

คำชี้แจงเกี่ยวกับกระบวนการวิชา

PH 314

ฟิสิกส์อุณหภาพ

1. แนวสัขงเบปกระบวนการวิชา

อุณหพลศาสตร์แผนเดิม เอนโทรปี ศักย์ทางอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนสถานะ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ฟังก์ชันพาร์ทิชัน การแจกแจงแบบแมกซ์เวลล์ การแจกแจงแบบโบส-ไอน์สไตน์ และการแจกแจงแบบเฟอร์มี-ดิแรก

2. ตำราที่ใช้ในการเรียนการสอนกระบวนการวิชานี้

ตำราเรียนด้วยตนเองแบบโปรแกรม-เทอร์มัลฟิสิกส์ หมายเลขการพิมพ์ 29241

3. หนังสืออ่านประกอบที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

ฟิสิกส์อุณหภาพ-ฟิสิกส์อุณหภูมิต่ำสู่ศูนย์สัมบูรณ์ (PH 314S) หมายเลขการพิมพ์ 3329

4. แนวทางในการเรียนกระบวนการวิชานี้

กระบวนการวิชานี้มีทั้งภาคทฤษฎีและการทดลองแทรกอยู่ในเนื้อหาบางตอน เมื่อนักศึกษาเรียนภาคทฤษฎีเรื่องใดจบแล้ว ควรจะได้ศึกษาอุปกรณ์และกรรมวิธีซึ่งใช้ในแต่ละ การทดลอง และควรจะหาโอกาสทำการทดลองด้วยตนเองตามสมควร โดยสร้างอุปกรณ์ อย่างง่ายเท่าที่จะหาได้สำหรับการทดลองขั้นพื้นฐาน

ในกรณีที่นักศึกษาไม่มีโอกาสเข้าชั้นเรียน ขอให้ฟังคำบรรยายสรุปจากแถบบันทึกเสียงประกอบแผ่นภาพโปร่งใสตามที่ระบุไว้ในสารบัญชื้อเสริมการเรียน และส่งรายงานสรุป เนื้อหาสำคัญพร้อมทั้งแบบฝึกหัดและ/หรือการสร้างอุปกรณ์ทดลอง พร้อมบันทึกการทดลอง มายังอาจารย์ผู้สอน

ถ้าหากนักศึกษามีข้อสงสัยหรือต้องการคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการวิชานี้ โดยเฉพาะเนื้อหาและโจทย์แบบฝึกหัดในบทใด ขอให้ส่งคำถามและข้อข้องใจไปยังคณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง หรือหาโอกาสพบกับอาจารย์ผู้สอนหรือรับฟัง คำอธิบายโดยตรง

5. ลักษณะข้อสอบ

ข้อสอบเป็นแบบปรนัยผสมอัตนัย ประกอบด้วยคำถามปรนัยที่มีตัวเลือกร้อยละ 20

เพื่อทดสอบความรู้และความเข้าใจในสาระปลึกย่อยบางประการที่ควรทราบ และคำถาม
อัตนัยที่ให้นักศึกษาบรรยายหลักการ กฎและสูตร ฯลฯ ร้อยละ 30 โดยแสดงวิธีการนำกฎ
และสูตร ตลอดจนความสัมพันธ์ของค่าทางอุณหพลศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ประกอบ
วิธีคำนวณแทนค่าให้ชัดเจนด้วยอีกร้อยละ 50

ทั้งนี้ อาจารย์ผู้สอนในแต่ละภาคการศึกษาอาจเน้นข้อสอบอัตนัยเป็นสำคัญ โดย
ข้อสอบในบางภาคการศึกษาอาจมีลักษณะเป็นแบบอัตนัยทั้งหมด เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ
ของนักศึกษาจากคำบรรยายของนักศึกษาเอง ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะแจ้งให้นักศึกษาทราบ
ล่วงหน้าก่อนสอบไปประจำภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ทุกครั้ง

6. การประเมินผล

โดยการประเมินผลเป็นรายบุคคล ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของกระบวนวิชานี้
ซึ่งได้กำหนดไว้แล้วนั้น นักศึกษาจะสอบผ่านกระบวนวิชานี้ได้เกรด P ถ้าหากทำคะแนน
สอบไล่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และจะได้เกรด G ถ้าหากทำคะแนนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป

คำชี้แจงในการใช้คู่มือประกอบการเรียน

1. คู่มือประกอบการเรียนนี้ใช้คู่กับตำราเรียนกระบวนวิชาฟิสิกส์อุณหภาพ คือ ตำราเรียนด้วยตนเองแบบโปรแกรม-เทอร์มินัลฟิสิกส์ หมายเลขการพิมพ์ 29241 เขียนโดย อัจฉรา พันธุ์อำไพ
2. คู่มือประกอบการเรียนจะแบ่งเป็นตอน/บท ตามตอน/บท ในตำราเรียน
3. วิธีการใช้คู่มือประกอบการเรียน
 - 3.1 ทำแบบประเมินผลก่อนเรียน เพื่อจะได้รู้ว่า นักศึกษามีความรู้เนื้อหากระบวนวิชานี้มาบ้างแล้วหรือไม่ หรือมากน้อยเพียงใด
 - 3.2 ก่อนใช้คู่มือประกอบการเรียนแต่ละบท ขอให้อ่านเนื้อหาบทนั้นในตำราเรียนตามข้อ 1. ให้จบทั้งบทก่อน หรือฟังคำบรรยายจากแถบบันทึกเสียงและแผ่นโปร่งใส และ/หรือ ควบคู่ไปกับฟังบรรยายในชั้นเรียนสำหรับบทนั้น
 - 3.3 ขณะที่ใช้คู่มือประกอบการเรียน ขอให้ศึกษาตามหัวข้อที่กำหนดในคู่มือประกอบการเรียนตามลำดับ
 - 3.4 ฝึกทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองทุกครั้ง โดยไม่ดูเฉลยหรือแนวตอบล่วงหน้า
 - 3.5 เมื่อทำกิจกรรมการเรียนเรียบร้อยแล้ว ขอให้ตรวจสอบความถูกต้องกับคำเฉลยหรือแนวตอบข้างท้าย ถ้าหากคำตอบของนักศึกษาไม่ตรงกัน ให้อ่านกลับไปทบทวนเนื้อหาที่สอดคล้องกับกิจกรรมนั้นอีก และถ้าหากนักศึกษามีความประสงค์ที่จะศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม จะหาอ่านได้จากหนังสืออ่านประกอบและสื่อเสริมการเรียนสำหรับกระบวนวิชานี้ และหนังสืออ้างอิงอื่น ๆ แล้ว จึงทำกิจกรรมนั้นซ้ำ หรือจนกว่าจะได้คำตอบตรงกับเฉลยหรือแนวตอบ ต่อจากนั้นจึงศึกษาเนื้อหาตอนต่อไป ตามวิธีข้างต้นจนจบบท
 - 3.6 ทำแบบทดสอบท้ายบท เพื่อจะได้รู้ว่า นักศึกษาสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ในบทนั้นเพียงใด
 - 3.7 ถ้าหากทำแบบทดสอบท้ายบทแล้วไม่ถูกต้องตามเฉลยหรือแนวตอบ ขอให้อ่านเนื้อหาทั้งบทในตำราเรียน หรือศึกษาจากสื่อเสริมการเรียนที่สัมพันธ์กันกับบทนั้น และทบทวนคู่มือประกอบการเรียนอีกครั้ง แล้วจึงทำแบบทดสอบนั้นซ้ำอีกครั้งหนึ่ง หรือจนกระทั่งสามารถทำได้ถูกต้อง
 - 3.8 เมื่อเรียนตามคู่มือประกอบการเรียนจนจบเล่มแล้ว ขอให้ทำแบบประเมินผลหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบวัดและประเมินความรู้สำหรับกระบวนวิชานี้ทั้งหมด แล้วจึงตรวจคำตอบ

จากเฉลยหรือแนวตอบ นักศึกษาจะทราบว่าตนเองประสบผลสำเร็จในการศึกษา
กระบวนวิชานี้มากน้อยเพียงใด โดยเปรียบเทียบผลการประเมินหลังเรียน กับผลการ
ประเมินก่อนเรียน

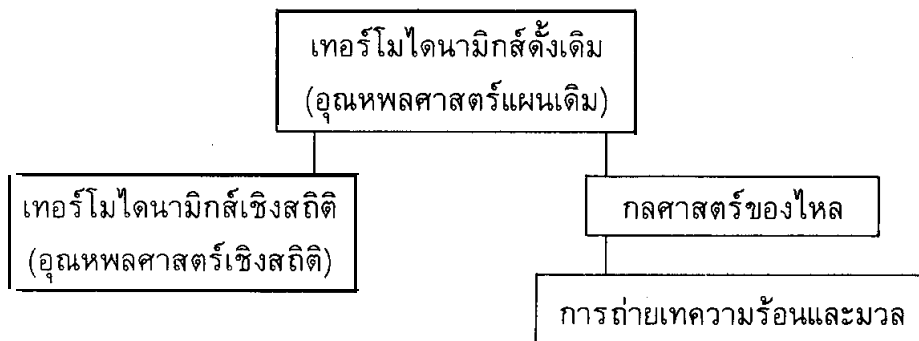
คำศัพท์และชื่อเฉพาะที่ควรรู้มาก่อน

เนื่องจากคำศัพท์และชื่อเฉพาะที่ใช้ในตำราเรียนด้วยตนเองแบบโปรแกรมสำหรับ กระบวนวิชานี้ (หมายเลขการพิมพ์ 29241) ไม่ตรงกับคำที่ใช้บางคำในคู่มือประกอบการเรียน ฉบับนี้ ซึ่งได้คำตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน จึงขอให้ผู้อ่านพิจารณาเปรียบเทียบ คำศัพท์และชื่อเฉพาะตามศัพท์บัญญัติดังกล่าวในรายการต่อไปนี้ โดยจะกำกับตัวสะกดภาษาอังกฤษเฉพาะคำศัพท์และชื่อเฉพาะ ซึ่งอาจทำให้สับสนได้

ศัพท์ที่ควรรู้มาก่อน	ศัพท์ที่จะเรียนรู้ในวิชานี้
กฎของก๊าซ (Gas law)	กฎของคูรี (Curie law)
กฎของสเตฟาน	กฎของบรยอากาศ
กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์	กระบวนการผันกลับได้ (reversible process)
ก๊าซอุดมคติ	กระบวนการผันกลับไม่ได้ (irreversible process)
การแจกแจง (distribution)	ก๊าซแวนเดอร์วาลส์
การเปลี่ยนสถานะ (phase transition)	การเปลี่ยนสถานะระดับต่าง ๆ
การลบล้างสภาพแม่เหล็ก (demagnetization)	ความน่าจะเป็นทางอุณหพลศาสตร์
กำแพงศักย์ (potential barrier)	ความสมดุลเชิงอุณหพลศาสตร์
คลื่นนิ่ง (standing wave)	ค่าเฉลี่ยตามกลุ่มและตามเวลา
ความจุความร้อน	เครื่องสูบลมความร้อน
ความดัน เช่น ความดันแก๊สและความดันสัมบูรณ์	แคลอริก
ความน่าจะเป็น	งานเพลลา
ความร้อนจำเพาะ	จุดวิกฤติ
ความร้อนแฝงหรือความร้อนของการเปลี่ยนสถานะ	ประสิทธิภาพเชิงความร้อน
ความสมดุลเชิงความร้อน	ทรอดลิง
ค่าคงตัว (constant) เช่น ค่าคงตัวของพลังค์	ทฤษฎีเดอบาย
เครื่องยนต์ เช่น เครื่องทำความเย็นหรือตู้เย็น	ทฤษฎีของเนินสต์
เคลวิน	เทอร์โมไดนามิกส์หรืออุณหพลศาสตร์
แคลอรี	พลังงานที่เป็นไปได้สูงสุด
จุดเปลี่ยนสถานะ เช่น จุดเดือดและจุดควบแน่น	พลังงานภายใน
จุดร่วมสาม (triple point)	พลังงานเสรี
จำนวนโมล	ฟังก์ชันกิบส์
ทฤษฎีจลน์สำหรับก๊าซ	ฟังก์ชันการแจกแจงแบบแมกซ์เวลล์
ทฤษฎีไอน์สไตน์	ฟังก์ชันของสภาวะ

ศัพท์ที่ควรรู้มาก่อน	ศัพท์ที่จะเรียนรู้ในวิชานี้
เทอร์โมดิงามิพลหรือคูลูวความร้อน	ฟังก์ชันพาร์ทิชัน
ประสิทธิภาพ	ฟังก์ชันเฟรมี
พลังงานเฟรมี	ฟิสิกส์อุณหภูมิ (thermal physics)
ฟังก์ชันการแจกแจง	ระบบจุลภาค หรือระบบจุลภาค
โฟตอน	ระบบทางอุณหพลศาสตร์
โฟนอน	ระบบมหภาค หรือระบบมหภาค
ระดับขั้นความเสรี (degree of freedom)	แรนคินหรือฟาเรนไฮต์สัมบูรณ์
ระบบโดยทั่วไป	ศักย์ทางเคมี
วัฏจักร	ศักย์ทางอุณหพลศาสตร์
วัตต์ด้า	สัมประสิทธิ์จูล-เคลวิน
สถานะ (phase) เช่น ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ	สมการเคลลาซิอุส-กลาเปรง (Clausius-Clapeyron
สถานะ (state) เช่น สถานะคงตัว (steady state)	equation)
สถานะเสถียร (stable state) และ	สมการเคิร์ชฮอฟฟ์ (Kirchhoff equation)
สถานะพื้น (ground state)	สมการพลังงาน
สมการการเคลื่อนที่	สมมติฐานของพลังค์ (Planck's hypothesis)
สมมติฐาน	สภาพขยายได้ (expansivity)
สภาพซ้อนสถานะ (degeneracy)	สภาพอัดได้ (compressibility)
สภาวะ (state) เช่น สมการแสดงสภาวะ	สภาวะจุลภาค
สภาวะปกติ	สภาวะมหภาค
สภาวะมาตรฐาน	สภาวะสมดุล
สัมประสิทธิ์เชิงสมรรถนะ	สภาวะวิกฤติ
สิ่งแวดล้อม	วัฏจักรทวน
สุญญากาศ	อุณหพลศาสตร์แผนดิม (classical thermodynamics)
หลักกีดกันเพาลี	เอกภพ (universe) = ระบบ + สิ่งแวดล้อม
หลักสถิติ	เอนทัลปี (enthalpy)
อนุพันธ์ที่แน่นอน (exact differential)	ไอเซนทัลปีก (isenthalpic)
อนุพันธ์ย่อย (partial derivative)	ไอเซนโทรปีก (isentropic)
อสมการ (inequality)	
อัตราเร็วเฉลี่ยรากที่สอง (root-mean-square speed)	
อัตราเร็วที่เป็นไปได้สูงสุด (most probable speed)	
อุณหพลศาสตร์ หรือเทอร์โมไดนามิกส์	
เอนโทรปี	
แอมเดียเบติก	

โครงสร้างแสดงความต่อเนื่องของหลักการ



แบบสอบถามความพร้อมและความสามารถ ในการเรียนรู้โดยทั่วไป

1. ชื่อ.....อายุ.....ปี

2. ภูมิลำเนา (จังหวัด)..... อาชีพหรือเคยประกอบอาชีพ.....

3. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	ระหว่างปี พ.ศ.	ชื่อสถานศึกษา	จังหวัด	ผลการเรียน
ประถมศึกษา
มัธยมศึกษา
อุดมศึกษา

4. ความสนใจทั่วไป

ก) ด้านภาษา ท่านเชื่อว่าท่านมีความสามารถในการใช้ภาษามากน้อยอย่างไร
(ดีมาก ปานกลาง น้อย)

ภาษาไทย	อ่าน.....	เขียน.....	พูด.....
ภาษาต่างประเทศ	อ่าน.....	เขียน.....	พูด.....

(ระบุชนิดของภาษา.....)

ข) ด้านความรู้ทั่วไป ท่านคิดว่าตัวท่านเองมีความรู้รอบตัวมากหรือน้อยอย่างไร

มาก น้อย พอสนทนาโต้แย้งกับผู้รู้ได้บ้าง

ค) รายชื่อวารสารและหนังสือพิมพ์ที่ท่านสนใจและอ่านประจำ

ภาษาไทย ได้แก่.....

ภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา.....) ได้แก่.....

ง) รายชื่อวารสารทางวิชาการที่ท่านสนใจ

เฉพาะวารสารที่ท่านอ่านเป็นประจำ ได้แก่.....

เฉพาะวารสารที่ท่านมีโอกาสอ่านเป็นครั้งคราว ได้แก่.....

5. ความรู้ทางวิชาการเฉพาะสาขาที่ท่านมุ่งหมาย ตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยในการศึกษารั้งนี้
 วิชาที่ท่านถนัดที่สุด ได้แก่.....
 วิชาที่ท่านถนัดรองลงมา ได้แก่.....
 วิชาที่ท่านไม่ถนัดเลย ได้แก่.....
 วิชาที่ท่านต้องการเรียน แต่ไม่มีในหลักสูตร ได้แก่.....
6. เมื่อท่านเรียนสำเร็จแล้ว ท่านต้องการประกอบอาชีพใด มากน้อยเรียงตามลำดับ.....

7. ข้อคิดเห็นสำหรับการศึกษากายในมหาวิทยาลัยนี้จากประสบการณ์ของท่านโดยทั่วไป.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....