บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาการประยุกต์ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการ ศึกษาการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ตำบลบงตัน อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

1. โรคไข้เลือดออก
2. ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศภูมิศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โรคไข้เลือดออก

โรคไข้เลือดออกที่จะนำเสนอในส่วนประกอบนี้ ประกอบด้วยสาเหตุ วิธีการติดต่อ พาหะนำโรค การรักษาและการป้องกันควบคุมโดยเนื้อหาในแต่ละส่วน ความรู้เรื่องโรคไข้เลือดออก ของสำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุขได้ให้รายละเอียดดังนี้ (สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข, 2536)

2.1.1 สาเหตุของโรคไข้เลือดออก

โรคไข้เลือดออกที่พบในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียง ในเอเชียอาคเนย์เกิดจากไวรัสเดงกี่จึงเรียก ชื่อว่า Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) เชื้อที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคไข้เลือดออก คือเชื้อไวรัสเดงกี่ (Dengue) (สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข, 2536)

การติดต่อ : โรคไข้เลือดออกติดต่อกันได้โดยมียุงลายบ้าน (Aedes aegypti) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ โดยยุงตัวเมียซึ่งกัดเวลากลางวันและดูดเลือดคนเป็นอาหาร จะกัดดูดเลือดผู้ป่วยซึ่งในระยะไข้สูงจะเป็นระยะที่มีไวรัสอยู่ในกระแสเลือด เชื้อไวรัสจะเข้าสู่กระเพาะยุง เข้าไปอยู่ในเซลล์ที่ผนังกระเพาะ เพิ่มจำนวนมากขึ้นแล้วออกมาจากเซลล์ผนังกระเพาะ เดินทางเข้าสู่ต่อมน้ำลายพร้อมที่จะเข้าสู่คนที่ถูกกัดในครั้งต่อไป ซึ่งระยะฟักตัวในยุงนี้ประมาณ 8 - 12 วัน เมื่อยุงตัวนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไปกัดคนอื่นอีก ก็จะปล่อยเชื้อไวรัสไปยังผู้ที่ถูกกัดได้ เมื่อเชื้อเข้าสู่ร่างกายคนและผ่านระยะฟักตัวนานประมาณ 5 - 8 วัน (สั้นที่สุด 3 วัน - นานที่สุด 15 วัน) ก็จะทำให้เกิดอาการของโรคได้

2.1.2 อาการและการแสดง

องค์การอนามัยโลกได้จัดแบ่งลักษณะทางคลินิกของโรคไข้เลือดออกเป็น 3 รูปแบบ ตามความรุนแรงของโรคดังนี้ (สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข, 2536)

1) Undifferentiated Fever (UF) หรือ Viral Syndrome มักพบในทารกหรือเด็กเล็กที่มีอาการ ติดเชื้อเดงกี่เป็นครั้งแรก ผู้ป่วยจะมีเพียงอาการไข้ บางครั้งอาจมีผื่น Maculopapular ซึ่งแยกจากไข้ออกผื่นจากไวรัสอื่นๆ ไม่ได้ แต่จะวินิจฉัยได้จากการตรวจทาง ไวรัส และ Serology

2) ไข้เดงกี่ (Dengue Fever หรือ DF) มักเป็นในเด็กโตหรือผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่อาจมีอาการไม่รุนแรง มีเพียงไข้ ร่วมกับปวดศีรษะ เมื่อยตามตัว หรือมีไข้สูงเฉียบพลัน ปวดศีรษะ ปวดรอบกระบอกตา ปวดกล้ามเนื้อ และปวดกระดูก (Breakbone Fever) และอาจมีผื่น บางรายอาจมีจุดเลือด (Petechiae) ที่ผิวหนัง และมีเส้นเลือดเปราะแตกง่าย (การทดสอบ Tourniquet ให้ผลบวก หรือ Petechiae >10 จุด/ตารางนิ้ว) บางรายมีอาการเบื่ออาหาร อาเจียน ปวดท้องร่วมด้วย ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีเม็ดเลือดขาวต่ำ บางรายอาจมีเกล็ดเลือดต่ำด้วย

3) ไข้เลือดออกเดงกี่ (DHF) โรคนี้มีลักษณะเฉพาะ นอกจากมีไข้สูงและมีอาการคล้ายกับไข้เดงกี่ ในระยะแรกแล้ว ผู้ป่วยจะมี Hemorrhagic Manifestation และมีเกร็ดเลือดต่ำร่วมกับมีการรั่วของพลาสมา ซึ่งถ้าพลาสมารั่วออกมากก็จะทำให้เกิดภาวะช็อกที่เรียกว่า Dengue Shock Syndrome (DSS) การรั่วของพลาสมาสามารถตรวจพบได้จากการมีระดับ Hematocrit สูงขึ้น มีสารน้ำในช่องเยื่อหุ้มปอดและช่องท้อง

อาการทางคลินิกของโรคไข้เลือดออกเดงกี่

หลังจากได้รับเชื้อจากยุงประมาณ 5 - 8 วัน (ระยะฟักตัว) ผู้ป่วยจะเริ่มมีอาการของโรค ซึ่งมีความรุนแรงแตกต่างกันได้ ตั้งแต่มีอาการคล้ายไข้เดงกี่ ไปจนถึงมีอาการรุนแรงมากจนถึงช็อกและถึงเสียชีวิตได้ ส่วนโรคไข้เลือดออกเดงกี่มีอาการสำคัญที่เป็นรูปแบบค่อนข้างเฉพาะ 4 ประการ เรียงตามลำดับการเกิดก่อนหลังดังนี้ (สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข, 2536)

1) ไข้สูงลอย 2 - 7 วัน

2) มีอาการเลือดออก ส่วนใหญ่จะพบที่ผิวหนัง

3) มีตับโต กดเจ็บ

4) มีภาวะ การไหลเวียนล้มเหลว/ภาวะช็อก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.3 ระบาดวิทยาและปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก

การระบาดของโรคมีองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่ เชื้อโรค (Dengue Virus) ผู้ป่วย (Patient) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามประการจะต้องเหมาะสมและสัมพันธ์อย่างกลมกลืน โดยมียุงลายเป็นพาหะนำโรคจึงจะทำให้เกิดการระบาดของโรคได้ ส่วนปัจจัยด้านบุคคล หรือผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกนั้น ส่วนใหญ่มักจะพบในเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี โดยกลุ่มที่พบบ่อยคือ เด็กอายุระหว่าง 5 - 9 ปี รองลงมา คือ กลุ่มอายุ 10 - 14 ปี กับกลุ่มอายุ 0 - 4 ปี ส่วนเพศชายและเพศหญิงมีโอกาสป่วยเท่ากัน การระบาดของโรคไข้เลือดออกยังคงมีอย่างต่อเนื่องและจำนวนผู้ป่วยก็มักจะพบสูงขึ้นในช่วงกลางปี โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม - เดือนกันยายน) ของแต่ละปีเป็นประจำ ด้วยสภาวะดังกล่าว (ศุภมิตร ชุณห์สุทธิวัฒน์, 2531)

ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคไข้เลือดออก

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกมี 3 ปัจจัยซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (ศิริชัย พรรณธนะ, 2545)

ปัจจัยเสี่ยงด้านผู้ป่วย (Host)

1) เด็กมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรค DHF มากกว่าผู้ใหญ่ ในกรณีที่มีการติดเชื้อซ้ำเหมือนกัน เด็กจะมีความเสี่ยงสูงกว่า มีข้อมูลจากการระบาดในประเทศคิวบา และประเทศบราซิล ซึ่งมีผู้ป่วยอายุมากกว่า 30 ปี เป็นจำนวนมากแต่พบ DHF/DSS ในเด็กสูงกว่าในผู้ใหญ่

2) ภาวะโภชนาการผู้ป่วย DHF ส่วนใหญ่มีภาวะโภชนาการดีและดีกว่าเด็กที่ติดเชื้ออื่นๆผลการศึกษาได้มาจากการศึกษาเปรียบเทียบภาวะโภชนาการของเด็กที่เป็น DHF กับเด็กที่เป็นโรคติดเชื้ออื่น ๆ ได้แก่ ปอดอักเสบ และโรคอุจจาระร่วง และเด็กที่มาคลินิกเด็กดี

3) เชื้อชาติและพันธุกรรมจากการระบาดที่ประเทศคิวบาพบว่า ชาวนิโกรเป็นโรค DHF/DSS น้อยกว่าชนผิวขาว จากการที่ไม่มีการระบาดของ DHF ในทวีปแอฟริกาทั้งๆ ที่มีไวรัสเดงกี่ ทั้ง 4 ชนิด และมียุงลายทำให้คิดว่าน่าจะมีปัจจัยต้านโรคในด้านพันธุกรรมหรือเชื้อชาติ

4) เพศ พบว่าในรายที่เป็นโรคไข้เลือดออกที่มีภาวะช็อค และรายที่ตายจะพบเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

5) ภูมิต้านทานต่อโรคไข้เลือดออกและ Serotypes ของเชื้อไวรัสเดงกี่ ประชากรในชุมชนนั้นๆ มีภูมิต้านทานต่อโรคไข้เลือดออกต่ำหรืออาจไม่มี กอร์ปกับภูมิต้านทานในเด็กที่ได้รับจากมารดาและหรือที่ได้รับจากการติดเชื้อไข้เลือดออกในครั้งแรก อีทั้งมีการระบาดของเชื่อไวรัสมากกว่า 1 ชนิด และเกิดการติดเชื้อซ้ำ มีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะเป็นไข้เลือดออก จึงเป็นสาเหตุให้มีอัตราป่วยสูงขึ้นในกลุ่มเด็กดังกล่าวเมื่อมีการติดเชื้อซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6) การเคลื่อนย้ายของประชากรและการคมนาคมขนส่งที่สะดวก การที่ผู้คนมีการเคลื่อนย้ายไปมาสูง ทั้งภายในและภายนอกประเทศ กอร์ปกับผู้คนบางคนเป็นพาหะ (carrier) ก็มีโอกาสนำเชื้อเดงกี่ไวรัสไปแพร่ยังชุมชนอื่นได้อย่างต่อเนื่อง หรือบางคนได้รับเชื่อจากพื้นที่ ที่เข้าไปอาศัยเพียงชั่วระยะเวลาสั้นๆ

ปัจจัยเสี่ยงด้านเชื้อ (Agent)

พื้นที่ที่มีไวรัสเดงกี่หลายๆ serotype และมีภาวะ hyperendemicity หรือมีเชื้อหลาย serotype เป็นเชื้อประจำถิ่นในช่วงเวลาเดียวกัน (simultaneously endemic of multiple serotype) ทำให้มีโอกาสติดเชื้อซ้ำสูง (ศิริชัย พรรณธนะ, 2545)

1) มีการระบาดของไวรัสเดงกี่ต่อเนื่องกัน (sequentially epidemic) พบว่า การติดเชื้อซ้ำมีอัตราเสี่ยงสูงในการที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก การศึกษาที่จังหวัดระยอง พบว่า การติดเชื้อซ้ำด้วย DEN-2 ตามหลัง DEN-1 มีความเสี่ยงสูงมากกว่า sequence แบบอื่น รองลงมา คือ DEN-2 ตามหลังด้วย DEN-3 และ DEN-2 ตามหลัง DEN-4 ตามลำดับ การศึกษาระยะยาว 5 ปี ที่ประเทศเมียนม่าร์ก็พบว่า การติดเชื้อครั้งที่ 2 ด้วย DEN-2 เป็นปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคไข้เลือดออกที่มีภาวะช็อค ส่วนในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย พบการติดเชื้อครั้งที่ 2 ด้วย DEN-3 มากกว่า DEN-2

2) การติดเชื้อทุติยภูมิ (Secondary infection) มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรคไข้เลือดออกมากกว่าการติดเชื้อครั้งแรกประมาณ 160 เท่า พบว่าร้อยละ 87 - 99 ของผู้ป่วยไข้เลือดออกเป็นผู้ติดเชื้อครั้งที่ 2 ส่วนใหญ่ของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกที่เป็นการติดเชื้อครั้งแรกเป็นเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี ทุกรายมีแอนติบอดีย์ ต่อเชื้อเดงกี่จากแม่

3) ความรุนแรงในการก่อโรค (virulence) ถึงแม้ในปัจจุบันจะยังไม่มีวิธีตรวจหาความรุนแรงในการก่อโรคของไวรัสเดงกี่ ได้โดยตรง แต่จากความก้าวหน้าด้านไวรัสวิทยาโมเลกุล (molecular virology) ซึ่ง Rico Hesse ได้ศึกษาการแยกชนิดของเชื้อไวรัสจากผู้ป่วย ที่ได้ในที่ต่างๆ และได้เปรียบเทียบ nucleotide sequence จาก viral genome ผู้ศึกษาสรุปว่า DEN-2 subtype จากเอเชียอาคเนย์ เป็นไวรัสที่มีความรุนแรงในการก่อโรคหรือมีความสามารถทำให้เกิดโรคไข้เลือดออกได้สูงและเชื่อว่า DEN-2 subtype ที่แยกได้จากผู้ป่วย DHF ในประเทศแถบทวีปอเมริกาใต้ ผู้ศึกษานี้สนับสนุนว่า การผลิตวัคซีนป้องกันโรคโดยใช้ไวรัสเดงกี่ที่แยกได้จากประเทศไทยเหมาะสมอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะ DEN-2 subtype จากประเทศไทย อาจเป็นตัวที่มีศักยภาพสูงในการทำให้เกิดโรคไข้เลือดออก

4) ยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ ถ้ายุงลายเหล่านี้มีปริมาณเพียงพอถึงแม้จะมีจำนวนไม่มากก็จะทำให้ระบาดได้ สำหรับยุงลายสวน (Aedes albopictus) ก็สามารถแพร่เชื้อได้ แต่ไม่ดีเท่ากับยุงลายบ้าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในปัจจุบันยังไม่ทราบระดับความชุกของยุงที่จะทำให้เกิดการระบาดของโรคได้ แต่ความชุกชุมของยุงลาย Ae. aegypti ในประเทศไทยไม่ว่าจะใช้ตัวชี้วัดใดมาใช้ก็จะสูงมาก และอาจสูงกว่าประเทศอื่นๆ ปัจจัยทั้ง 3 ด้านนี้ จะต้องมีส่วนร่วมกันในการทำให้เกิดโรคไข้เลือดออกขึ้น การเพิ่มจำนวนประชากรโดยเฉพาะการเพิ่มของชุมชนในเมือง จะเพิ่มประชากรทั้งคนและยุง การเดินทางติดต่อสะดวกและเพิ่มมากขึ้นจะทำให้โรคกระจายไปในระยะไกลเพราะ ลำพังยุงจะมีระยะบินได้เพียง 50 - 100 เมตร การกระจายจึงไปกับคนในช่วงที่มี viremia ก่อนเริ่มมีอาการของโรค ความเจริญก้าวหน้าทางด้านคมนาคม จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการแพร่กระจายของโรค DHF ไปอย่างกว้างขวาง

ปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกด้านสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งที่เอื้อต่อการเจริญเติบโต การแพร่ขยายพันธุ์ของยุงลาย ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (ศิริชัย พรรณธนะ, 2545)

1) สภาพบ้านที่อยู่กันอย่างแออัด รกรุงรัง มืด อับทึบ มีภาชนะที่แตกหักทิ้งเกลื่อนอยู่ทั้งในและนอกอาคารบ้านเรือน เหมาะที่จะเป็นแหล่งเพาะพันธ์ลูกน้ำยุงลาย หรือเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งเกาะพักของยุงลายและความหนาแน่นของประชากรในชุมชนมีโอกาสถูกยุงลายที่มีเชื้อกัดมาก และคนในชุมชนมีโอกาสติดเชื่อซ้ำมีมากขึ้น

2) การขาดความร่วมมือของประชาชนในชุมชน หากประชาชนไม่ตระหนักในการให้ความร่วมมือในการควบคุมทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง การแพร่ระบาดของโรค ก็จะยังคงมีอยู่ในระดับที่น่าเป็นห่วงอยู่ตลอดไป

3) ฤดูกาล ในช่วงฤดูฝนปริมาณน้ำขังตามภาชนะที่ทิ้งขว้างตามรอบบ้านเรือนมีจำนวนมาก ประกอบกับความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในช่วง 10-80 % อุณหภูมิที่พอเหมาะในช่วง 28 - 30 องศาเซลเซียส จะช่วยเสริมให้วงจรชีวิตยุงลาย ปรับเปลี่ยนให้สั้นลง มีการกัดกินเลือดถี่ขึ้น โอกาสวางไข่มีมากขึ้น และกลายเป็นยุงและมีจำนวนมาก

4) มาตรการควบคุมยุงลายระยะตัวโตเต็มวัย การพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายที่ไม่ต่อเนื่องทำให้ยุงอาจดื้อต่อสารเคมี อีกทั้งยังพบว่าวิธีการดังกล่าวไม่ได้ผลในการควบคุมในระยะยาว

5) ปัญหาด้านการบริหารจัดการ (บุคลากร งบประมาณดำเนินการ) เนื่องจากการดำเนินงานควบคุมโรคไข้เลือดออกจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง ทั้งทางด้านนโยบาย และการปฏิบัติ ปัญหาที่พบในบางพื้นที่มักได้แก่ การเปลี่ยนแปลงนโยบายบ่อยๆ ขาดการประสานงาน หรือแม้แต่ความขาดแคลนนักวิชาการเฉพาะโรค และการขาดงบประมาณ รวมไปถึงการขาดการวิเคราะห์และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เชื่อมโยงข้อมูลกับสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ ก็จะมีผลกระทบทำให้การดำเนินงานควบคุมโรคไม่ต่อเนื่อง ไม่ประสบผลสำเร็จ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี่ โดยมียุงลายบ้านเป็นพาหะนำโรค มีระยะฟักตัวหลังจากได้รับเชื้อแล้วประมาณ 3 - 5 วัน อาการของที่โรคสำคัญที่จะพบคือมีไข้สูงลอย 2 - 7 วัน มีอาการเลือดออกหรือเป็นจ้ำเลือดบริเวณผิวหนัง ตับโต และมีภาวการณ์ไหลเวียนเลือดล้มเหลว/ช็อก ซึ่งปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกนั้นจะแบ่งตามปัจจัยด้านผู้ป่วย/คน ปัจจัยเสี่ยงด้านเชื้อ และปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม และการป้องกันโรคที่ได้ผลดีที่สุดคือการป้องกันที่ตัวบุคคลและการควบคุมปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตและการแพร่พันธุ์ของยุงลาย

การกระจายของโรค

ในการศึกษาการระบาดของโรคไข้เลือดออก เป็นการศึกษาเพื่อที่จะหาแนวทางการป้องกันโรค จำเป็นที่ต้องทราบก่อนว่าโรคนั้นมีลักษณะการเกิดโรคอย่างไร ซึ่งคำถามที่ต้องมีเสมอมาคือ เกิดกับใคร เกิดที่ไหน เกิดเมื่อไหร่ และเกิดอย่างไรซึ่งจะเกี่ยวกับการเกิดและการกระจายของโรคในแง่บุคคล เวลา สถานที่ โดยมุ่งหวังที่จะทราบสาเหตุและการแพร่กระจายของโรคในประชากร เพื่อนำไปสู่การควบคุมป้องกัน หรืออย่างน้อยก็พอจะตั้งสมมุติฐานเพื่อนำไปสู่การพิสูจน์หาคำตอบต่อไป ซึ่งมีแนวทางดังนี้ (สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข, 2551)

1) บุคคล (Person) ในทางระบาดวิทยา ส่วนใหญ่มักจะกล่าวถึงตัวแปร อายุ เพศ เชื้อชาติ อาชีพ และสถานะสมรส รายละเอียดมีดังนี้

2) ด้านเวลา (Time) ถือว่าเป็นการศึกษาการเกิดโรคตามระยะเวลาถือเป็นสิ่งพื้นฐานของระบาดวิทยา นอกจากจะช่วยในการนำไปวางแผนทางด้านสาธารณสุขแล้วยังช่วยในการพยากรณ์การเกิดโรคได้อีกด้วย ลักษณะของเวลาแบ่งเป็นสามแบบใหญ่ ๆ ดังนี้

- Secular Trends หมายถึง การเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาในช่วงระยะเวลาที่ยาวนาน เช่น เป็นปี เป็นศตวรรษ การ ประเมินเรื่องการตายนั้นพึงคำนึงถึงด้วยว่าอะไรมีผลต่ออุบัติการณ์การเกิดโรค และอะไรที่มีผลต่อการรอดชีวิต อัตราการตายจะคู่ขนานไปกับอุบัติการณ์ของโรคถ้าโรคนั้นเป็นแล้วตายอย่างรวด เร็ว และการตายนั้นเกิดขึ้นหลังจากวินิจฉัยโรคได้ไม่นาน การเกิด secular trends ของ อัตราป่วยและอัตราตายในบางโรคอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านความสนใจของ แพทย์ วิธีการวินิจฉัย วิธีการรายงานโรค และการสำรวจสัมมโนประชากรได้

- Cyclic คือ การเกิดโรคที่เป็นวงจรอาจตามฤดูกาลในหนึ่งปี (seasonal variation)หรือทุก 2 - 3 ปี เป็นต้น เช่น ไข้เลือดออกของไทยแต่เดิมจะมีการระบาดปีเว้นสองปี การวิเคราะห์การเกิดโรคที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลนั้นมีประโยชน์มากในโรคที่มีแมลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นพาหะนำโรค เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อการแพร่พันธุ์และแพร่เชื้อโรค นอกจากนี้ Seasonal variation ของโรคติดเชื้อยัง สัมพันธ์กับกิจกรรมหรือการประกอบอาชีพของคนด้วย เช่น ช่วงฤดูหนาวของประเทศที่มีอากาศหนาวเย็นมาก หรือมีหิมะตก ทำให้ผู้คนอยู่ในบ้านมากกว่านอกบ้านทำให้การแพร่เชื้อไข้หวัดใหญ่ได้ ง่ายกว่าฤดูกาลอื่นโดยเฉพาะในเด็กเล็กๆ

- Clusters in Time and Place คือ การที่มีกลุ่มโรคเกิดขึ้นในที่ใดที่หนึ่งเฉพาะเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งในกรณีนี้ค่อนข้างยากที่จะหาว่าปัจจัยใดเป็นสาเหตุของโรคนั้นๆ ในสถานที่และเวลาดังกล่าว เช่น การเกิดก้อนเนื้องอกในสมองของเด็กที่อาศัยอยู่ใกล้เสาส่งไฟฟ้ากำลังแรงสูง การตายเฉียบพลันไม่ทราบสาเหตุในชาวจีนที่ยากจนซึ่งอาศัยอยู่บนภูเขา สูงเหนือระดับน้ำทะเลราว 2000 - 2500 เมตร ในเขตมนฑลยูนนาน ประเทศจีน ช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมของทุกปี เป็นต้น

3) ด้านสถานที่ การเกิดโรคต่างมีความสัมพันธ์กับภูมิประเทศ สถานที่ หรือแม้กระทั้งพื้นที่ที่แบ่งตามเขตการปกครอง ซึ่งปัจจัยสถานที่สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- สถานที่ที่แบ่งตามธรรมชาติ จะแบ่งสถานที่ออกตามลักษณะภูมิประเทศ เนื่องจากสภาวะแวดล้อม ดินฟ้าอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฤดูกาล แหล่งน้ำ แร่ธาตุ ฯลฯ มีผลต่อเชื้อโรคหรือสภาวะที่ก่อให้เกิดโรค นอกจากนี้ลักษณะทางธรรมชาติ เช่น ภูเขา แม่น้ำยังแบ่งหรือแยกกลุ่มชนต่างๆ ออกจากกันอีกด้วย ตัวอย่างเช่น กลุ่มโรค Arbovirus ในทวีปต่างๆ ทั่วโลกนั้นแตกต่างกัน ในอเมริกากลุ่มที่เป็นปัญหาคือ กลุ่ม California Encephalitis ในขณะที่ในทวีปอัฟริกาจะเป็นกลุ่มที่ทำให้เกิดเลือดออกตามผิวหนัง อวัยวะต่างๆ เช่น Ebola และในไทยจะเป็นโรคไข้เลือดออก หรือแม้แต่กระทั่งมีรายงานมาเมื่อเร็วๆ นี้ คือโรคติดเชื้อ Chikungunya เป็นต้น

- สถานที่ที่แบ่งตามเขตการปกครองหรือการเมือง ปัจจัย ทางการเมืองหรือการปกครอง ส่งผลให้มีการพัฒนาหรือการเก็บข้อมูลทางสุขภาพ การสำรวจต่างๆ แตกต่างกันไป หรือมีผลต่อการแพร่พันธุ์ของพาหะนำโรค ตัวอย่าง เช่น เขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาลนั้นมีผลต่อการแพร่พันธุ์ยุงและแมลงวันที่เป็นพาหะนำโรคต่างๆ เช่น ไข้เลือดออก Chikungunya มาเลเรีย และอุจจาระร่วง เป็นต้น (สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข, 2551)

2.1.4 การป้องกันและควบคุม

เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มียาที่ใช้รักษาโรคไข้เลือดออก หรือวัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออก ดังนั้นการป้องกันจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดเท่าที่ผ่านมาการควบคุมยังได้ผลไม่ดี เนื่องจากเน้นเรื่องการทำลายยุงซึ่ง สิ้นเปลืองงบประมาณ และการควบคุมยุงต้องทำเป็นบริเวณกว้าง การควบคุมที่จะให้ ผลยั่งยืนควรจะเน้นที่การควบคุมลูกน้ำ การควบคุมสามารถร่วมหน่วยงานราชการอื่น องค์กรเอกชน ท้องถิ่น ดังนั้นการป้องกันและควบคุมที่ดีต้องบูรณาการจากหน่วยงานต่างๆ ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชุมชนและวิธีการต่างๆ (การป้องกันส่วนบุคคล การควบคุมทางสิ่งแวดล้อม การใช้ทางชีวภาพ การใช้สาร เคมี) (สำนักระบาดวิทยากระทรวงสาธารณสุข, 2551)

2.1.4.1 การป้องกันไม่ให้ถูกยุงลายกัด

หากทำได้ควรกรุหน้าต่างประตูและช่องลมด้วยมุ้งลวด ตรวจตราซ่อมแซมฝาบ้าน ฝ้าเพดาน อย่าให้มีร่อง ช่องโหว่หรือรอยแตก เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ยุงลายเข้ามาอยู่และหลบซ่อนในบ้าน เวลาเข้า – ออก ต้องใช้ผ้าปัดประตูมุ้งลวดก่อนเพื่อไล่ยุงลายที่อาจมาบินวน เวียนหาทางเข้ามาในบ้าน นอกจากนี้ควรเก็บสิ่งของในบ้านให้เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ เสื้อผ้าที่สวมใส่แล้วควรเก็บซักทันทีหรือนำไปผึ่งแดด/ผึ่งลมภายนอกบ้าน เพราะหากมียุงลายเล็ดลอดเข้ามาอยู่ในบ้าน บริเวณที่จะเป็นแหล่งเกาะพักของยุงลายส่วนมาก คือ ราวพาดผ้า กองเสื้อผ้าที่มีกลิ่นเหงื่อไคลมุ้ง สายไฟ ตามมุมมืดของห้องและเครื่องเรือนต่างๆ แต่ถึงแม้ว่าบ้านทั้งหลังจะถูกกรุด้วยมุ้งลวดแล้วก็ตาม หากจะนอนพักผ่อนในเวลากลางวันก็ควรนอนในมุ้งตลอดเวลา การนั่งทำงานนั่งเล่น ฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์อยู่ในบ้านก็ควรอยู่ในบริเวณที่มีลมพัดผ่านและมีแสงสว่างพอเพียง อาจใช้ยากันยุงหรือทาสารที่มีคุณสมบัติไล่ยุงซึ่งในปัจจุบันมีจำหน่ายตาม ร้านค้ามากมายหลายยี่ห้อด้วยกันจำเป็นต้องเลือกซื้อและเลือกใช้ให้เหมาะสม ดังนั้นควรมีการป้องกันตนเองและผู้ใกล้ชิดไม่ให้ถูกยุงลายกัด ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้ (สำนักระบาดวิทยากระทรวงสาธารณสุข, 2551)

1) การนอนในมุ้ง หรือติดมุ้งลวด หรือใช้พัดลมเป่าไม่ให้ยุงเข้าใกล้ เพื่อป้องกันไม่ให้ยุงกัด โดยเฉพาะในตอนกลางวัน ซึ่งเป็นช่วงที่ยุงลายออกหากิน

2) สวมใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว และควรใช้สีอ่อนๆ ในต่างประเทศเนื้อผ้าจะค่อนข้างหนาเพื่อป้องกันความหนาวเย็นได้ด้วย และอาจมีตาข่ายคลุมหน้าหากเข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่มียุงและแมลงชุกชุมมากๆ สำหรับประเทศเขตร้อนสามารถใช้ผ้าเนื้อบางได้ ตัวเสื้อและกางเกงจะต้องไม่รัดรูปจึงจะสามารถลดหรือป้องกันยุงกัดได้ บริเวณที่เสื้อและกางเกงปกคลุมไม่ได้ ควรทาสารไล่ยุงหรือสารป้องกันยุงกัดร่วมด้วย

3) ใช้สารไล่ยุง (Mosquito Repellents) สารไล่ยุงที่มีจำหน่ายส่วนใหญ่มีสารออกฤทธิ์จำพวก deet (N, N - Diethyl - m - toluamide) ในระดับความเข้มข้นต่างๆกันและมีหลายรูปแบบ เช่น ชนิดเป็นขด เป็นแผ่น เป็นครีม เป็นน้ำฯลฯ ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น ใช้ทาผิว ใช้ชุบเสื้อผ้า ใช้ชุบวัสดุปูพื้น เป็นต้น

การดำเนินงานควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของสถานีอนามัยบ้านน้อย ตำบลบงตัน อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ มีแนวทางสอดคล้องกับแนวทางของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ และสำนักงานสาธารณสุขอำเภอดอยเต่า ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) มีการแต่งตั้งคณะกรรมการทีมงานดำเนินงานควบคุมป้องกันโรคติดต่อ(SRRT) ระดับอำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน

2) มีการประสานงาน การรณรงค์ควบคุมป้องกันโรคไข้เลือดออก ร่วมกับกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงาน

3) มีการรณรงค์ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย และการสำรวจลูกน้ำยุงลายทุกวันศุกร์ โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.)

4) ดำเนินการสอบสวนโรค และควบคุมโรคโดยทีม SRRT ระดับอำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน เมื่อได้รับแจ้งมีผู้ป่วยไข้เลือดออกในพื้นที่

5) จัดทำแผนแบบมีส่วนร่วมในการควบคุมป้องกันโรคไข้เลือดออก ประกอบด้วย อสม. ประชาชน ครู เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ในปัจจุบัน การป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกซึ่งมีมาตรการหลักเน้นไปที่การควบคุมยุงลายที่เป็นพาหะนำโรคจะไม่สามารถประสบผลสำเร็จได้ถ้าหากขาดการมีส่วนร่วมของชุมชน ดังนั้น ความร่วมมือของประชาชนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การรณรงค์ป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกให้หมดไปจากชุมชนนั้นบรรลุเป้าหมายได้ในที่สุด นอกจากนี้ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ในภาครัฐก็มีความสำคัญมากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงมหาดไทย กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น เพื่อร่วมประสานนโยบายและแผนปฏิบัติงานกันอย่างใกล้ชิด อีกทั้งความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ไม่ว่าในระดับส่วนกลางหรือส่วนท้องถิ่นก็ตาม เพื่อสนับสนุนการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกในด้านทรัพยากร กำลังคนและเงินงบประมาณ ตลอดจนเพื่อสนับสนุน เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ ให้มีการดำเนินการรณรงค์ในชุมชนอย่างต่อเนื่องตลอดไป (สำนักระบาดวิทยากระทรวงสาธารณสุข, 2551)

แม้ว่าการดำเนินงานควบคุมป้องกันโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ตำบลบงตัน ของสถานีอนามัยบ้านน้อย ตำบลบงตัน อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ จะมีแนวทางการดำเนินงานตามมาตรฐานที่กำหนด แต่การแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ยังมีความรุนแรง และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากที่ผ่านมาบุคลากรและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องยังมีข้อจำกัดในการที่จะนำระบบข้อมูลและสารสนเทศเชิงพื้นที่ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการระบาดของโรคที่มีความสมบูรณ์อยู่แล้วในระดับหนึ่งมาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญต่อกาประยุกต์ใช้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เข้ามาช่วยในการดำเนินงานด้านการควบคุมและป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในปัจจุบันเป็นไปอย่างกว้างขวาง การดำเนิน การให้ได้มาซึ่งสารสนเทศของหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้จากการริเริ่มนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์ ตั้งแต่ระดับเบื้องต้น ไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนอย่างมาก ซึ่งในด้านสาธารณสุขเองก็มีการประยุกต์และพัฒนาระบบสารสนเทศในการดำเนินงานต่าง ๆ โดยเฉพาะในการควบคุมและป้องกันโรคระบาดต่างๆ เช่นการเฝ้าระวังควบคุมโรคไข้หวัดนก และการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกเป็นต้น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Application) เพื่อเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ให้สามารถนำมาทำการสืบค้น วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลดังกล่าวในเชิงพื้นที่ ให้สามารถมองเห็นเป็นภาพแผนที่ สามารถจำแนกปัญหาด้วยมุมมองใหม่ๆ หลีกเลี่ยงความผิดพลาดของข้อมูล หลีกเลี่ยงการตั้งสมมุติฐานผิด ๆ และสามารถทดลองสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่ที่คาดว่าจะมีความเสี่ยงได้อย่างได้อย่างเป็นพลวัต(Dynamics) และสามารถนำไปใช้ในการดำเนินงานในเชิงบูรณาการอย่างเป็นระบบ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการสนับสนุนการบริหารจัดการและการตัดสินใจในการควบคุม ป้องกันและเฝ้าระวังการระบาดของโรค สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นในอนาคต

2.2 ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System

2.2.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลข้อสนเทศหรืออีกนัยหนึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะและระบบปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นข้อสนเทศแล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ชุดเครื่องมือ (Tools) ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting) เรียกค้นข้อมูล (Retrieving) การแปลงข้อมูล (Transforming) และการแสดงผล (Displaying) (วัจนันท์ มัตติทานนท์, 2545)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ และเชื่อมโยงผสมผสานข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล สามารถดัดแปลงแก้ไข วิเคราะห์ แสดงผลการวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เห็นมิติและความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของข้อมูล ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจปัญหาและประกอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรเชิงพื้นที่ (อลงกรณ์ โพธิ์กราน. 2547; อ้างอิงจาก สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2539)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือระบบที่ประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โปรแกรม คำสั่ง ฐานข้อมูล และบุคลากรซึ่งทำงานร่วมกันในการนำเข้า เก็บบันทึกข้อมูล การจัดการ การวิเคราะห์ และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อสนเทศหรือข้อมูล สำหรับนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการจัดการเชิงพื้นที่ (ฐิติรัตน์ ตั้งศิริเสถียร, 2547)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบเครื่องมือที่ทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มขีดความสามารถจัดการกับข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประการ คือ

1. การนำเข้าข้อมูล
2. การจัดระเบียบในการจัดเก็บและการนำออกมาใช้
3. การจัดเตรียม ดัดแปลง วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์
4. การเตรียมรูปแบบของผลลัพธ์จากการวิเคราะห์เพื่อไปประกอบการตัดสินใจอีกครั้งหนึ่ง (ฐิติรัตน์ ตั้งศิริเสถียร, 2547)

อาจกล่าวได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย โดยสามารถนำเข้า จัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลเพื่อใช้ในการวางแผนประกอบการตัดสินใจในการจัดการพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟแวร์ หน่วยงานหรือบุคลากร ขั้นตอนการทำงาน และข้อมูล (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2551)

1) องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น Digitizer, Scanner, Plotter, Printer หรืออื่นๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

2) องค์ประกอบด้านซอฟแวร์ (Software) คือ ชุดของคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc View, Arc/Info, MapInfo ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชั่น การทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่างๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล, จัดการระบบฐานข้อมูล, เรียกค้น, วิเคราะห์ และ จำลองภาพ

3) องค์ประกอบด้านหน่วยงานหรือบุคลากร (People) คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาล ก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใด เพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะไม่มีระบบ GIS

4) องค์ประกอบด้านข้อมูล (Data) คือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลโดยได้รับการดูแล จากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร

5) องค์ประกอบด้านขั้นตอนการทำงาน (Methods) คือวิธีการที่องค์กรนั้นๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งานโดยแต่ละระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกัน ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุด สำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ เอง

2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นหลักที่สำคัญอันหนึ่งที่ทำให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แตกต่างจากโปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้ในการจัดทำแผนที่เพียงอย่างเดียว หรือจัดทำฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นจะใช้รายละเอียดข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-spatial data) มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงคุณลักษณะได้ ทำให้การวิเคราะห์ที่ต้องการจึงมีความซับซ้อน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้หลายด้าน ดังนี้ (บัญชา ดุริยพันธ์, 255)

1) การสอบถามข้อมูลการหาที่ตั้ง (Location) โดยผู้ใช้ฐานข้อมูลสามารถสอบถามได้ว่า “มีอะไรอยู่ที่ไหน?” เป็นคำถามที่สามารถตอบได้ด้วย GIS ซึ่งหากมีการเตรียมแผนที่ GIS ได้อย่างถูกต้อง ทำให้ผู้สอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลสามารถตอบคำถามได้ว่า จุดที่ตั้งสถานีวัดปริมาณน้ำฝน ตั้งอยู่ที่ตำบล หรืออำเภอ หรือจังหวัดใด หรืออาจจะอยู่ใกล้กับถนนใด เพื่อให้ง่ายต่อการไปถึงจุดที่ต้องการ และสามารถสอบถามรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมได้ และทำให้เราทราบถึงพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้

2) การสอบถามข้อมูลโดยการตั้งเงื่อนไข (Condition) โดยตั้งเงื่อนไขในการสอบถามหรือวิเคราะห์ข้อมูลว่า “สิ่งที่สอบถามนั้นอยู่ที่ไหน? พื้นที่ที่ตั้งเงื่อนไขที่ผู้ใช้ต้องการสร้างสถานีวัดปริมาณน้ำฝนเพิ่มเติมในพื้นที่นั้นอยู่บริเวณใดในพื้นที่ศึกษา เช่น ห่างจากแม่น้ำ 500 เมตร ห่างจากถนนไม่เกิน 1000 เมตร และไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่การเกษตร เพื่อไม่ให้สูญเสียการใช้ประโยชน์ที่ดินทางด้านการเกษตร เป็นต้น GIS สามารถช่วยค้นหาพื้นที่ที่ตั้งเงื่อนไขไว้และสามารถแสดงผลในรูปแบบแผนที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) การสอบถามข้อมูลถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (Trends) โดยที่ผู้ใช้ฐานข้อมูล GIS สามารถสอบถามข้อมูลการเปลี่ยนแปลงในฐานข้อมูลที่รวบรวมไว้ว่า “ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมามีอะไรในพื้นที่ศึกษาเปลี่ยนแปลงไปบ้าง? เช่น สภาพการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปในระยะ 10 ปี จากพื้นที่เกษตรไปเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมในปัจจุบันนี้ มีเนื้อที่เท่าไร หรืออยู่บริเวณใดบ้าง ซึ่งสามารถทำให้เห็นแนวโน้มหรือพัฒนาการของพื้นที่ศึกษาหรือชุมชนในพื้นที่ศึกษาได้

4) การสอบถามข้อมูลรูปแบบการเปลี่ยนแปลง (Patterns) ในการสอบถามข้อมูลถึงรูปแบบของสิ่งที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้จะต้องใช้การแสดงแผนที่หรือข้อมูลในรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งที่ปรากฏบนแผนที่เพื่อตรวจสอบดูว่า “ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันในด้านพื้นที่เป็นอย่างไร? อยากจะหาสาเหตุของการกระจายตัวของอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในชุมชนชนบท หรือพื้นที่ศึกษา บางแห่งมีการกระจุกตัวของโรงงานอุตสาหกรรม SMEs เป็นจำนวนมาก เมื่อแสดงด้วยแผนที่แล้วพบว่าการกระจายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนี้ส่วนใหญ่จะตั้งไปตามเส้นทางคมนาคมทางบกเป็นปัจจัยสำคัญ เพราะวางตัวไปตามแนวถนนหลัก และปัจจัยรองคือแหล่งน้ำเนื่องจากมีน้ำประปา และน้ำบาดาลที่ใช้ในกระบวนการผลิตอย่างพอเพียงและสามารถคาดการณ์ได้อีกว่าการกระจายตัวจะไปทิศทางใด

5) การสอบถามข้อมูลด้วยการสร้างแบบจำลอง (Modeling) ซึ่งในการจัดทำแบบจำลองสถานการณ์นี้สามารถทำให้ผู้ใช้ฐานข้อมูลซึ่งจะต้องมีความรู้ด้าน GIS มาบ้างสามารถใช้งานได้ในการกำหนดรูปแบบจำลองโดยใช้ฐานข้อมูล และทำให้คาดการณ์ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปหากมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยหรือตัวแปรใดๆ ในฐานข้อมูล เช่น การเตรียมข้อมูลสภาพพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มเชิงเขาในหมู่บ้านน้ำก้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้จัดเตรียมฐานข้อมูลจะต้องสร้างฐานข้อมูลเส้นชั้นความสูง ข้อมูลชุดดินและความสามารถในการซึมน้ำ และการระเหยของน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษา สภาพป่าไม้ และปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย และคาบของปริมาณน้ำฝนอย่างน้อย 30 ปี เพื่อให้สามารถคาดการณ์ได้อย่างแม่นยำมากขึ้นในเรื่องของปริมาณฝนที่ตก รวมถึงการไหลเข้าของน้ำ และการไหลออกของน้ำจากพื้นที่ศึกษา เพื่อตรวจดูความสมดุลของน้ำที่ชะล้างลงมาสู่พื้นที่ว่าสามารถระบายออกจากพื้นที่ได้ทันเวลาหรือไม่หรือจะต้องท่วมเป็นเวลากี่ชั่วโมงหรือกี่วัน ผู้ใช้จึงสามารถจำลองสถานการณ์ได้ว่าหากฝนตกมาในปริมาณ 1000 มิลลิเมตร จะท่วมหรือไม่บริเวณใดบ้างได้รับผลกระทบ (บัญชา ดุริยพันธ์, 2551)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อการวางแผนป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์และพิษณุโลกโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการวางแผนป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกผลการศึกษาพบว่า 1) การวางแผนการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก สามารถนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาวิเคราะห์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการตัดสินใจได้ 2) ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายกับมีความสัมพันธ์กับอัตราป่วยไข้เลือดออกในระดับต่ำ 3) อัตราป่วยไข้เลือดออกมีความสัมพันธ์ระดับสูงกับจำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณน้ำฝน 4) ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราป่วยไข้เลือดออกกับระยะห่างของหมู่บ้านแหล่งน้ำผิวดิน ระยะห่างของหมู่บ้านจากถนนสายหลัก และ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล อยู่ในระดับต่ำและทิศทางตรงกันข้าม 5) ประชาชนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์และพิษณุโลก มีความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกในระดับดี (สีใส ยี่สุ่นแสง, 2548)

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสระแก้ว (ธนสาร เมธสุทธิ, 2550) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการกระจายทางพื้นที่ของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสระแก้ว (2) กำหนดเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสระแก้ว และ (3) วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสระแก้ว กับการกระจายทางพื้นที่ของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสระแก้ว ผลการศึกษาพบว่า (1) การกระจายทางพื้นที่ของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสระแก้วไม่สอดคล้องกับความหนาแน่นของประชากร (2) การกำหนดเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคในจังหวัดสระแก้ว จำแนกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงต่ำ พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงสูง ซึ่งมีพื้นที่ 6,081.42 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 84.52), 963.75 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 13.39) และ 150.24 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.09) ตามลำดับ และ (3) การเปรียบเทียบพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสระแก้ว กับการกระจายทางพื้นที่ของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสระแก้วพบว่ามีความสอดคล้องกัน

จากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในจังหวัดเชียงใหม่ของวรรณภา ญาณโรจน์ (2534) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบระหว่างอำเภอที่มีอัตราการเกิดโรคไข้เลือดออกสูงสุดและต่ำสุด ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในชุมชนที่มีอัตราการเกิดโรคไข้เลือดออกสูง ส่วนใหญ่มีสภาพบริเวณรอบ ๆ บ้านมีน้ำขังนอง มีเศษวัสดุแตกและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว เช่น กะลา โอ่ง ไห ยางรถยนต์ ฯลฯ ทิ้งอยู่ทั่วไป เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง และมีการกระจายของบ้านส่วนมากอยู่เป็นกลุ่มเล็กอยู่ระหว่าง 1 - 5 หลังคาเรือน ส่วนชุมชนที่มีอัตราการเกิดโรค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไข้เลือดออกต่ำนั้น ส่วนใหญ่สภาพบริเวณรอบๆ บ้านจะมีการเก็บกวาดเรียบร้อย ไม่มีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงดังที่กล่าวมา ส่วนปัจจัยด้านตัวนำโรค ความชุกชุมของลูกน้ำยุงลาย ชุมชนที่มีอัตราการเกิดโรคไข้เลือดออกสูง มีร้อยละของบ้านและภาชนะขังน้ำที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลายมากกว่าชุมชนที่มีอัตราการเกิดโรค ในจำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมด พบค่าเฉลี่ยของจำนวนภาชนะขังน้ำที่พบลูกน้ำยุงลาย ในชุมชนที่มีการเกิดโรคไข้เลือดออกสูงมากกว่าชุมชนที่มีการเกิดโรคไข้เลือดออกต่ำ ซึ่งชุมชนที่มีอัตราการเกิดโรคไข้เลือดออกสูง จะมีความชุกชุมของลูกน้ำยุงลายมากกว่าชุมชนที่มีอัตราการเกิดโรคไข้เลือดออกต่ำ (วรรณภา ญาณโรจน์, 2534)

การศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสุโขทัย ของ กาญจนา นาคปกรณ์ และนิทิน คูมาร์ ตรีปาที (2548) โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยปริมาณฝน อุณหภูมิ ความชื้น และการใช้ที่ดิน กับการเกิดโรคไข้เลือดออก โดยใช้วิธีการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าเขตชุมชนเป็นเขตที่มีแนวโน้มสูงที่สุดที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก เขตเกษตรกรรมมีระดับความเสี่ยงปานกลางที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก เขตบริเวณแหล่งน้ำมีโอกาสที่จะเกิดโรคเพียงอำเภอเดียว และเขตป่าไม้ไม่แสดงให้เห็นถึงโอกาสที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก และขั้นตอนสุดท้ายคือการสร้างแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสุโขทัย เพื่อให้หน่วยงานสาธารณสุข นำไปใช้ในการวางแผนป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกในเบื้องต้นต่อไป และเพื่อช่วยให้ประหยัดเวลาและงบประมาณ (กาญจนา นาคปกรณ์ และนิทิน คูมาร์ ตรีปาที, 2548)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved