

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวงเคยมีความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำผิวดินอย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นด้านอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม สามารถใช้น้ำผิวดินได้อย่างเพียงพอ ต่อมาเมื่อมีความขาดแคลนน้ำผิวดินเพิ่มมากขึ้นจึงได้มีโครงการสำรวจนำน้ำใต้ดินมาใช้ประโยชน์ การพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น อันเป็นผลสืบเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม มีความต้องการใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น ถึงแม้ว่าจะมีพระราชบัญญัติเกี่ยวกับน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2520 ออกมาใช้บังคับแล้วถึง 3 ฉบับเพื่อใช้ควบคุม กำกับดูแลการใช้น้ำใต้ดินก็ตาม แต่ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการน้ำใต้ดินเพื่อให้มีการนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้อย่างถูกต้องเหมาะสมนั้น ยังไม่สามารถแก้ไขได้อย่างเบ็ดเสร็จ

ปัจจุบันแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิดที่สามารถทดแทนได้ หรือทำให้สมบูรณ์ดั้งเดิมได้ ภายใต้การบริหารจัดการที่ดี มีการอนุรักษ์ พัฒนา ฟื้นฟูให้คืนสู่สภาพที่ดีได้นั้น เริ่มเกิดการปนเปื้อนลงสู่ชั้นน้ำบาดาล ไม่ว่าจะเป็นจากแหล่งฝังกลบขยะ หรือจากการทิ้งสารมลพิษอย่างไม่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชน ทำให้แหล่งน้ำบาดาลที่ได้รับการปนเปื้อนจากมลพิษเหล่านั้นไม่สามารถนำมาใช้ได้ อีก การฟื้นฟูสภาพและคุณภาพน้ำบาดาล จะต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมากและระยะเวลานานมาก ดังนั้นจึงต้องหาทางป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อน โดยมีการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบถึงผลเสียของการปนเปื้อนในชั้นน้ำบาดาล ซึ่งเป็นแหล่งน้ำจืดแหล่งสุดท้ายที่มีความสมบูรณ์มากพอที่จะพัฒนาขึ้นมาใช้อย่างทั่วถึง

จากการศึกษาใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง พบว่า ร้อยละ 7.9 ของพื้นที่ เป็นการใช้น้ำใต้ดินในรูปแบบของชุมชนและที่อยู่อาศัย และร้อยละ 29.30 ของพื้นที่ เป็นการใช้น้ำใต้ดินในรูปแบบของการเกษตรกรรม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) ซึ่งเป็นแหล่งของสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน คือ (1) แหล่งกำเนิดมลพิษจากชุมชน โดยเฉพาะที่ตั้งอยู่บนริมฝั่งลำน้ำสายหลัก สารปนเปื้อนซึ่งเกิดจากแหล่งชุมชน โดยเฉพาะชุมชนระดับเทศบาลที่ตั้งอยู่ใกล้ลำน้ำนั้นมาจากน้ำเสียและขยะมูลฝอยจากชุมชน โรงพยาบาล โรงแรม ตลาดสด โรงฆ่าสัตว์ น้ำเสียได้มีการระบายลงสู่ที่ลุ่มหรือลำน้ำทำให้แหล่งน้ำต่างๆที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเกิดการปนเปื้อน และแหล่งของสารปนเปื้อนที่สำคัญอีกแหล่งคือ แหล่งอุตสาหกรรม ทั้งอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น โรงงานต่างๆ รวมทั้งสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีอยู่กระจายทั่วไปในพื้นที่ (2) แหล่งมลพิษจากการเกษตรกรรม เช่นการเพาะปลูก การทำฟาร์มต่างๆเนื่องจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

และวัชพืช การใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อผลผลิต รวมทั้งการใช้ฮอร์โมนต่างๆ เพื่อเร่งผลผลิต สารเหล่านี้มีโอกาสดชะล้างลงสู่แหล่งน้ำเมื่อเกิดฝนตก และเกิดการไหลทำให้สารปนเปื้อนแพร่กระจาย ซึ่งจากการดำเนินการทั้ง 2 กิจกรรมในพื้นที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของมลสารอันตรายในกลุ่มสารอินทรีย์ระเหย (Volatile Organic Compounds: VOCs) และกลุ่มโลหะหนัก (heavy metal) ซึ่งมลสารกลุ่มสารอินทรีย์ระเหยและกลุ่มโลหะหนักจัดเป็นสารเคมีที่มีอันตรายต่อคุณภาพน้ำใต้ดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2543 ) เนื่องจากเมื่อมลสารเหล่านี้ปนเปื้อนลงสู่ชั้นน้ำใต้ดินแล้วจะคงอยู่เป็นเวลานาน และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์เมื่อมีการนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ประโยชน์

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550 – 2554) ได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์ของแผนแม่บทเพื่อการพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีประเด็นยุทธศาสตร์ในการกำกับ ดูแล อนุรักษ์ พื้นฟู ทรัพยากรน้ำใต้ดินและสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วม และพัฒนาน้ำใต้ดินเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่สามารถในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่การวางแผนและจัดการต่างๆ เป็นเครื่องมือในการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งต่างๆเช่น ภาพถ่ายดาวเทียม การสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดิน สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ แผนที่สภาพภูมิประเทศสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับพื้นที่ได้ว่าจะเกิดปรากฏการณ์อะไรบ้างในบริเวณพื้นที่ที่สนใจ ซึ่งการจะได้มาของคำตอบเหล่านี้จะต้องมีการสร้างแบบจำลอง(model) และวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องตามแบบจำลองที่สร้างไว้ โดยกระบวนการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลอง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ทางพื้นที่โดยการซ้อนทับชั้นข้อมูลของพื้นที่ที่มีขอบเขตร่วมกัน (overlay) ทำให้ได้ข้อมูลหลายช่วงชั้นในพื้นที่เดียวกัน

ดังนั้นเพื่อศึกษาให้เข้าใจถึงสถานการณ์และประเด็นปัญหาการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน โดย การประเมินความอ่อนไหวและประเมินความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนน้ำใต้ดินเพื่อสนับสนุนให้เกิดเฝ้าระวังและป้องกันต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวัง และกำหนดมาตรการและนโยบายในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำใต้ดินในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

## 1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวัง
2. เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวัง

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

### 1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินในลุ่มน้ำแม่กวัง น้ำใต้ดินในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาน้ำใต้ดินทั้ง 2 ประเภท คือ น้ำใต้ดินชั้นบน และน้ำบาดาล โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนและพื้นที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำกวังโดยใช้ตัวแปรทางด้านกายภาพของพื้นที่พิจารณาพร้อมกับแหล่งกำเนิดมลพิษของการปนเปื้อนน้ำใต้ดิน

### 1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ที่ทำการศึกษาคือ พื้นที่บริเวณลุ่มน้ำแม่กวังซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยที่น้ำแม่กวังจะไหลขนานกับแม่น้ำปิงและไหลบรรจบกับแม่น้ำปิง ที่บ้านสบทา อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน พื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวังครอบคลุมพื้นที่ในเขตอำเภอดอยสะเก็ด อำเภอสันทราย อำเภอสันกำแพง อำเภอสารภี อำเภอแม่ออน อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอเมืองลำพูน อำเภอบ้านธิ อำเภอแม่ทา อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน มีลำน้ำสาขาที่ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำกวังได้แก่ น้ำแม่ลาย น้ำแม่ออน น้ำแม่ธิ น้ำแม่สาร น้ำแม่ตีบ และน้ำแม่ทา รวมพื้นที่ลุ่มแม่กวังน้ำทั้งสิ้นประมาณ 2,700 ตารางกิโลเมตร



#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง
2. สามารถใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการและมาตรการป้องกันการปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง

#### 1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา

**น้ำใต้ดิน** หมายถึง น้ำที่เกิดจากน้ำผิวดินซึมผ่านดินชั้นต่าง ๆ ลงไปถึงชั้นดินหรือชั้นหินที่ซึมผ่านไม่ได้ น้ำเหล่านี้จะไปสะสมอยู่ระหว่างช่องว่างของเนื้อดินหรือหิน และปริมาณน้ำใต้ดินบริเวณหนึ่งๆจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและสภาพภูมิประเทศในบริเวณนั้น น้ำใต้ดินแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- 1) น้ำใต้ดินชั้นบนน้ำในดินพบในชั้นดินตื้น ๆ เป็นน้ำที่ซึมอยู่ในดินเหนือชั้นหินเกิดจากน้ำฝนหรือน้ำบนผิวดินดูดซับไว้ เมื่อดินอิ่มตัวไปด้วยน้ำแล้วก็จะซึกลงไปในดินจนถึงชั้นของหินซึ่งชั้นหินเหล่านี้จะกั้นน้ำส่วนใหญ่ไม่ให้ซึมผ่านไปได้
- 2) น้ำบาดาล เป็นน้ำที่ซึมจากน้ำในดินผ่านชั้นดินซึ่งน้ำซึมผ่านได้ยากไปเก็บกักอยู่ในชั้นหินซึ่งมีรูพรุนซึ่งอยู่ถัดจากชั้นหินหนา น้ำซึมผ่านได้ยากลงมา และระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำเรียกว่าระดับน้ำบาดาล ระดับน้ำบาดาลจะเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาลหรือเปลี่ยนแปลงตามการเพิ่มหรือสูญเสียน้ำ

**การปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน** หมายถึง มลสารอันตรายเช่น โลหะหนัก สารอินทรีย์ระเหยหรือสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ เจือปนอยู่ในน้ำใต้ดินที่ส่งผลต่อคุณภาพของน้ำใต้ดิน

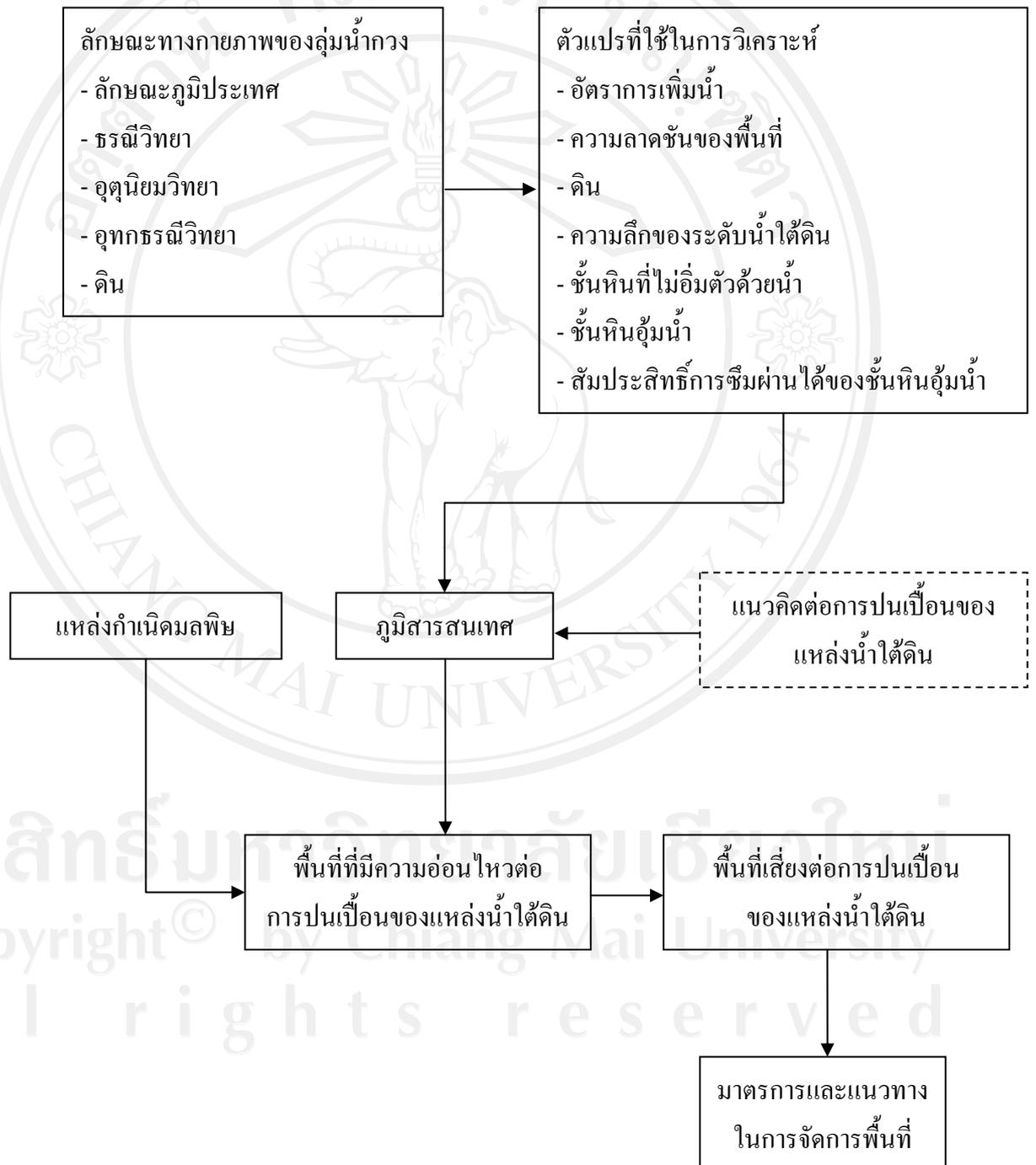
**มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน** หมายถึง ระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารอันตรายที่ยอมรับได้ในน้ำใต้ดิน โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน เมื่อนำน้ำใต้ดินมาใช้อุปโภค

**มลพิษ หรือ มลภาวะ** หมายถึง ของเสีย วัตถุอันตราย และมลสารอื่น ๆ รวมทั้งกาก ตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้นที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

**ความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน** หมายถึง ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ของมลพิษไปยังน้ำใต้ดิน

ความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน หมายถึง ความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินต่อกิจกรรมของมนุษย์และแหล่งกำเนิดมลพิษซึ่งอาจเป็นอันตรายที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

### 1.6 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา



รูป 1.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

## 1.7 ระเบียบวิธีวิจัย

จากกรอบแนวคิดในการศึกษาการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน  
ในลุ่มน้ำแม่กวงนั้นมีวิธีการศึกษาดังนี้

### 1.7.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

#### 1) ข้อมูลปฐมภูมิ

ก. ข้อมูลจากการสำรวจและสังเกตในพื้นที่ศึกษา เป็นข้อมูลทั่วไปของสภาพพื้นที่

ข. ข้อมูลตำแหน่งของโรงงานอุตสาหกรรมและสถานีบริการน้ำมัน

#### 2) ข้อมูลทุติยภูมิ

ก. ข้อมูลขอบเขตการปกครอง จากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ข. ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน กรมอุตุนิยมวิทยา  
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ค. ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ข้อมูลเส้นชั้นความสูง จากกรมแผนที่ทหาร  
มาตราส่วน 1 : 50,000

ง. ข้อมูลทางด้านธรณีวิทยา จากกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ  
สิ่งแวดล้อม มาตราส่วน 1 : 250,000

จ. ข้อมูลทางด้านอุทกธรณีวิทยา จากกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากร  
ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาตราส่วน 1 : 100,000

ฉ. ข้อมูลดิน ได้แก่ ชุดดิน จากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์  
มาตราส่วน 1 : 50,000

ช. ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2551 จากกรมพัฒนาที่ดิน มาตราส่วน  
1 : 50,000

ซ. ระดับความลึกของการขุดเจาะน้ำใต้ดิน จากสำนักงานทรัพยากรน้ำเขต 1  
กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ฅ. ข้อมูลเอกสาร จากห้องสมุด จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และจากหน่วยงานต่างๆ  
ที่เกี่ยวข้อง

### 1.7.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

- 1) เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ CPU Pentium4 2.8 หน่วยความจำ 512 MB หน่วยเก็บข้อมูลขนาด 80 GB เครื่องอ่าน CD-RW และการ์ดแสดงผล หน่วยความจำ 64 MB
- 2) เครื่องพิมพ์ Hp DeskJet 9600
- 3) เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นพิภพ (Global Positioning System: GPS)

### 1.7.3 โปรแกรมที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ได้ใช้โปรแกรมประมวลผลข้อมูลทางด้านการสำรวจข้อมูลระยะไกล โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และโปรแกรมในการจัดการภาพถ่าย ได้แก่ โปรแกรม ArcGIS โปรแกรม PCI Geomatica และโปรแกรม Adobe Photoshop ซึ่งนำมาใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลภาพ การปรับปรุงคุณภาพข้อมูล การจำแนกประเภทข้อมูล และการประเมินคุณภาพข้อมูลที่ได้จากการบันทึก โปรแกรม Microsoft word, Microsoft Excel ในการจัดทำรายงานและข้อมูล

### 1.7.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูลข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา ประกอบด้วย
  - ข้อมูลด้านลักษณะภูมิประเทศ
  - ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา
  - ข้อมูลด้านอุทกธรณีวิทยา
  - ข้อมูลด้านธรณีวิทยา
  - ข้อมูลดิน
  - ข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษ
- 2) นำเข้า แก้ไข และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันเพื่อให้ข้อมูลสามารถนำข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ร่วมกันได้
- 3) จำแนกตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินทั้ง 7 ตัวแปร ประกอบด้วย
  - อัตราการเพิ่มน้ำสุทธิ แสดงถึงปริมาณน้ำซึ่งเป็นตัวนำมลสารลงไปสู่ น้ำใต้ดิน
  - ความลาดชันของพื้นที่ แสดงถึงสภาพภูมิประเทศที่มีผลต่อการควบคุมการเคลื่อนที่หรือกักกั้นมลสารไว้บนผิวดิน

- ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน แสดงถึงระยะทางที่มลสารจะต้องเดินทางไปก่อนที่จะถึงระดับน้ำใต้ดิน

- ดิน แสดงถึงลักษณะของเนื้อดินและคุณสมบัติของดิน

- ชั้นหินที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ แสดงถึงเวลาที่มลสารเคลื่อนที่ผ่านในตัวกลางแต่ละชนิดของชั้นหินที่ไม่อิ่มตัวไปด้วยน้ำ

- ชั้นหินอุ้มน้ำ แสดงถึงสมบัติของวัสดุในชั้นหินอุ้มน้ำว่าเป็นประเภทหินแข็งตัวแล้วหรือหินที่ยังไม่แข็งตัว

- ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำ แสดงถึงความสามารถของน้ำที่เดินทางผ่านชั้นหินอุ้มน้ำ

4) ใช้ระบบช่วงค่าตัวเลขซึ่งกำหนดให้ค่าน้ำหนักให้มีความสัมพันธ์กันทั้ง 7 ตัวแปร แต่ละตัวแปรได้กำหนดค่าน้ำหนักที่มีนัยสำคัญต่อความอ่อนไหวการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน ซึ่งแต่ละปัจจัยได้กำหนดให้ค่าน้ำหนักอยู่ในช่วงจาก 1 ถึง 5 โดยให้ปัจจัยที่มีความสำคัญจากน้อยที่สุดไปมากที่สุดมีค่าเป็น 1 ถึง 5 ตามลำดับ และจัดช่วงค่า โดยแต่ละช่วงได้ประเมินและกำหนดค่าตัวเลขซึ่งค่าตัวเลขนั้นจะมีค่าจาก 1 ถึง 10 ทำการคูณค่าน้ำหนักกับค่าตัวเลขของแต่ละตัวแปรเพื่อให้ได้ค่าคะแนนออกมา หลังจากนั้นทำการซ้อนทับแผนที่ทั้ง 7 ตัวแปร เพื่อหาผลลัพธ์สุดท้ายที่จะออกมาเป็นพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน

5) วิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน โดยใช้พื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน ไปซ้อนทับกับแหล่งกำเนิดมลพิษในพื้นที่ศึกษา

6) สรุปผลที่ได้จากการศึกษา และเสนอมาตรการและแนวทางในการจัดการพื้นที่