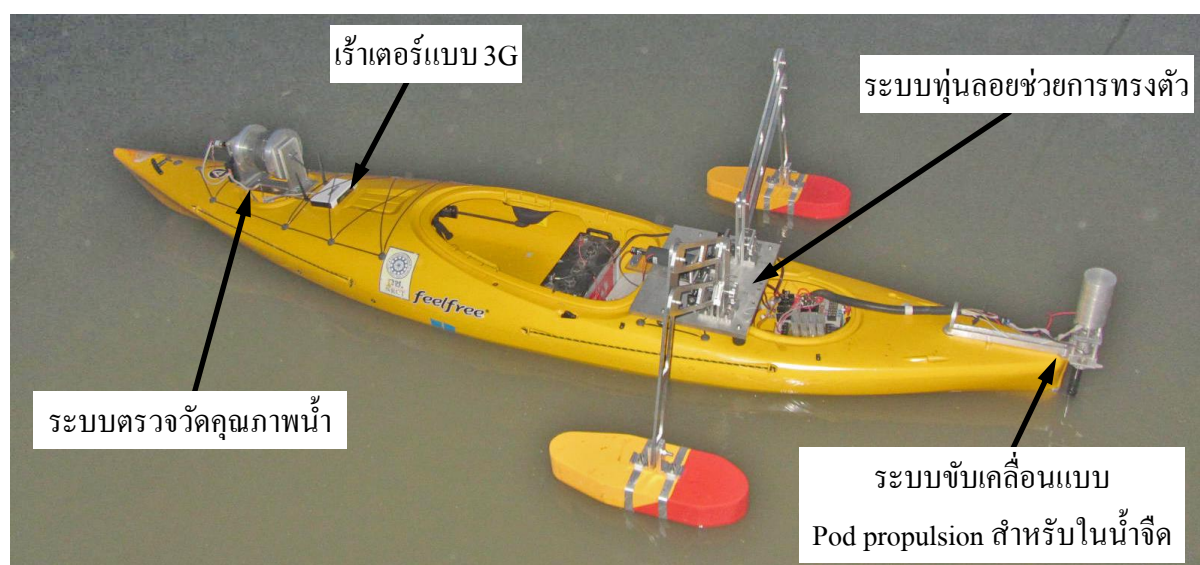


7. สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะของโครงการย่อยที่ 2

ในโครงการย่อยที่ 1 นี้จะเน้นการออกแบบและพัฒนาระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ณ เวลาจริง สำหรับเรือคายัค เพื่อจุดประสงค์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำให้เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยไม่ต้องส่งผู้ปฏิบัติการลงไปด้วยเรือ และสามารถรายงานข้อมูลของคุณภาพน้ำมาสู่ผู้ปฏิบัติการผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ 3G เวลาจริง ดังนั้นผู้ปฏิบัติการที่ออกไปดำเนินการในภาคสนามทั้งในน้ำจืดและน้ำทะเลนั้น จะใช้เพียง 3-4 คน เท่านั้นในการขนย้ายและประกอบติดตั้งเพียงเท่านั้น และเพิ่มการบูรณาการของข้อมูล เซนเซอร์ GPS และ IMU เพื่อให้ได้ระบบนำร่องที่ราคาน้อยกว่าเดิม ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าในโครงการนี้ จำเป็นต้องใช้การบูรณาการของเทคโนโลยีในหลายๆด้านเข้าด้วยกัน



รูปที่ 7.1 ภาพรวมของระบบทั้งหมดที่ได้ติดตั้งกับเรือคายัค

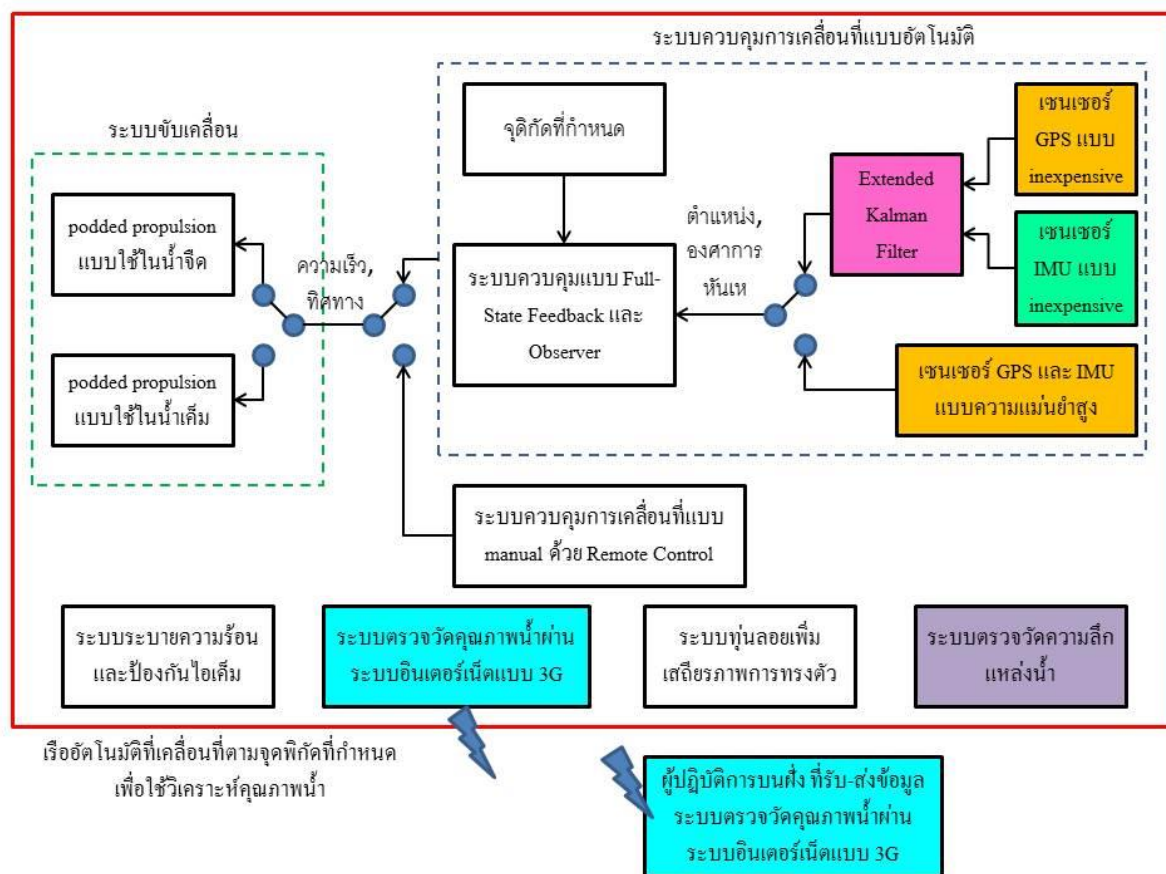
ตารางที่ 7.1 คุณสมบัติทางกายภาพและเซนเซอร์ที่ใช้และระบบต่างของเรือในโครงการย่อยที่ 2

ขนาด : กว้าง x ยาว	0.68 x 3.85 เมตร
กินน้ำลึก	0.60 เมตร
น้ำหนักเรือเปล่า	18.5 กิโลกรัม
น้ำหนักบรรทุก	100 กิโลกรัม
ความเร็วเฉลี่ย	7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
เซนเซอร์วัดคุณภาพน้ำ	WTW-Multi 340i (อุณหภูมิ ความเค็ม หรือ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ) และ ISFET (ความเป็นกรด-ด่าง)
เซนเซอร์นำร่อง	GPS EM-406 A และ Pololu - MiniIMU-9 DOF
ระบบสื่อสาร	อินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย และ อินเทอร์เน็ตบนเครือข่าย 3G

ในการสร้างและพัฒนาปรับปรุงระบบโดยรวมของเรืออัตโนมัติในโครงการย่อยที่ 2 จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ดังแสดงในรูปที่ 7.2 ที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้ คือ

1. ระบบนำร่องของเรือที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการบูรณาการข้อมูลจากเซนเซอร์ GPS ที่ให้ค่าพิกัดตำแหน่ง เข้ากับ ข้อมูลจากเซนเซอร์ Accelerometer ที่ให้ค่าความเร่งและเซนเซอร์ Gyroscope ที่ให้ค่า อัตราเร็วเชิงมุมในการเคลื่อนที่ โดยใช้เทคนิค Extended Kalman Filter เพื่อให้ได้ค่าประมาณของ ตำแหน่งและองศาการหันเหของหัวเรือและความเร็วในการเคลื่อนที่ๆจะใช้สำหรับควบคุมทิศทางการ เคลื่อนที่ของเรือคายัคแบบอัตโนมัติ
2. ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำ โดยสามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และ ค่าความเค็มของน้ำ หรือ ค่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ จากจุดพิกัดต่างๆที่ต้องการ และ ที่ระดับความลึกที่ไม่เกิน 5 เมตร โดยข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้นี้จะถูกส่งผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ 3G ไปยัง Web Server หรือ คอมพิวเตอร์ของผู้ปฏิบัติการ ได้แบบ ณ เวลาจริง (real time) ในพื้นที่ๆครอบคลุมด้วยระบบ เครือข่ายมือถือแบบ 3G โดยจะมีค่าเวลาหน่วงโดยเฉลี่ยประมาณ 6 วินาที

ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ที่ใช้งานบนเรือนี การตรวจวัดคุณภาพน้ำ จะสามารถปล่อยหัววัดคุณภาพน้ำไปยังความลึกที่กำหนด โดยจะมีการจัดเก็บสายไฟฟ้าของหัววัดคุณภาพน้ำ เพื่อป้องกันการพันกันของสายไฟระหว่างการใช้งาน ระบบที่มีความสามารถที่จะช่วยบรรเทาและลดภาระงาน ของนักวิทยาศาสตร์ นอกเหนือจากระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำที่ติดไปกับเรือแล้ว ประโยชน์การใช้งานของเรือ คายัคนี้ก็ได้จำกัดเพียงการตรวจวัดคุณภาพน้ำเพียงอย่างเดียว อุปกรณ์เสริมที่ติดกับเรือนั้นจะรวมถึง เครื่องวัดแบบคลื่นเสียง (echo sounder) เพื่อใช้ในการวัดความลึกของร่องน้ำ โดยจะนำข้อมูลที่ได้จะมีประ โยชน์ใช้ช่วยในการคำนวณหาปริมาตรรวมของแหล่งน้ำต่างๆจากการประมวลผลภายหลังได้



รูปที่ 7.2 แผนภาพรวมของระบบต่างๆทั้งหมดของเรือคายัคสำหรับโครงการย่อยที่ 2 (เฉพาะที่มีสี)

คณะผู้วิจัยมีความประสงค์จะนำเรืออัตโนมัตินี้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับหุ่นยนต์ดำน้ำขนาดเล็กที่สามารถติดตั้งไปกับเรือคายัคได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำหรือเพื่อช่วยลงไปสำรวจสภาพแวดล้อมใต้น้ำ โดยการถ่ายภาพใต้น้ำทั้งในแหล่งน้ำที่เป็นน้ำจืดหรือน้ำเค็มก็ได้ และ ส่งข้อมูลภาพมาในรูปแบบ real-time สำหรับการสำรวจบริเวณผิวน้ำที่ลึกนั้นจะกระทำโดยผ่านการควบคุมระยะไกลจากผู้ปฏิบัติการที่อยู่บนเรือเองหรือที่อยู่บนฝั่งผ่านสายที่เชื่อมต่อระหว่างเรือและหุ่นยนต์ดำน้ำขนาดเล็กนี้