวิซาลัมพันธ์เพื่อตรวจสอบวิซาลัมพันธ์และวิซาลัมพันธ์ในแต่ละกลุ่มสาขาวิชา การวิเคราะห์ที่บทความวารสารเพื่อตรวจสอบประเด็นวิจัยและแนวโน้มการวิจัยทางภูมิศาสตร์กายภาพและระบบภูมิสารสนเทศบนฐานข้อมูลบทความ sciences direct, scopus springer, และ web of sciences ในช่วงปี 2014-2015 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระที่สอดคล้องกันเป็นกลุ่มเดียวกันในแต่ละฐานข้อมูลซึ่งจะแสดงความแตกต่างอย่างชัดเจนในแง่ของการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์และการศึกษาเชิงทฤษฎีในระดับลึกของแต่ละสาขาวิชา

4. วิธีการศึกษา

กำหนดคำสืบค้นบนฐานข้อมูลบทความ science direct กลุ่มสาขาวิชาภูมิศาสตร์กายภาพ แบ่งออกเป็น 14 สาขาวิชา (Mayhew, 2015) ดังปรากฏในตารางที่ 1 กลุ่มสาขาระบบภูมิสารสนเทศแบ่งออกเป็น 7 สาขาย่อย (wikipedia, 2021) ดังปรากฏในตารางที่ 2 สืบค้นจำนวนบทความแต่ละสาขานบนฐานข้อมูล Science direct ปี 2001-2015 จัดทำเป็นรูปตารางออกเป็นสามช่วงปี (2001-2005 2006-2010 และ 2011-2015) การวิเคราะห์อภิमान วิธีการทางสถิติที่ใช้เพื่อเปรียบเทียบและรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยต่าง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดสิ่งที่พบเหมือนกัน สิ่งที่ต่างกัน และความสัมพันธ์ที่น่าสนใจอื่น ๆ ที่อาจปรากฏด้วยการศึกษางานวิจัยจำนวนมาก (Greenland & O' Rourke, 2008) การศึกษาเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลในการกำหนดการวัดค่าทางสถิติที่เหมือนกันในงานวิจัยที่ค้นพบ วิเคราะห์ที่โครงข่ายวิซาลัมพันธ์เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของสาขาวิชาหลักและรองอันบ่งชี้ถึงน้ำหนักและความสำคัญของ

สาขาวิชานั้น ๆ (smrfoundation, 2016) ตรวจสอบผลงานวิจัยระดับนานาชาติ เน้นสำรวจบทความวิจัยทางภูมิศาสตร์กายภาพ และระบบภูมิสารสนเทศบนฐานข้อมูลวารสาร science direct scopus springer และ web of science ปี 2014-2015 ทำการจำแนกและจัดกลุ่มผลงานตามเนื้อหาที่ค้นพบซึ่งแต่ละฐานข้อมูลวารสารแสดงจุดเน้นและประเด็นการศึกษาที่แตกต่างกัน

5. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ปริมาณจากบทความบนฐานข้อมูล science direct ปี (2001-2015) ด้วยวิธีวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล ผลการวิเคราะห์โครงข่ายสัมพันธ์ของกลุ่มวิชา ผลการจำแนกกลุ่มบทความบนฐานข้อมูล science direct scopus springer และ web of sciences ดังนี้

5.1 ผลการวิเคราะห์ ปริมาณ

จำนวนบทความกลุ่มสาขาภูมิศาสตร์กายภาพบนฐานข้อมูล science direct ระหว่างปี ค.ศ. 2001-2015 แบ่งออกเป็นสามช่วงคือ 2001-2005 2006-2010 และ 2011-2015 พบบทความอ้างอิงถึงภูมิศาสตร์กายภาพ จำนวน 142,120 ชิ้น แบ่งตามช่วงปีได้จำนวน 27,511 44,284 และ 70,336 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) บทความมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาจำนวนบทความรายสาขาดังตั้งปี 2001-2015 สาขาภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อมพบมากที่สุด รองลงมาสาขาอุทกนิเวศวิทยา ภูมิศาสตร์ชายฝั่ง อุทกวิทยา และวิทยาศาสตร์ยุคหินใหม่ ตามลำดับ

การสำรวจองค์ความรู้และพัฒนากายภาพและระบบภูมิสารสนเทศ
ในช่วงต้นศตวรรษที่ 21 (2000-2015)

ตารางที่ 1 จำนวนบทความและขนาดอิทธิพลของภูมิศาสตร์กายภาพบนฐานข้อมูล science direct ปี 2001-2015

กลุ่มสาขาภูมิศาสตร์กายภาพ	จำนวนบทความ			รวม	ขนาดอิทธิพล	
	2001-2005	2006-2010	2011-2015		2001-2010	2011-2015
ภูมิศาสตร์กายภาพ	27,511	44,284	70,336	142,129	1.15	1.79
ธรณีสิ่งแวดล้อมวิทยา	3,233	5,434	8,661	17,328	0.15	0.22
อุทกวิทยา	7,274	11,831	17,998	37,103	0.31	0.42
วิทยาศาสตร์น้ำแข็ง	234	306	413	953	0.00	0.01
ชีวภูมิศาสตร์	1,922	2,738	3,821	8,481	0.06	0.07
ภูมิอากาศวิทยา	4,499	6,316	9,747	20,562	0.12	0.24
อุตุนิยมวิทยา	16,427	24,147	40,049	81,023	0.53	1.12
ปฐพีวิทยา	232	350	471	1,053	0.01	0.01
ภูมิศาสตร์บรรพกาล	702	916	1,457	3,075	0.01	0.04
ภูมิศาสตร์ชายฝั่ง	9,060	15,107	24,052	48,219	0.41	0.61
สมุทรศาสตร์	8,323	10,846	14,066	33,235	0.17	0.22
วิทยาศาสตร์หิ้งน้ำแข็ง	7,183	10,909	16,783	34,875	0.26	0.40
นิเวศวิทยาภูมิศาสตร์	5,237	9,080	13,777	28,094	0.26	0.32
ระบบภูมิสารสนเทศ	189	307	720	1,216	0.01	0.03
ภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม	29,274	50,292	85,052	164,618	1.44	2.38
รวม	93,789	148,579	237,467	479,835		

จำนวนของบทความที่อ้างอิงระบบภูมิสารสนเทศบนฐานข้อมูล science direct ปี 2001-2015 พบสาขาการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่มากที่สุด รองลงมาสาขาระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก การสำรวจระยะไกล และสาขาการทำแผนที่บนเว็บ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ส่วนสาขาการทำแผนที่ ภูมิมาตรศาสตร์ ระบบดาวเทียมนำร่องโลก การทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศได้ถูกลดความสำคัญลงตามลำดับซึ่งผู้ศึกษาคาดว่า อาจเกิดจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เข้ามามีบทบาทในภูมิศาสตร์มากขึ้น

ตารางที่ 2 จำนวนบทความและขนาดอิทธิพลของระบบภูมิสารสนเทศบนฐานข้อมูล science direct ปี 2001-2015

กลุ่มสาขาระบบภูมิสารสนเทศ	จำนวนบทความ			รวม	ขนาดอิทธิพล	
	2001-2005	2006-2010	2011-2015		2001-2010	2011-2015
การทำแผนที่	2,155	3,559	4,893	10,607	0.02	0.02
ภูมิมาตรศาสตร์	952	1,047	2,037	4,036	0.00	0.01
ดาวเทียมนำร่องโลก	1,293	1,883	3,341	6,517	0.01	0.02
ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก	72,639	115,093	179,368	367,100	0.57	0.86
การทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ	752	1,433	3,898	6,083	0.01	0.03
การสำรวจระยะไกล	20,572	29,717	45,089	95,378	0.12	0.21
การวิเคราะห์เชิงพื้นที่	131,210	198,400	283,253	612,863	0.90	1.13
การทำแผนที่บนเว็บ	10,072	18,815	38,043	66,930	0.12	0.26
รวม	239,645	369,947	559,922	1,169,514		

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่ากลุ่มสาขาระบบภูมิสารสนเทศพบ 4 สาขาวิชาที่โดดเด่น คือ สาขาระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ การสำรวจระยะไกล และการทำแผนที่บนเว็บ โดยพบค่าสืบค้นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ รวม 612,863 ชิ้น ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก รวม 367,100 ชิ้น การสำรวจระยะไกล รวม 95,378 ชิ้น และการทำแผนที่บนเว็บ รวม 66,930 ชิ้น และมีจำนวนบทความเพิ่มขึ้นในทั้งสามช่วงเวลาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุโรป อเมริกา และออสเตรเลีย (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ขนาดอิทธิพลและบทความกลุ่มสาขาภูมิสารสนเทศจากฐานข้อมูล Science direct ปี 2001-2015

สาขา/ภูมิภาค	ช่วงเวลา			รวม	ขนาดอิทธิพล	
	2001-2005	2006-2010	2011-2015		2001-2010	2011-2015
ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก						
อเมริกาเหนือ	9,780	14,063	20,564	44,407	0.45	0.68
อเมริกาใต้	7,588	11,613	17,758	36,959	0.42	0.64
ยุโรป	18,532	30,321	50,463	99,316	1.23	2.10
แอฟริกา	7,643	12,618	21,161	41,422	0.52	0.89
เอเชีย	7,417	12,617	21,612	41,646	0.54	0.94
ออสเตรเลีย	8,413	14,048	23,641	46,102	0.59	1.00
อาร์เจนตินา	1,593	2,451	3,859	7,903	0.09	0.15
แอนตาร์กติก	1,509	2,011	2,878	6,398	0.05	0.09
การสำรวจระยะไกล						
อเมริกาเหนือ	3,045	4,787	6,894	15,126	0.50	0.79
อเมริกาใต้	2,685	4,111	5,858	12,654	0.54	0.66
ยุโรป	5,912	8,844	13,690	28,446	1.10	1.82
แอฟริกา	2,700	4,054	6,627	13,381	0.51	0.97
เอเชีย	2,157	3,664	6,126	11,947	0.57	0.93
ออสเตรเลีย	2,937	4,735	7,574	15,246	0.66	1.07
อาร์เจนตินา	814	1,126	1,861	3,801	0.12	0.28
แอนตาร์กติก	625	798	1,101	2,524	0.07	0.11
การทำแผนที่บนเว็บ						
อเมริกาเหนือ	10,210	16,502	24,721	51,433	0.60	0.78
อเมริกาใต้	7,736	12,858	33,772	54,366	0.49	1.99
ยุโรป	19,306	33,772	56,152	109,230	1.37	2.13
แอฟริกา	8,116	13,819	22,512	44,447	0.54	0.83
เอเชีย	5,469	10,996	21,105	37,570	0.53	0.96
ออสเตรเลีย	10,508	17,726	28,764	56,998	0.69	1.05
อาร์เจนตินา	2,480	3,862	5,979	12,321	0.13	0.20
แอนตาร์กติก	1,976	2,768	3,904	8,648	0.08	0.11
การทำแผนที่บนเว็บ						
อเมริกาเหนือ	1,476	2,169	3,409	7,054	0.44	0.78

อเมริกาใต้	1,028	1,669	2,783	5,480	0.40	0.70
ยุโรป	2,683	4,825	8,677	16,185	1.35	2.43
แอฟริกา	1,086	1,738	3,315	6,139	0.41	0.99
เอเชีย	915	1,638	3,127	5,680	0.46	0.94
ออสเตรเลีย	1,350	2,459	4,689	8,498	0.70	1.41
อาร์กติก	226	388	677	1,291	0.10	0.18
แอนตาร์กติก	176	286	506	968	0.07	0.14

5.2 ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล

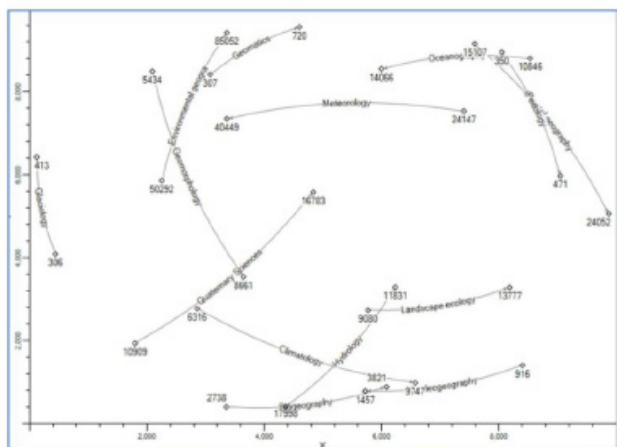
ขนาดอิทธิพลจะบอกความแตกต่างระหว่างสองชุดข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ค่า 0.2 = น้อย ค่า 0.5 = ปานกลาง ค่า 0.8 = มาก ผลการศึกษาขนาดอิทธิพลเปรียบเทียบสองชุดข้อมูลปี 2001-2010 และ 2011-2015 พบว่าในภาพรวมของกลุ่มสาขาภูมิศาสตร์กายภาพมีขนาดอิทธิพลมาก และเมื่อพิจารณารายสาขา พบว่า สาขาภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม อุทยานวิทยา อุทกวิทยากับภูมิศาสตร์ชายฝั่ง มีขนาดอิทธิพลมาก ปานกลางถึงมาก ปานกลาง ตามลำดับ สำหรับสาขาอื่นๆ มีขนาดอิทธิพลน้อยเป็นส่วนใหญ่ (ตารางที่ 1) กลุ่มสาขาภูมิสารสนเทศพบว่า สาขาการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก แผนที่บนเว็บกับการสำรวจระยะไกลมีขนาดอิทธิพลมาก ปานกลางถึงมาก และน้อย ตามลำดับ (ตารางที่ 2-3) ขนาดอิทธิพลในระดับภูมิภาคส่วนใหญ่มีขนาดอิทธิพลมากในอเมริกา ยุโรป ออสเตรเลีย และบางรายสาขา พบขนาดอิทธิพลมากในเอเชียและแอฟริกา

5.3 ผลการวิเคราะห์โครงข่าย

การวิเคราะห์โครงข่ายสัมพันธ์มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบวิชาแกนและวิชาการอง กลุ่มสาขาภูมิศาสตร์กายภาพ พบโครงข่ายวิชาสัมพันธ์เป็น 3 กลุ่มแกน 1)กลุ่มแกนภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม เชื่อมโยงกับสาขาธรณีสัณฐานวิทยาสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ยุคหินใหม่และภูมิอากาศวิทยา ขณะที่สาขาในระบบภูมิสารสนเทศไม่เกี่ยวข้องกันโดยตรงแต่เกาะกลุ่มกัน 2)กลุ่มแกนภูมิอุทกวิทยา เชื่อมโยงกับสาขาภูมิอากาศวิทยา นิเวศวิทยา ภูมิภาพ ภูมิศาสตร์บรรพกาล และชีวภูมิศาสตร์ โดยมีสาขาวิทยาศาสตร์

ยุคหินใหม่เชื่อมโยงกับกลุ่มสาขาภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม และ 3) กลุ่มแกน
ภูมิศาสตร์ชายฝั่ง เชื่อมโยงกับสาขาสุนทรศาสตร์ ปฐพีวิทยา โดยมีสาขา
อุตุนิยมวิทยาเชื่อมต่อกับกลุ่มแกนภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ภาพที่ 1)

ภาพที่ 1 โครงข่ายกลุ่มวิชาภูมิศาสตร์กายภาพบนฐานข้อมูล science direct ปี 2006-2010 และ 2011-2015



ภาพที่ 1 โครงข่ายกลุ่มนิเวศวิทยาวิทยาศาสตร์กายภาพบนฐานข้อมูล science direct ปี 2006-2010 และ 2011-2015

กลุ่มสาขาระบบภูมิสารสนเทศ พบโครงข่ายสัมพันธ์กลุ่มวิชาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มแกน 1) กลุ่มแกนระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก รายรอบด้วยสาขาภูมิมาตรศาสตร์ การทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ เชื่อมต่อกับสาขาการทำแผนที่และกลุ่มการสำรวจระยะไกล 2) กลุ่มแกนการสำรวจระยะไกล รายรอบด้วยสาขาการวิเคราะห์เชิงพื้นที่กับการทำแผนที่ (ภาพที่ 2) แสดงถึงการใช้ข้อมูลวิเคราะห์ร่วมกันระดับสูงระหว่างการศึกษาสำรวจระยะไกลกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

[illegible]

ผู้ศึกษานำเสนอข้อค้นพบจากการศึกษาทบทวนบทความบนฐานข้อมูลนานาชาติจำนวน 4 แหล่ง คือ science direct springer scopus และ web of sciences เพื่อแสดงถึงความแตกต่างหรือจุดเน้นของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละฐานข้อมูลปี 2014-2015 ดังนี้

ฐานข้อมูล science direct (2014-2015) พบ 26 บทความ
จำแนกประเด็นวิจัยได้ 4 กลุ่ม คือการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม โชน
นิ่งและผังเมือง เชิงประมาณ และชีวนิเวศวิทยา (กรอบที่ 1) ฐานข้อมูล
springer (2014-2015) พบ 33 บทความ จำแนกประเด็นวิจัยได้ 6 กลุ่ม
คือกายภาพ ชีวนิเวศวิทยา สุขภาพ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ข้อมูลเชิงปริมาณ และภูมิศาสตร์บรรพกาล (กรอบที่ 2) ฐานข้อมูล
scopus (2014-2015) พบ 22 บทความ จำแนกประเด็นวิจัยได้ 4 กลุ่ม
คือการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ชีววิทยาพันธุศาสตร์และการแพร่กระจาย
ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และภูมิศาสตร์สุขภาพ (กรอบที่ 3) และฐานข้อมูล
web of sciences (2014-2015) พบ 22 บทความ จำแนกประเด็นวิจัย
ได้ 4 กลุ่ม คือปัญหาสิ่งแวดล้อม ชีววิทยา เฝ้าระวังการแพร่เชื้อโรค และ
ระบบอากาศและธรณีสัณฐานวิทยา (กรอบที่ 4)

กรอบที่ 1 การจำแนกประเด็นวิจัยภูมิศาสตร์กายภาพบนฐานข้อมูลบทความ science direct ปี 2014-2015

กลุ่มประเด็น	ประเด็นวิจัย
การเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การกัดกร่อนดิน ผลกระทบจากสึนามิ การผันแปรของระดับน้ำบาดาล การเข้าถึงแหล่งอาหาร
โซนนิ่งและผังเมือง	Urban sprawl ความหนาแน่นของพื้นที่ใกล้เมือง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่สาธารณะในเมือง เป็นต้น
เชิงปริมาณ	การออกแบบแยกส่วน สถิติทางภูมิศาสตร์ การประมาณค่าเชิงคุณลักษณะของป่าไม้ การกระจายแบบแยกส่วน
เชิงนิเวศวิทยา	การวางแผนเชิงนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางพันธุกรรมและนิเวศวิทยาแบบดั้งเดิม การกระจายทางนิเวศ พันธุวิทยา

กรอบที่ 2 การจำแนกประเด็นวิจัยภูมิศาสตร์กายภาพบนฐานข้อมูลบทความ springer ปี 2014-2015

กลุ่มประเด็น	ประเด็นวิจัย
ภูมิอากาศ	การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กับมนุษย์ พื้นที่อันตราย อุณหภูมิอากาศ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
ชีวนิเวศวิทยา	วิวัฒนาการของภูมิศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพ การจำแนกทางนิเวศวิทยา พันธุศาสตร์นิเวศวิทยาการนิเวศวิทยาเชิงบูรณาการและชีวเคมีของดิน
สุขภาพ	การเข้าถึงสุขภาพ การบาดเจ็บของผู้สูงอายุ การแพร่เชื้อโรค
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ผลกระทบของภูมิศาสตร์ทางเกษตร ภูมิศาสตร์ของน้ำ
ข้อมูลเชิงปริมาณ	พื้นฐานความน่าจะเป็น การสืบเสาะข้อมูล
ภูมิศาสตร์บรรพกาล	ภูมิศาสตร์บรรพกาล การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาและธรณีวิทยา

กรอบที่ 3 การจำแนกประเด็นวิจัยภูมิศาสตร์กายภาพบนฐานข้อมูล scopus ปี 2014-2015

กลุ่มประเด็น	ประเด็นวิจัย
การวิเคราะห์เชิงพื้นที่	แบบจำลองทำนายสึนามิ ความเสี่ยงภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายทางภูมิศาสตร์ สังคมวิทยาและคุณภาพและการเข้าถึงพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ การสูญเสียพื้นที่ในบรรพกาล
ชีววิทยาพันธุศาสตร์และการแพร่กระจาย	ความหลากหลายทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและการแพร่กระจายของสปีชีส์ ป่าชายเลน การจัดการป่าไม้
ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม	จัดการทางธรรมชาติ บทบาทของกระแสน้ำในอุทกวิทยา
ภูมิศาสตร์สุขภาพ	ผลกระทบจากการขาด สุขภาพของชนพื้นเมือง ประสิทธิภาพของเครื่องวัด การวินิจฉัยโรคและการวินิจฉัยทางสุขภาพ

กรอบที่ 4 การจำแนกประเด็นวิจัยภูมิศาสตร์กายภาพบนฐานข้อมูล web of sciences ปี 2014-2015

กลุ่มประเด็น	ประเด็นวิจัย
ปัญหาสิ่งแวดล้อม	การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของดินแดนเมือง การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดแผ่นดินถล่ม การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมโลก วิจัยการเกษตร ชีวภูมิศาสตร์กับการจัดการสิ่งแวดล้อม
ชีววิทยา	กำเนิดมนุษย์และวิวัฒนาการ อณูพันธุศาสตร์และการตั้งชื่อ การเลือกสรรโดยธรรมชาติ
เฝ้าระวังการแพร่เชื้อโรค	การขนส่งและการเฝ้าระวังสุขภาพ ข้อตกลงการแพร่เชื้อโรค
ระบบอากาศและธรณีสิ่งแวดล้อม	การศึกษาธรณีวิทยาแบบ Keppen-Geiger แนวคิดทางธรณีวิทยา ธรณีวิทยาภูมิศาสตร์

5.4.2 บทความทางระบบภูมิสารสนเทศ

ฐานข้อมูล science direct (2014-2015) พบ 28 บทความ จำแนกประเด็นวิจัยได้ 6 กลุ่ม คือการใช้ประโยชน์บนโทรศัพท์มือถือ ระบบกำหนดตำแหน่งและการทำแผนที่ ปัญหาสิ่งแวดล้อม การคมนาคมขนส่ง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และปริภูมิการ (กรอบที่ 5) ฐานข้อมูล Springer (2014-2015) พบ 22 บทความ จำแนกประเด็นวิจัยได้ 8 กลุ่ม คือปริมาณน้ำและความชื้น กลุ่มชีวภูมิศาสตร์และสัณฐานวิทยา ระบบข้อมูลและการเตือนภัยล่วงหน้า สิ่งแวดล้อมและผลกระทบ ธรณีฟิสิกส์ และการประยุกต์ การทำแผนที่และการประยุกต์ใช้ การแพร่เชื้อโรค และอื่น ๆ (กรอบที่ 6) ฐานข้อมูล scopus (2014-2015) พบ 28 บทความ จำแนกประเด็นวิจัยได้ 7 กลุ่ม คือสิ่งแวดล้อม กายภาพ ไชนิ่ง แผนที่และวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ภูมิศาสตร์ในยุคดิจิทัล ภูมิศาสตร์เมือง และอื่นๆ (กรอบที่ 7) ฐานข้อมูล web of Sciences (2014-2015) พบ 28 บทความ จำแนกประเด็นวิจัยได้ 5 กลุ่ม คือการทำนายและจำลองพฤติกรรมเชิงปริมาณ แบบจำลองเชิงพื้นที่ ไชนิ่งและการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (กรอบที่ 8) และฐานข้อมูล web of Sciences (2014-2015) พบ 28 บทความ จำแนกประเด็นวิจัยได้ 5 กลุ่ม คือการทำนายและจำลองพฤติกรรมเชิงปริมาณ แบบจำลองเชิงพื้นที่ ไชนิ่งและการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

กรอบที่ 5 การจำแนกประเด็นวิจัยระบบภูมิสารสนเทศบนฐานข้อมูล science direct ปี 2014-2015

กลุ่มประเด็น	ประเด็นวิจัย
การใช้ประโยชน์บนโทรศัพท์มือถือ	การศึกษาภูมิศาสตร์บนมือถือ ระบบเครือข่ายอิสระ การทำแผนที่ ระบบ SMS เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายชุมชนเชิงพื้นที่ และการบริการวีดิโอแบบเว็บ
ระบบตำแหน่งและการทำแผนที่	กริดและคลาวด์ การค้นหาตำแหน่งกระจาย การสร้างโมเดลเชิงพื้นที่ สัญญาณแบบแผนที่ แผนที่ความเสียหายจากดาวเทียม การประมวลผลทางแผนที่แบบเว็บ การสำรวจโลก การประมาณพื้นที่ทางธรณีวิทยา การวิเคราะห์พื้นที่แหล่งท่องเที่ยวชายฝั่ง
ปัญหาสิ่งแวดล้อม	ความหนาแน่นของ PM10 ความเข้มข้นของมลพิษ
การคมนาคมขนส่ง	การกำหนดเวลาการเดินทางและการกำหนดเส้นทางที่เหมาะสมตามเวลา
ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	การสร้างสังคมโดยใช้ความรู้เป็นฐาน การบริการที่คิดเงิน
ปริภูมิการ	รูปแบบและดัชนีเชิงปริภูมิการ วิวัฒนาการเชิงปริภูมิการ

กรอบที่ 6 การจำแนกประเด็นวิจัยระบบภูมิสารสนเทศบนฐานข้อมูล springer ปี 2014-2015

กลุ่มประเด็น	ประเด็นวิจัย
ปริมาณน้ำและความชื้น	การศึกษาหาแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดิน ศึกษาการกักเก็บน้ำกับฝนและการกักเก็บของไนโตรเจน
ชีวภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อม	การประมาณความหลากหลายของโมเดล การแปรผันเชิงพื้นที่ของสิ่งแวดล้อมและผลกระทบ
ระบบข้อมูลและการเชื่อมโยง	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายระบบ ระบบ Cloud Data หาดูพื้นที่ และผลกระทบเชิงภูมิศาสตร์
สิ่งแวดล้อมและผลกระทบ	การศึกษาหาแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม การติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การเชื่อมโยงระบบการเกษตรและทรัพยากร
การตัดสินใจและการประยุกต์ใช้	การศึกษาหาแบบจำลองการตัดสินใจ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่และการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
การประเมินผลและการประยุกต์ใช้	การประเมินผล การจัดการทรัพยากรของพื้นที่ การจัดการพื้นที่ดินของพื้นที่ การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
การแพร่เชื้อโรค	การศึกษาหาแบบจำลองการแพร่กระจายของโรค การแพร่กระจายเชื้อโรค การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
อื่นๆ	การตรวจสอบ การเชื่อมโยงข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่

กรอบที่ 7 การจำแนกประเด็นวิจัยระบบภูมิสารสนเทศบนฐานข้อมูล scopus ปี 2014-2015

กลุ่มประเด็น	ประเด็นวิจัย
สิ่งแวดล้อม	การตรวจสอบสิ่งแวดล้อมระดับภูมิภาค ทดสอบแบบจำลอง การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
กายภาพ	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
โซนนิ่ง	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
แผนที่และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่	ความเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
ภูมิศาสตร์ในยุคดิจิทัล	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
กลุ่มภูมิศาสตร์เมือง	ภูมิศาสตร์เมือง การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
อื่นๆ	วิธีการทางภูมิศาสตร์ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่

กรอบที่ 8 การจำแนกประเด็นวิจัยระบบภูมิสารสนเทศบนฐานข้อมูล web of sciences ปี 2014-2015

กลุ่มประเด็น	ประเด็นวิจัย
การทำนายและจำลอง	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
กลุ่มเชิงปริมาณ	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
กลุ่มแบบจำลองเชิงพื้นที่	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
กลุ่มเชิงพื้นที่	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
กลุ่มเชิงพื้นที่	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่
กลุ่มเชิงพื้นที่	การศึกษาหาแบบจำลองการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่

6.อภิปรายผลการศึกษา

ภูมิศาสตร์กายภาพมีความสำคัญในฐานะเป็นศาสตร์พื้นฐานของศาสตร์ทางกายภาพทั้งหลาย ขณะที่ระบบภูมิสารสนเทศมีความสำคัญในฐานะเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะนำความรู้จากศาสตร์ทางกายภาพมาสร้างแบบจำลองทางภูมิศาสตร์ เพื่อใช้แสดงผล คาดการณ์ และทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นรูปธรรม

6.1 ความสำคัญของภูมิศาสตร์

ภูมิศาสตร์กายภาพ มีความสำคัญต่อความเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนั้นสาขาภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อมจึงเป็นฐานความรู้เพื่อวางแผนการจัดการ การศึกษาจึงเน้นแสดงผลปัญหาสิ่งแวดล้อมจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกส่งให้สาขาอุตุนิยมวิทยาได้ความนิยมสูง สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ยุคหินใหม่ได้รับความนิยมเช่นกัน อาจเป็นผลจากวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ระบบภูมิสารสนเทศ สาขาการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ การสำรวจระยะไกล ระบบตำแหน่งโลก และการทำแผนที่บนเว็บเป็นที่นิยมสูงอันเป็นผลจากการศึกษาเฉพาะทางเพิ่มมากขึ้นสอดคล้องกับ คณะกรรมการภูมิศาสตร์ค้นพบใหม่ (Rediscovering Geography Committee , 2021) กล่าวว่า การมองโลกของนักภูมิศาสตร์ผ่านเลนส์ของสถานที่ พื้นที่ และขนาดเป็นการแสดงผลเชิงพื้นที่โดยใช้วิธีการทางภาพ วาจา คณิตศาสตร์ ดิจิทัล และองค์ความรู้

6.2 ระดับผลกระทบทางวิชาการ

ภูมิศาสตร์กายภาพ สาขาภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม อุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา และภูมิศาสตร์ชายฝั่งมีผลกระทบมาก อาจเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาวิเคราะห์เพื่อคาดการณ์และวางแผนป้องกันภัยคุกคามตามมา ดังที่ คณะกรรมการภูมิศาสตร์ค้นพบใหม่ (Rediscovering Geography Committee , 2021) กล่าวว่า นักภูมิศาสตร์เป็นผู้นำในการ

มีส่วนช่วยให้เราเข้าใจรูปแบบสภาพอากาศขนาดใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรอุทกวิทยา ระบบภูมิสารสนเทศ สาขาการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ระบบตำแหน่งโลก การทำแผนที่บนเว็บ และการสำรวจระยะไกลมีขนาดอิทธิพลสูงในภูมิภาคยุโรป ออสเตรเลีย และอเมริกา ภูมิภาคเหล่านี้มีเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสูง อาทิ การติดตามและคาดการณ์ภัยพิบัติธรรมชาติ ดังที่ โครงการทำแผนที่โฮโลซีนแบบร่วมมือ (Cooperative Holocene Mapping Project, 1988) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงของการควบคุมสภาพอากาศในระดับมหภาค เช่น ขนาดของแผ่นน้ำแข็ง อุณหภูมิของมหาสมุทร องค์ประกอบของชั้นบรรยากาศ และการกระจายรังสีดวงอาทิตย์ตามฤดูกาลและละติจูด ได้ควบคุมรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับภูมิภาค

6.3 ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มวิชา

ภูมิศาสตร์กายภาพ กลุ่มแกนภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นผิวและสิ่งปกคลุมพื้นผิวโลกเพื่อตอบสนองต่อการศึกษผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ขณะที่กลุ่มแกนภูมิอุทกวิทยาค่อนข้างสัมพันธ์กับสาขาอากาศวิทยา ภูมิศาสตร์บรรพกาลเชื่อมโยงกับสาขาวิทยาศาสตร์ยุคหินใหม่ ในขณะที่กลุ่มแกนภูมิศาสตร์ชายฝั่งเชื่อมโยงกับสาขาภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อมจึงเห็นได้ว่าสาขาภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อกลุ่มแกนทั้งสามกลุ่มสอดคล้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่กำลังคุกคามโลกในปัจจุบัน ดังที่ คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (National Research Council, 1997) กล่าวว่า การทำความเข้าใจและเผชิญหน้ากับปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมต้องการมากกว่าการวิเคราะห์ทางกายภาพของมลพิษเฉพาะเรื่องหรือการวิเคราะห์เชิงสถาบันเกี่ยวกับโครงสร้างการ ระบบภูมิสารสนเทศ สาขาการทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศมีความสำคัญต่อการศึกษากลุ่มแกนการสำรวจระยะไกลกับกลุ่มแกนระบบตำแหน่งโลก เนื่องจากเป็นสาขาวิชาเชื่อมโยงการศึกษาทั้งสองกลุ่มเข้าด้วยกัน

ส่วนสาขาการทำแผนที่บนเว็บแยกตัวออกไปแต่ตำแหน่งการวิเคราะห์เกาะกลุ่มใกล้เคียงกับกลุ่มระบบตำแหน่งโลก ดังที่ มัวร์ (Moore, 2002) กล่าวว่าแอปพลิเคชันสำหรับเทคโนโลยีนี้ยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่องจึงไม่น่าแปลกใจเมื่อสิ่งนี้ส่งผลกระทบต่อเราทุกคนและถูกนำมาใช้ในทุกครัวเรือนและธุรกิจในบางรูปแบบในช่วงทศวรรษนี้

6.4 แนวโน้มการศึกษาวิจัยภูมิศาสตร์ระดับนานาชาติในศตวรรษที่ 21

ภูมิศาสตร์กายภาพ มีแนวโน้มการศึกษารับมือกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม การวางแผนทางกายภาพและสังคม ภูมิศาสตร์นิเวศและบรรพกาล ภูมิศาสตร์สุขภาพ ชีวภูมิศาสตร์ กระแสน้ำในทะเลและมหาสมุทร ชัดความสามารถของสิ่งแวดล้อมการกระจายแพร่กระจายและเฝ้าระวังการแพร่เชื้อโรค ระบบภูมิอากาศและธรณีสิ่งแวดล้อม วิทยา และทฤษฎีระบบโลก เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้น รูธแบช (Roorbach, 1914) กล่าวว่า เรายังต้องแสวงหาอิทธิพลสูงสุด ความลึก ความห่างไกล ความเก่าแก่ ความพัวพันกันตรึงเท่าที่พวกเขาทำได้ ไม่ว่าจะพบกับความลึกลับใดๆ ในสภาพที่เป็นอุปสรรคและความคลุมเครือที่ยากต่อการแก้ไขได้ต่อความพยายามของเรา ระบบภูมิสารสนเทศ มีแนวโน้มการศึกษาระบบภูมิสารสนเทศบนมือถือและเครือข่าย ระบบตำแหน่งโลกและการทำแผนที่ ปริภูมิการ การสำรวจโลกและพื้นที่ความเสียหาย การเตือนภัยล่วงหน้า ธรณีฟิสิกส์และการประยุกต์ ความผิดปกติของระบบแม่เหล็กโลก ภูมิศาสตร์ในยุคดิจิทัลและนวัตกรรม การทำนายและจำลองพฤติกรรมระบบธรรมชาติ เป็นต้น ดังที่ เรียว และ คณะ (Ryu, et al., 2019) กล่าวถึงประสิทธิภาพของระบบภูมิสารสนเทศที่มีความละเอียดสูงส่วนใหญ่จะใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศระยะการตกตะกอนและการเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัยในพื้นที่ศึกษาขนาดเล็ก เป็นต้น

7.สรุปผลการศึกษา

ภูมิศาสตร์กายภาพยังคงมีความสำคัญในแง่ของศาสตร์พื้นฐานและความเข้าใจให้กับศาสตร์ทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ระบบโลก ขณะเดียวกันระบบภูมิสารสนเทศ เปรียบเสมือนคลื่นลูกที่สองและมีศักยภาพในการแสดงผลแบบจำลองภูมิศาสตร์ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบของภูมิศาสตร์ อีกทั้งวิทยาการเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศพัฒนาและก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ระบบภูมิสารสนเทศจึงมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษยชาติเมื่อข้อมูลเชิงพื้นที่และตำแหน่งบนโซเซียมเดียวไม่ว่าจะเป็นการค้นหาแหล่งท่องเที่ยว การเดินทาง หรือความรู้ทางภูมิศาสตร์ทุกอย่าง การศึกษาระดับโลกเกี่ยวกับสภาวะโลกร้อน ภัยพิบัติธรรมชาติ การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสอุบัติใหม่ การเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก คลื่นแผ่นดินไหว ขั้วแม่เหล็กโลก ผลกระทบจากพายุสุริยะ การเดินทางของวัตถุจากภายนอกโลก เป็นต้น เหล่านี้ต้องอาศัยองค์ความรู้ทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นฐานในการแสดงผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นรูปธรรมเพื่อนำไปสู่การวางแผนรับมือ การป้องกัน และบรรเทาความรุนแรงที่จะมากระทบต่อโลกและมนุษยชาติในอนาคต

8.ข้อเสนอแนะ

สำหรับประเทศไทยเท่าที่ค้นพบในการครั้งนี้พบว่ายังคงเน้นการนำระบบภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อการแสดงปรากฏการณ์ต่างๆ ให้เห็นเป็นรูปธรรมซึ่งมีประโยชน์ในด้านบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม แต่ยังขาดการศึกษาเชิงลึกของศาสตร์พื้นฐานหรือภูมิศาสตร์กายภาพในประเด็นที่มีผลกระทบต่อสาธารณะ เช่น การแพร่กระจายของโรคอุบัติใหม่ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติธรรมชาติ ผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล เป็นต้น หรือหากสามารถวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางภูมิศาสตร์กายภาพและระบบภูมิสารสนเทศในเชิงแนวคิดและทฤษฎี

จะยังมีประโยชน์เพิ่มขึ้นในวิชาการภูมิศาสตร์และสามารถแสดงศักยภาพ
นักวิจัยในระดับสากล

เอกสารอ้างอิง

- กัตติกา ธนะขำว้าง. (2553). การวิเคราะห์ห่อภิมาน : แนวคิดและการ
ประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางการพยาบาล. *วารสารสภาการ
พยาบาล*, 25(4), 10-22.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). การวิเคราะห์ห่อภิมาน. กรุงเทพมหานคร:
นิชนเอดเวอร์ไทซิงกรุ๊ป.
- อเสข ชันธิวิชัย. (2559). สร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในยุค Digital
Business Transformation ด้วยการวิเคราะห์เครือข่ายสังคม
(Social Network Analysis). ค้นจาก [https://www.appdisqus.
com/social-network-analysis/](https://www.appdisqus.com/social-network-analysis/)
- Abrams K.R., Jones D.R., Sheldon T.A., and Sutton A.J. (2002).
Methods for meta-analysis in medical research. John
Wiley & Sons Ltd.
- Cooperative Holocene Mapping Project. (1988). Climate changes
of the last 18,000 years: Observations and model
simulations. Madison, WI, United States: University of
Wisconsin Madison.
- Demeritt D. (2008). Dictionaries, disciplines and the future of
geography. *Geoforum*, 39(6) 1811-1813.
- Ferguson, R. (2003). Publication practices in physical and human
geography: a comment on Nigel Thrift's "The future of
geography". *Geoforum*, 34(1), 9-11.
- Frazier, J.W. (2015). Applied geography: a US perspective.
International Encyclopedia of the Social & Behavioral

- Sciences*, 845-849.
- Greenland, S., and Rourke, K. O. (2008). Meta-analysis: modern epidemiology. Lippincott Williams and Wilkins.
- Greson, N. (2003). Disciplinary games and the need for a post-disciplinary practice: responses to Nigel Thrift's "The future of geography". *Geoforum*, 34(1), 5-7.
- Hedges, L.V., Higgins, J.P.T., Rothstein, H.R., & Borenstein, M. (2009). Introduction to meta-analysis. Chichester, WestSussex: John Wiley & Sons.
- Hunter, J.E., & Schmidt, F.L. (1991). Method of meta-analysis. NewburyPark: Sage.
- Mayhew, S. (2015). Physical geography. *Dictionary of Geography*. Oxford University Press.
- McGaw, B., Smith, M.L., & Glass, G.V. (1981). Meta-analysis in social research. Sage Publications.
- Microsoft. (2008). NodeXL: network overview, discovery and exploration in excel. Retrieved from <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/nodexl-network-overview-discovery-and-exploration-in-excel/>
- Moore, N. (2002). A model of social information need. *Journal of Information Science*. First Published August 1, doi. org/10.1177/016555150202800404
- Morgan, G.A., Harmon, R.J., & Meta Gliner, J.A. (2003). Meta-analysis: formulation and interpretation. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 42(11), 1376-9.

- Mullen, B. (1989). Advance basic meta-analysis. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nodexl. (2018). Leverage the power of social network analysis for marketing & research. Retrieved from <https://nodexl.com/>
- Olkin, I., & Hedges, L.V. (1985). Statistical methods for meta-analysis. Orlando, Florida: Academic Press.
- Rediscovering Geography Committee. (2021). Rediscovering geography: new relevance for science and society. Washington, D.C., USA: National Academy Press.
- Roorbach, G.B. (1914).The trend of modern geography. *Bulletin of the American Geographical Society*, 46(11), 801-816.
- Rosenthal, R. (1991). Meta-analytic procedures for social research. Newbury Park: Sage Publications.
- Ryu, J.H., Jung, H.S., Lee, S., & Cui, T. (2019). Advances in remote sensing and geoscience information systems of coastal environments. *Journal of Coastal Research*, v-xi.
- Sameer Kumar and Kevin B. Moore. (2002). The evolution of global positioning system (GPS) technology. *Journal of Science Education and Technology*, 11, 59-80.
- Slavin, R.E. (1986). Best-evidence synthesis: an alternative to meta-analytic and traditional reviews. *Educational Reserch and Reviews*, 15, 5-11.
- smrfoundation.(2016).Nodexlgraphgallery. Retrieved from <https://www.nodexlgraphgallery.org/Pages/Registration.aspx>

- Thrift, N. (2002). The future of geography. *Geoforum*, 33(3), 291-298.
- Turner, B.L. (2002). Response to Thrift's "The future of geography". *Geoforum*, 33(4), 427-429.