

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

โครงการวิจัย เครื่องต้นแบบสำหรับสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียมประกอบ การค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200 เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน จากการใช้แผนที่ประกอบการค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200 โดยสามารถแบ่งส่วนของการดำเนินงานเพื่อศึกษาข้อมูลและความเป็นไปได้ในการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบ ออกเป็นส่วนๆ ที่สำคัญได้ดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลการปฏิบัติงานด้วยเครื่องค้นหาสารจากระยะไกล GT-200

3.2 ศึกษาข้อมูลของโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม (GPS Module) และโมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม (GSM Module)

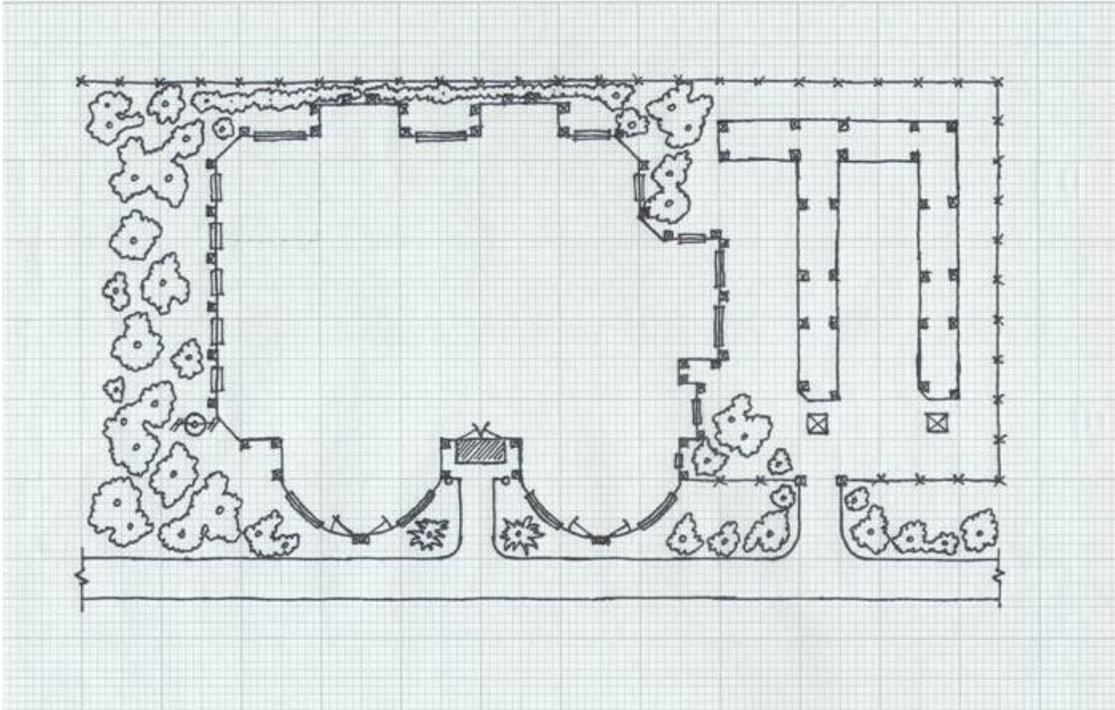
3.3 ศึกษาข้อมูลการออกแบบเพื่อพัฒนาเครื่องต้นแบบบนพื้นฐานของไมโครคอมพิวเตอร์

3.1 ศึกษาข้อมูลการปฏิบัติงานด้วยเครื่องค้นหาสารจากระยะไกล GT-200

เครื่องค้นหาสารจากระยะไกล GT-200 เป็นเครื่องมือที่ถูกออกแบบมาเพื่อวัตถุประสงค์สำหรับการช่วยเหลือในการค้นหาสารที่ถูกซุกซ่อนอยู่ในพื้นที่เป้าหมายจากระยะไกล แต่เนื่องจากขีดความสามารถของเครื่องที่สามารถค้นหาสารที่อยู่ในระยะไกลมากได้ถึงประมาณ 700 เมตรบนภาคพื้นดิน และ 4,000 เมตรบนอากาศยาน ทำให้ในการปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องมีการจัดทำแผนที่ประกอบการค้นหา ซึ่งในปัจจุบันก่อนปฏิบัติงานในพื้นที่เป้าหมายผู้ปฏิบัติจะต้องจัดทำแผนที่ประกอบการปฏิบัติงานโดยการวาดแผนที่คร่าวๆ ลงบนแผนกระดาษกราฟดังแสดงได้ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งสิ่งสำคัญของการวาดแผนที่นั้นมีอยู่ด้วยกัน 3 ประการ ได้แก่ มาตรฐานของแผนที่ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ และแนวตำแหน่งของเส้นที่วาดลงบนแผนที่ ดังนั้นจากความสำคัญข้างต้นจะเห็นได้ว่าความเป็นไปได้ของการวาดแผนที่ของผู้ปฏิบัติงานนั้นอาจจะมีผลคลาดเคลื่อน ขาดความถูกต้องและเที่ยงตรง จึงส่งผลให้การระบุตำแหน่งหลังจากการปฏิบัติงานมีข้อผิดพลาดอยู่บ่อยครั้ง

จากปัญหาที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการที่จะพัฒนาประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานและเพื่อเป็นการสนับสนุนการปฏิบัติงานในการแก้ไขปัญหาความไม่สงบในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้ โดยการประยุกต์เอาแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ (Google Earth) และเทคโนโลยีของโมดูลรับสัญญาณ

พิกัดดาวเทียม (GPS Module) และโมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม (GSM Module) มาทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างเครื่องต้นแบบ สำหรับสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียม ประกอบการค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200



ภาพที่ 3.1 แสดงการวาดแผนที่ประกอบการค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200

3.2 ศึกษาข้อมูลของโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม (GPS Module) และโมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม (GSM Module)

3.2.1 โมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม (GPS Module)

โมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม (GPS Module) ที่ใช้ในการจัดทำโครงการวิจัย เครื่องต้นแบบสำหรับสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียมประกอบ การค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200 นี้ เป็นโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียมที่ใช้ชิปของ U-Blox ANTARIS รุ่น LEA-4S ที่ให้ข้อมูลพิกัดดาวเทียมตามมาตรฐาน NMEA Messages และใช้การเชื่อมต่อพอร์ทการสื่อสารแบบ USB โดยตัวโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียมสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.2 ซึ่งข้อมูลพิกัดดาวเทียมตามมาตรฐาน NMEA Messages สามารถแสดงรูปแบบของข้อมูลได้ดังภาพที่ 3.3 โดยข้อมูลดังกล่าวจะประกอบไปด้วยข้อมูลวัน เวลา จำนวนดาวเทียมที่ติดต่อดี ความเร็ว(เป็นน็อต) ความสูง ทิศทาง รวมถึงข้อมูลค่าละติจูดและลองจิจูด ซึ่งเป็นค่าที่จะนำมาใช้เพื่อแสดงตำแหน่งของผู้ปฏิบัติงานบนแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

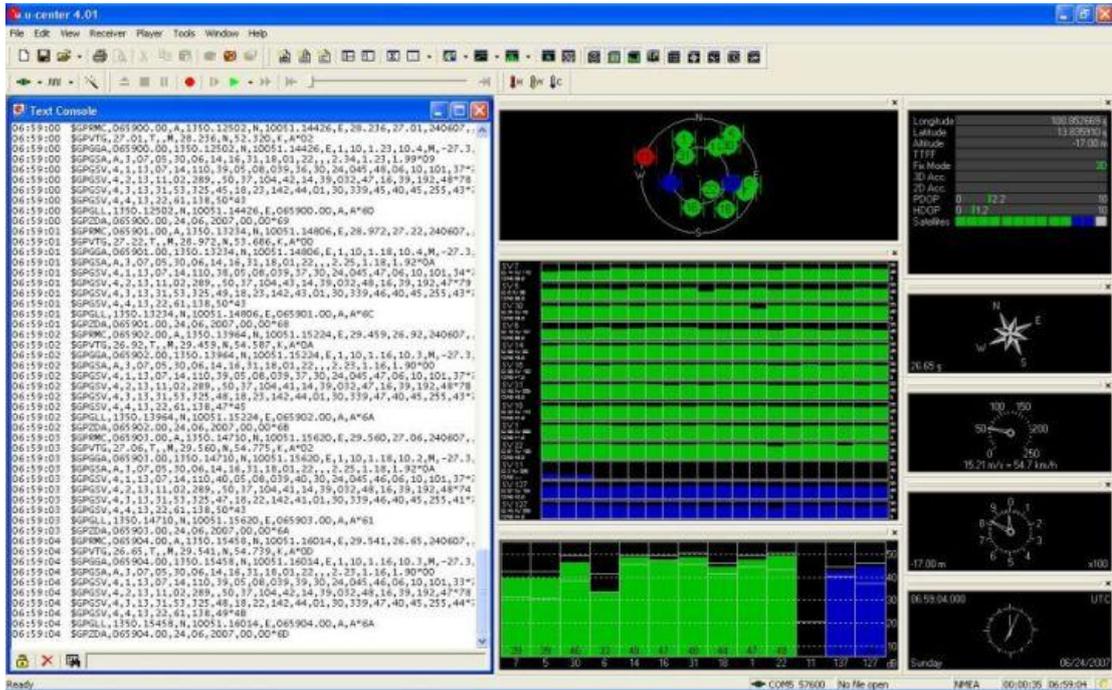
โดยก่อนจะนำโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียมดังกล่าวมาใช้งาน ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการรับสัญญาณด้วยโปรแกรม U-Center พบว่า U-blox ANTARIS รุ่น LEA-4S มีการประมวลผลในเรื่อง Multi Path ที่ดี และมี Low Noise Amplifier (LNA) ที่ช่วยขยายสัญญาณให้แรงขึ้น แม้ยามอยู่ในที่ที่อับสัญญาณ โดยผลการทดสอบสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.2 แสดงโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม (GPS Module)

```
$GPRMC,180032.00,A,1628.32246,N,10249.53339,E,0.362,287.84,261208,,,A*62
$GPVTG,287.84,T,,M,0.362,N,0.671,K,A*3B
$GPGGA,180032.00,1628.32246,N,10249.53339,E,1,04,3.23,226.6,M,-27.1,M,,*76
$GPGSA,A,3,22,32,16,06,,,,,,,,,3.98,3.23,2.31*02
$GPGSV,3,1,11,18,04,149,,14,46,058,,22,37,158,42,30,16,038,*71
$GPGSV,3,2,11,32,31,319,20,31,45,353,,29,11,081,,20,08,321,*7C
$GPGSV,3,3,11,16,55,199,44,03,03,197,33,06,10,185,27*4E
$GPGLL,1628.32246,N,10249.53339,E,180032.00,A,A*6C
$GPZDA,180032.00,26,12,2008,00,00*63
$GPRMC,180033.00,A,1628.32249,N,10249.53329,E,0.191,285.38,261208,,,A*66
$GPVTG,285.38,T,,M,0.191,N,0.354,K,A*32
$GPGGA,180033.00,1628.32249,N,10249.53329,E,1,04,3.24,226.6,M,-27.1,M,,*7E
```

ภาพที่ 3.3 แสดงข้อมูลจากโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม (GPS Module)
ตามมาตรฐาน NMEA Messages



ภาพที่ 3.4 แสดงผลการทดสอบโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม

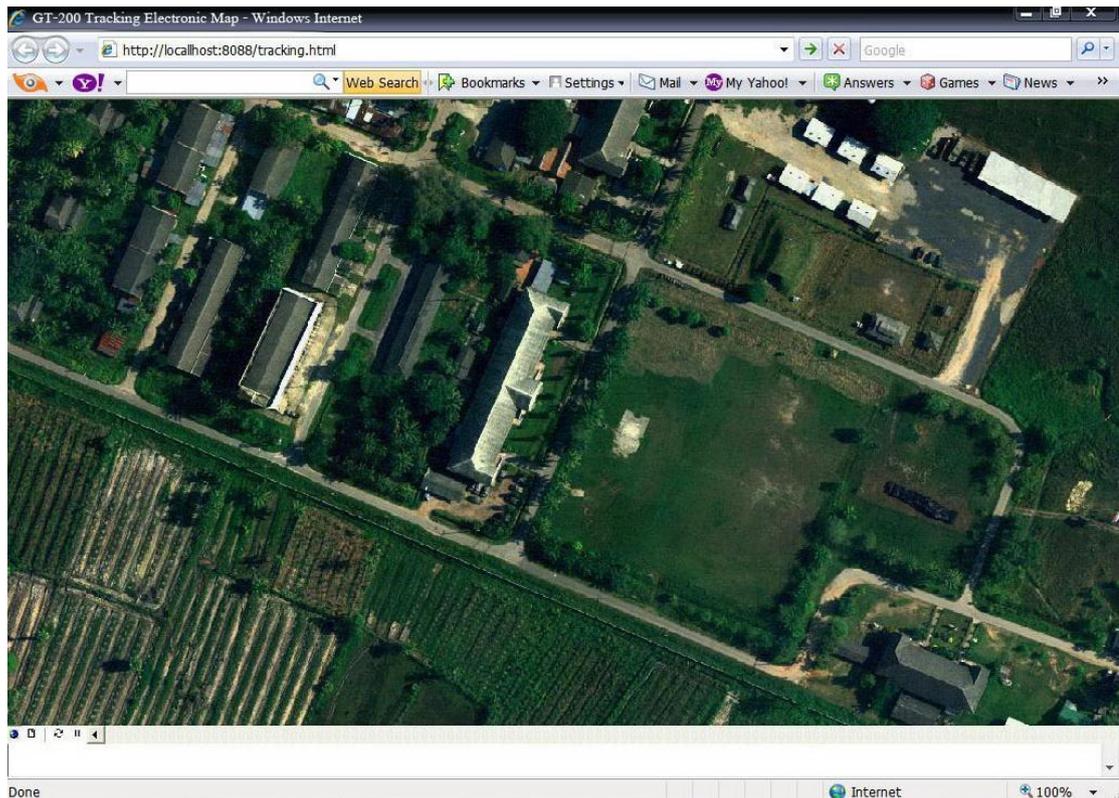
U-blox ANTARIS รุ่น LEA-4S

3.2.2 โมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม (GSM Module Air Card)

โมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม (GSM Module Air Card) ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับโครงการวิจัย เครื่องต้นแบบสำหรับสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียม ประกอบการค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200 เพื่อเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Networks) ในการแสดงแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ (Google Earth) ในลักษณะเรียลไทม์ (Real Time) ซึ่งจะใช้การรับส่งข้อมูลโดยใช้ GSM Module Air Card ซึ่งเป็นอุปกรณ์โมเด็มอย่างหนึ่งที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ (Desktop หรือ Laptop) เข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูง โดยผ่านโครงข่ายสัญญาณโทรศัพท์มือถือ เพื่อเป็นการรับส่งข้อมูลการติดต่อสื่อสารไปยังผู้ให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ISP) ดังนั้นตัวเครื่องต้นแบบก็จะสามารถนำข้อมูลแผนที่อิเล็กทรอนิกส์มาแสดงผลเพื่อบ่งบอกตำแหน่งของเครื่องต้นแบบ ณ ปัจจุบันได้ หลังจากที่ได้รับข้อมูลพิกัดดาวเทียมจากโมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม ดังแสดงได้ดังภาพที่ 3.5

โมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม (GSM Module Air Card) ในโครงการวิจัย เครื่องต้นแบบสำหรับสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียมประกอบ การค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200 นี้เป็นโมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม(GSM Module Air Card) ของ Sierra รุ่น Compass 885 3.75G GPS ตัวโมดูลสามารถเชื่อมต่อการ

สื่อสารโดยผ่านพอร์ตการสื่อสาร USB รองรับการใช้งาน GPRS / EDGE (Class12) / 3.75G 7.2 บนเครือข่าย AIS / DTAC / True / TOT 3G / I-mobile 3GX สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 2000 , XP , Vista , Windows 7 และ Mac OS โดยตัวโมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็มสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.5 แสดงรูปแบบแผนที่อิเล็กทรอนิกส์



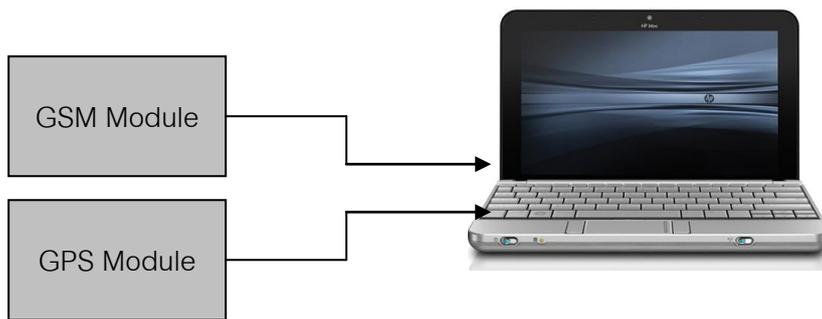
ภาพที่ 3.6 แสดงโมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม (GSM Module)

3.3 ศึกษาข้อมูลการออกแบบเพื่อพัฒนาเครื่องต้นแบบบนพื้นฐานของไมโครคอมพิวเตอร์

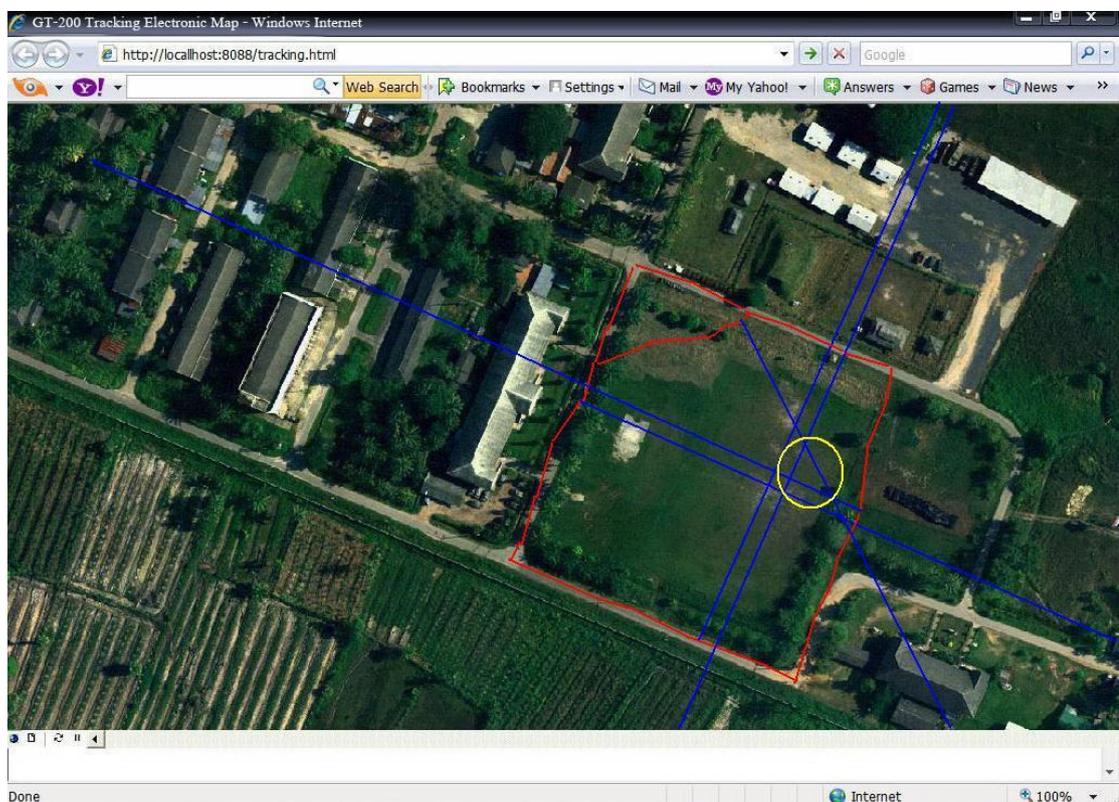
เครื่องต้นแบบสำหรับสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียมประกอบ การค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200 ถูกออกแบบและพัฒนาเพื่อเป็นเครื่องมือต้นแบบบนพื้นฐานของเทคโนโลยีไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้คือ

- 1) เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer)
- 2) โมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียม (GPS Module)
- 3) โมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม (GSM Module)

โดยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.7 และสามารถอธิบายหลักการทำงานได้ คือ เมื่อผู้ปฏิบัติงานต้องการเริ่มค้นหาสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200 ก่อนจะเริ่มปฏิบัติงานจะต้องเรียกใช้งานโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมา โดยหลังจากการเรียกใช้งานโปรแกรม ไมโครคอมพิวเตอร์ จะทำการส่งข้อมูลเพื่อส่งการให้โมดูลรับสัญญาณพิกัดดาวเทียมเริ่มทำการค้นหาพิกัดละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude) พร้อมกับส่งข้อมูลเพื่อส่งการให้โมดูลรับส่งสัญญาณข้อมูลระบบจีเอสเอ็ม ซึ่งจะทำการติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อแสดงข้อมูลแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการแสดงผลนั้นจะแสดงผลแผนที่อิเล็กทรอนิกส์บนจุดที่ ผู้ปฏิบัติการกำลังปฏิบัติงานอยู่ ตามค่าพิกัดดาวเทียมที่ได้รับจากโมดูลรับส่งข้อมูลพิกัดดาวเทียม ดังแสดงในภาพที่ 3.8 โดยโปรแกรมจะถูกพัฒนาในรูปแบบของเว็บเพจ (Web Page) ที่เขียนด้วยภาษา HTML และ Java Script รวมถึงมีการใช้ Google Maps API ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อแทรก Google Maps เข้าไปเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเว็บเพจในรูปแบบที่ไม่สลับซับซ้อนมากนักสำหรับงานแผนที่ง่ายๆ เนื่องจาก Google Maps API เป็นโปรแกรมรหัสเปิด (Open Source Program) ในภาษาจาวาสคริปต์ จึงทำให้ผู้ใช้ที่เป็นนักพัฒนาโปรแกรมสามารถเข้าไปดูรายละเอียดของรหัสโปรแกรมได้สะดวก รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขโปรแกรมได้ ทั้งนี้ Google Maps API มีขีดความสามารถกว้างขวางเน้นในด้านการนำเสนอข้อมูลแผนที่ในลักษณะหมุดปัก (Push pin / Place marker) ซึ่งสามารถกำหนดให้แสดงข้อมูลประกอบแผนที่เมื่อผู้ใช้คลิกที่ตัว push pin /marker นั้นๆ หรือแผนที่แบบเส้น (Poly line) พื้นที่ (Polygon) และภาพ (Ground overlay) โดยส่วนประกอบพื้นฐานสำคัญที่ดึงดูดใจให้มีผู้ใช้งานแผนที่ของ Google เป็นอย่างมาก คือ แผนที่และภาพถ่ายดาวเทียมคุณภาพดีซึ่งครอบคลุมทั่วพื้นผิวโลกในมาตราส่วนต่างๆ ตามความเหมาะสม ทำให้การพัฒนาต่อยอดจากสิ่งที่ Google จัดไว้ให้แล้วเป็นงานที่น่าสนใจ โดยไม่ต้องลงทุนในเรื่องของการจัดหาทรัพยากรที่หายากและราคาแพงมาใช้ในโครงการอย่างที่เคยเป็นในอดีต



ภาพที่ 3.7 แสดงส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบสำหรับสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียมประกอบการค้นหาสารสนเทศจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200



ภาพที่ 3.8 แสดงลักษณะของโปรแกรม GT-200 Tracking Map

ซึ่งในโครงการวิจัยนี้จะพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Google Maps API ทำโปรแกรมประเภทที่เรียกว่า Map mashup คำว่า "mashup" หรือ "mash-up" เป็นศัพท์เฉพาะในแวดวงของนักพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) แบบ Client-Server ประเภทที่พัฒนาต่อเติมขึ้นเองโดยใช้เครื่องมือ (Tools) ของซอฟต์แวร์และทรัพยากรที่ทางผู้ให้บริการจัดไว้ให้ ซึ่ง mashup ที่กล่าวถึงกันมากในแวดวงนักพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้บนอินเทอร์เน็ตมีองค์ประกอบอย่างน้อย 2 ส่วน ส่วนแรกคือ Application Program Interface (API) และทรัพยากรสนับสนุนจากเซิร์ฟเวอร์

ของผู้ให้บริการ และส่วนที่ 2 คือโปรแกรมและทรัพยากรของผู้พัฒนาแอปพลิเคชันนั้น (ติดตั้งอยู่ที่เว็บไซต์ของผู้พัฒนา) ตัวอย่างกรณีของ Google Maps mashup ก็จะหมายถึงเว็บเพจที่นักพัฒนาเว็บไซต์สร้างขึ้นให้มีส่วนประกอบที่เป็นแผนที่ที่สามารถทำงานแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ โดยมีแผนที่ฐานเป็นส่วนที่ Google จัดไว้ให้แล้ว และมีข้อมูลแผนที่ของตนเองซ้อนทับในลักษณะหมุดปัก (ที่สามารถแสดงข้อความซึ่งแฝงอยู่เมื่อผู้ใช้คลิกที่หมุดเหล่านั้น) หรือลักษณะอื่นที่สลับซับซ้อนกว่านั้น