

# คำนำ

หนังสือเล่มนี้ได้เรียบเรียงขึ้น เพื่อใช้สอนวิชาสัญญาณและระบบสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ในหลายสาขาเช่น อิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้า ระบบควบคุมและเครื่องมือวัด เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษาที่สนใจทำงานวิจัยในด้านการประมวลผลสัญญาณ ศาสตร์ทางด้านการประมวลผลสัญญาณนับวันจะยิ่งมีความสำคัญมากขึ้นในโลกของเทคโนโลยีทางดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสาร เทคโนโลยีทางการแพทย์ และอื่นๆ วิชาี้จัดเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการศึกษาและวิจัยในด้านการประมวลผลสัญญาณขั้นสูงขึ้นไป ซึ่งได้แก่การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล และการประมวลผลภาพดิจิทัล

เป้าหมายของวิชาี้คือให้ผู้ศึกษาได้เข้าใจถึงสัญญาณและระบบทั้งในแบบเวลาต่อเนื่อง (Continuous Time) และเวลาไม่ต่อเนื่อง หรือเรียกว่า ดิสครีตไทม์ (Discrete Time) โดยเนื้อหาแบ่งเป็น 9 บท บทที่ 1-6 เกี่ยวข้องกับสัญญาณและระบบทั้งในแบบเวลาต่อเนื่อง ในขณะที่บทที่ 7-9 และบางส่วนของบทที่ 1 เกี่ยวข้องกับสัญญาณและระบบทั้งในแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง รายละเอียดในบทที่ 1 จะเป็นการแนะนำเกี่ยวกับสัญญาณพื้นฐานที่สำคัญซึ่งมีทั้งสัญญาณในแบบเวลาต่อเนื่องและเวลาไม่ต่อเนื่อง บทที่ 2 เกี่ยวข้องกับอนุกรมฟูรีเยร์ (Fourier Series) ซึ่งเป็นการแทนสัญญาณที่เป็นคาบแบบเวลาต่อเนื่องในโดเมนความถี่ เนื้อหาในบทที่ 3 เกี่ยวข้องกับการแปลงฟูรีเยร์ (Fourier Transform) ซึ่งเป็นการแทนสัญญาณที่เป็นไม่เป็นคาบแบบเวลาต่อเนื่องในโดเมนความถี่ การแปลงสัญญาณเวลาต่อเนื่องเข้าไปในโดเมนความถี่ มีความสำคัญอย่างมากสำหรับการวิเคราะห์สัญญาณในเชิงความถี่ การประยุกต์ใช้งานดังกล่าวจะกล่าวถึงในบทที่ 4 และ 5 เมื่อพูดถึงเรื่องระบบเชิงเส้น (Linear System) และระบบการติดต่อสื่อสาร (Communication System) บทที่ 6 เกี่ยวข้องกับการแปลงลาปลาซ (Laplace Transform) ซึ่งเป็นโดเมนการแปลงอีกโดเมนหนึ่งที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ระบบและสัญญาณในแบบเวลาต่อเนื่อง เนื้อหาในบทที่ 7 จะแนะนำเกี่ยวกับระบบดิสครีตไทม์ซึ่งเป็นระบบแบบเวลาไม่ต่อเนื่องซึ่งจะกล่าวถึงการจำแนกชนิดของระบบดิสครีตไทม์ การแทนระบบดิสครีตไทม์ด้วยสมการผลต่าง และการหาการตอบสนองของระบบต่ออินพุตใดในโดเมนของเวลา บทที่ 8 เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความถี่ของสัญญาณและระบบดิสครีตไทม์ ซึ่งกล่าวถึงอนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์สำหรับสัญญาณแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง บทสุดท้ายในหนังสือเล่มนี้คือบทที่ 9 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแปลงซี (Z-Transform) ซึ่งที่มีบทบาทในการวิเคราะห์สัญญาณและระบบแบบ

เวลาไม่ต่อเนื่อง คล้ายๆกับการแปลงลาปลาซ (Laplace Transform) ที่มีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์สัญญาณและระบบแบบเวลาต่อเนื่อง

เพื่อให้การเรียนรู้วิชาสัญญาณและระบบสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ของหนังสือเล่มนี้ ผู้ศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาแคลคูลัส โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอินทิเกรต (Integration) ซึ่งใช้มากตลอดเนื้อหาของหนังสือเล่มนี้ นักศึกษาที่มีพื้นฐานไม่ดีในวิชาดังกล่าว อาจจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

ผู้เรียบเรียงขอขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนให้มีการพัฒนาตำรา ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. มนัส สังวรศิลป์ สำหรับคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ขอขอบคุณสมาชิกห้องปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์ สำนักวิจัยการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับความช่วยเหลือทางด้านงานศิลป์

ความดีของหนังสือเล่มนี้ ขอมอบแก่บุพการีและครูบาอาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่าน ข้อผิดพลาด บกพร่องทั้งหมดที่เกิดขึ้น ผู้เรียบเรียงยินดีน้อมรับเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป

รศ. ดร. ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พฤษภาคม 2550