

## คำนำในการพิมพ์ครั้งที่สอง

เนื่องจากได้จัดทำตำราเรียนกระบวนวิชาฟิสิกส์อุณหภาพหรือเทอร์มัลฟิสิกส์ (PH 314) รหัสการพิมพ์ 29241 ในรูปแบบที่กำหนดขึ้นใหม่ตามนโยบายสื่อการสอนของมหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยจัดทำเป็นตำราเรียนด้วยตนเองแบบโปรแกรม เพื่อให้นักศึกษาส่วนใหญ่ซึ่งไม่สามารถเข้าฟังการบรรยายในชั้นเรียนได้ตามปกติ จะได้ศึกษาจากตำรานี้นอกชั้นเรียน และประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีเช่นเดียวกัน โดยที่ตำรานี้จะทำหน้าที่แทนอาจารย์ผู้สอนในการบอกจุดสำคัญของกระบวนวิชา ด้วยการระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ บทสรุปและกิจกรรมไว้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ ยังมีสื่ออื่น ๆ ประกอบด้วย

ภายหลังจากที่ได้จัดพิมพ์ตำราเรียนด้วยตนเองแบบโปรแกรมหักแล้ว จึงได้จัดทำคู่มือประกอบการเรียน และยังได้จัดทำบันทึกคำบรรยายสรุปลงในแถบบันทึกเสียงขึ้นใหม่ให้สอดคล้องกันทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น 10 ตอน ๆ ละ 30 นาที รวม 5 ม้วน ในขนาดซี-60 เช่นเดิม นักศึกษาที่ประสงค์จะขอรับบริการอัดและยืมแถบบันทึกเสียงคำบรรยายสรุปนี้ ขอให้ติดต่อได้ที่ชั้นลอย สำนักหอสมุดกลางของมหาวิทยาลัย อย่างไรก็ตาม ในการจัดพิมพ์คู่มือประกอบการเรียน (study guide) ครั้งนี้ได้ถอดคำบรรยายตามที่ได้บันทึกลงในแถบบันทึกเสียงมาจัดพิมพ์ไว้ข้างท้ายเล่มด้วย ทั้งนี้ยังคงนำแผ่นภาพโปร่งใสซึ่งเป็นสื่อเสริมอีกประเภทหนึ่งในชุดการเรียนการสอนสำหรับกระบวนวิชานี้มาแต่เดิมเพื่อประกอบคำบรรยายด้วย

หนึ่ง ยังมีสิ่งที่น่าสนใจอีกมาก เช่น การทดลอง การประดิษฐ์และการค้นคว้า ซึ่งนำไปสู่วิวัฒนาการของเรื่องราวต่าง ๆ อยู่ในหนังสืออ่านประกอบสำหรับกระบวนวิชานี้ คือ **ฟิสิกส์อุณหภาพ-ฟิสิกส์อุณหภูมิต่ำสู่ศูนย์สัมบูรณ์** รหัสการพิมพ์ 3329 อีกทั้งผู้อ่านยังจะได้รับความเพลิดเพลินจากหนังสือนี้ รวมทั้งจากประวัติของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวในกระบวนวิชานี้ข้างท้ายเล่ม หวังว่าจะช่วยให้นักศึกษาเกิดความประทับใจและติดตามเนื้อหาทั้งหมดได้ดียิ่งขึ้น และสามารถทำการทดลองอย่างง่ายได้ด้วยตนเอง เพื่อให้เข้าใจหลักการเบื้องต้นได้โดยง่าย

การจัดทำคู่มือประกอบการเรียนครั้งนี้ ซึ่งเป็นการจัดพิมพ์ครั้งที่สองเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบตามที่ได้กำหนดไว้โดยนโยบายสื่อการสอนปัจจุบัน จึงเพิ่มเติมแบบประเมินผลก่อนเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายศัพท์/สำนวน สรุปประเด็นสำคัญ กิจกรรมการเรียนและแบบประเมินผลหลังเรียน ตามลำดับ นอกเหนือจากการประเมินผลท้ายบทซึ่งได้จัดทำไว้แล้วในตำราเรียนและในคำบรรยายสรุป นักศึกษาจะทราบได้ทันทีว่ากระบวนวิชานี้

ครอบคลุมเนื้อหาสาระได้บ้างและควรจะศึกษาวิชานี้อย่างไร หากนักศึกษาพยายามปฏิบัติตามคำชี้แจงซึ่งให้ไว้ในการใช้คู่มือประกอบการเรียนนี้อย่างเคร่งครัด โดยจัดตารางเวลาสำหรับเรียนวิชานี้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ นักศึกษาจะประสบความสำเร็จในการเรียนได้โดยง่ายอย่างแน่นอน ส่วนนักศึกษาที่ต้องการทราบความหมายของศัพท์เฉพาะในกระบวนวิชานี้อย่างละเอียดลึกซึ้งยิ่งขึ้น นอกจากจะสามารถค้นหาคำความหมายในตำราแล้ว นักศึกษาจะดูเพิ่มเติมหรือค้นได้จากคู่มือคำศัพท์ฟิสิกส์ “ศัพท์ฟิสิกส์เล่ม 1” รหัสการพิมพ์ 28207 ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่านักศึกษาจะมีชุดการเรียนสำหรับกระบวนวิชานี้ครบชุด และได้พยายามศึกษาด้วยตนเองตามขั้นตอนทั้งหมดแล้ว แต่ยังไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาของกระบวนวิชานี้ได้ตามจุดประสงค์ นักศึกษาควรหาโอกาสพบกับอาจารย์ผู้สอนในชั้นเรียน หรือในช่วงโมงอาจารย์ที่ปรึกษาหรือแจ้งปัญหาข้อขัดข้องของตนเองให้อาจารย์ผู้สอนทราบด้วย เพื่อจะได้ช่วยกันขจัดปัญหานั้นต่อไป ขอให้ศึกษาระลึกไว้เสมอว่าถึงแม้ชุดการเรียนดังกล่าวมาแล้วทั้งหมดข้างต้นนี้จะทำหน้าที่ให้อาจารย์ผู้สอนได้เป็นอย่างดี แต่นักศึกษายังมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชานี้อยู่ด้วยเสมอ ฉะนั้น ถ้าหากนักศึกษาประสบปัญหาในกระบวนวิชานี้เมื่อใด จะได้รับความช่วยเหลือทันทีที่นักศึกษาแจ้งมา

จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่านักศึกษาจะได้รับประโยชน์จากคู่มือประกอบการเรียนนี้เป็นอย่างดี และประสบความสำเร็จในการเรียนกระบวนวิชานี้ด้วยความเข้าใจในเนื้อหา ตลอดจนกฎและสูตรต่าง ๆ จนสามารถสอบไล่ผ่านกระบวนวิชานี้ได้โดยไม่ยากนัก ทั้งนี้ หวังว่าจะได้รับความร่วมมือในการแจ้งให้ทราบถึงข้อบกพร่องของคู่มือประกอบการเรียนนี้ ซึ่งผู้เขียนจะยินดีนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไปด้วยความขอบคุณยิ่ง อนึ่ง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสำนักเทคโนโลยีการศึกษาและฝ่ายวัสดุไม่ตีพิมพ์ สำนักหอสมุดกลางในการจัดทำบันทึกคำบรรยายสรุปลงในแถบบันทึกเสียง และภาพสำหรับแผ่นภาพโปร่งใสประกอบการบรรยายสรุป ตลอดจนผู้ที่ให้ความร่วมมือในการจัดพิมพ์ต้นฉบับคู่มือนี้เป็นอย่างดีหลายท่านด้วยกัน จนไม่อาจกล่าวนามในที่นี้ได้ทั้งหมด

อัจฉรา พันธุ์อำไพ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

มกราคม 2536

## คำนำในการพิมพ์ครั้งที่หนึ่ง

ด้วยบัดนี้ได้จัดทำบันทึกเทปคำบรรยายสรุปวิชาเทอร์มัลฟิสิกส์ (PH 314) เพื่อให้นักศึกษาที่ไม่มีโอกาสเข้าฟังคำบรรยายในชั้นเรียนตามปกติที่มหาวิทยาลัยหรือพลาดโอกาสเข้าฟังคำบรรยายในช่วงโมงหนึ่งช่วงใด ได้นำเทปคำบรรยายสรุปนี้ไปฟังทดแทนในโอกาสอันควรหรือตามอัธยาศัยต่อไป โดยนักศึกษาจะขอรับบริการอัดเทปบันทึกเสียงได้จากฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์ของมหาวิทยาลัย ซึ่งการบันทึกเสียงนี้มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 10 ตอน ๆ ละประมาณ 30 นาที รวม 5 ม้วน (ขนาดซี-60) และเพื่อช่วยให้นักศึกษาที่ไม่สะดวกในการนำเทปนี้ไปใช้ไม่ว่าจะเป็นกรณีใด ๆ ก็ตาม ได้รับการถ่ายทอดคำบรรยายสรุปวิชานี้ด้วยเช่นเดียวกัน จึงได้จัดพิมพ์คำบรรยายสรุปตามที่ได้บันทึกลงในแถบบันทึกเสียงดังกล่าวขึ้นพร้อมกับการจัดทำบันทึกเทปคำบรรยายสรุปดังกล่าว

นอกจากนี้ ยังได้จัดทำแผ่นภาพโปร่งใสประกอบด้วย โดยหวังว่านอกจากจะช่วยให้นักศึกษาสามารถรับฟังการถ่ายทอดคำบรรยายสรุปจากแถบบันทึกเสียงไปพร้อมกับการฉายภาพโปร่งใสเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในหลาย ๆ ทาง ซึ่งนักศึกษาจะขอรับบริการนี้ได้จากแผนกวัสดุสิ่งไม่ตีพิมพ์ของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนี้แล้ว ยังจะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนได้รับความสะดวกในการบรรยายในชั้นเรียนครั้งหนึ่ง ๆ โดยไม่เสียเวลาในการเขียนคำอธิบายและวาดภาพประกอบลงในกระดานดำแต่อย่างใด อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาจะได้มีเวลาให้กับปัญหาและการทำโจทย์แบบฝึกหัดที่น่าสนใจ และจำเป็นจะต้องฝึกฝนให้มากยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็น การเปลี่ยนแปลงบรรยากาศของการเรียนการสอนให้น่าสนใจเพิ่มขึ้น ซึ่งได้ทดลองใช้ระหว่างภาคฤดูร้อนของปีการศึกษา 2525 แล้ว และได้รับความสนใจจากนักศึกษาเป็นอย่างดี นับว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหงเป็นมหาวิทยาลัยเปิด ที่มุ่งส่งเสริมการศึกษาด้วยตนเองและการเรียนการสอนด้วยสื่อความรู้ต่าง ๆ ไม่ว่านักศึกษาจะอยู่ที่ใดก็ตาม

เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้วิชานี้เป็นอย่างดีแล้วจากการเข้าฟังคำบรรยายในชั้นเรียนหรือจากการเรียนด้วยตนเองหรือทั้งสองวิธีประกอบกัน นักศึกษาจะต้องเตรียมตัวสำหรับการสอบไล่เป็นอย่างดีด้วย ซึ่งนักศึกษาจะทดสอบความเข้าใจจากแบบทดสอบที่ได้แทรกไว้ในแต่ละบทตอนของการบรรยายที่จบลงครั้งหนึ่ง ๆ และจากแบบประเมินผลตนเองตามแนวการสอบไล่ที่ได้แนะแนวไว้ในตอนท้ายเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนและสำรวจความพร้อมก่อนการสอบไล่

อย่างไรก็ตาม นักศึกษาจะต้องพยายามศึกษา ค้นคว้า และหมั่นทำโจทย์แบบฝึกหัดให้

มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อที่จะได้เป็นผู้แตกฉานในวิชาที่ศึกษาอย่างแท้จริง โดยที่ยังมีสิ่งที่น่าสนใจอีกมาก เช่น การทดลอง การประดิษฐ์ และการค้นคว้าที่นำไปสู่วิวัฒนาการของเรื่องราวหนึ่ง ๆ ซึ่งนักศึกษาจะหาอ่านได้อย่างเพลิดเพลินจากประวัติของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกันในแต่ละยุคสมัย ดังที่ได้ยกมาไว้บางตอนข้างท้ายเล่มของการจัดพิมพ์นี้ ที่อาจจะช่วยให้นักศึกษาเกิดความประทับใจและติดตามเนื้อหาทั้งหมดได้โดยตลอด

การจัดทำต่าง ๆ ข้างต้นทั้งหมดในคราวเดียวกันนี้จะสำเร็จลงไม่ได้เลย หากไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ดำเนินการที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอน นับตั้งแต่การจัดทำบันทึกคำบรรยายสรุปลงในแม่แบบของแถบบันทึกเสียงโดยเจ้าหน้าที่วิทยุโทรทัศน์การศึกษามหาวิทยาลัย เพื่อให้ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์ให้บริการแก่นักศึกษาต่อไป สำหรับการจัดทำแผ่นภาพโปร่งใสประกอบคำบรรยายสรุปและการทดลองใช้ในชั้นต้นก็ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากเจ้าหน้าที่แผนกวัสดุสิ่งไม่ตีพิมพ์ของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย และได้รับคำแนะนำบางประการในการเตรียมต้นแบบจากอาจารย์ของภาควิชาโสตทัศนศึกษาของคณะศึกษาศาสตร์ ซึ่งผู้จัดทำขอขอบคุณแต่ละท่านที่ไม่อาจกล่าวนามได้หมดเป็นอย่างมากไว้ ณ ที่นี้ด้วย รวมทั้งนักศึกษาที่ได้ช่วยเหลือในการถ่ายเทอดบันทึกคำบรรยายสรุปลงเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้สามารถตรวจทานได้อย่างถูกต้องในภายหลัง และที่ได้จัดทำรายงานเกี่ยวกับประวัตินักวิทยาศาสตร์ทางเทอร์โมไดนามิกส์ซึ่งได้ตัดตอนมารวบรวมไว้ในเล่มเดียวกันนี้ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ผลิตเอกสารและผู้ร่วมงานทุกคน โดยเฉพาะคุณสุกัญญา แก้วประเสริฐ ผู้พิมพ์ต้นฉบับการบันทึกคำบรรยายสรุปทั้งหมดเป็นอย่างดีด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดทำทั้งหมดนี้เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้เป็นคู่มือประกอบการเรียนวิชานี้จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาทุกคนที่ต้องการประสบความสำเร็จในการศึกษากระบวนวิชานี้ และหากมีข้อบกพร่องประการใดก็หวังว่าจะได้รับแจ้งให้ทราบด้วย เพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

อัจฉรา พันธุ์อำไพ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

22 กรกฎาคม 2526