

พรณศิริ ดำโอ | นักศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาฟิสิกส์  
ทุนรัฐบาลกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2550 ประเภทพัฒนาข้าราชการ ที่จัดสรรคให้  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ณ มหาวิทยาลัยอู่ตะเภา | E-mail : punsiri\_plo@hotmail.com  
พาเวล บาซินสกี และทาดาส วิบิก ทีมพัฒนาอุโมงค์ลมออนไลน์ มหาวิทยาลัยอู่ตะเภา

# สร้างอุโมงค์ลม

อุโมงค์ลม หรือหลายคนอาจจะคุ้นกับชื่อ วินด์ทันเนล (wind tunnel) ซึ่งเจ้าอุโมงค์ลมก็คืออุโมงค์หรือท่อที่มีลมเคลื่อนที่ลอดผ่าน มีไว้ก็เพื่อทดลองหรือทดสอบทางอากาศพลศาสตร์ หรือที่เรียกทับศัพท์ว่า แอโรไดนามิกส์ (aerodynamics) หลายคนยัง งง! อยู่ จินตนาการตัวอย่างง่าย ๆ ให้พอเห็นภาพแล้วกัน อย่างเช่นในการผลิตเครื่องบินขึ้นมาสักลำ ก็ต้องออกแบบปีกเครื่องบินซึ่งเป็นหัวใจหลักที่ทำให้เครื่องบินยกตัวสูงขึ้น แล้วปีกเครื่องบินนี้มันจะต้องมีรูปร่าง ส่วนโค้ง ส่วนเว้าสักเท่าไรถึงจะสามารถยกน้ำหนักมหาศาลของตัวเครื่องบินและสิ่งที่บรรทุก เขาก็ใช้อุโมงค์ลมนี้แหละเป็นตัวทดสอบ อาจจะทำแบบจำลองขนาดเล็กหรือต้นแบบที่มีอัตราส่วนเท่าของจริง มาติดตั้งในอุโมงค์ลม แล้วก็ดูผลการทดลองเมื่อปล่อยลมผ่าน และลมนี้สามารถปรับให้มีความเร็วต่าง ๆ ได้อีกด้วย

**บาง** คนรู้สึกว่าการยกตัวอย่างเครื่องบินนี่ไกลตัวจัง ถ้าอย่างนั้นก็ยกตัวอย่างรถที่ขับขึ้นบนท้องถนนก็แล้วกัน เนื่องจากรถต้องขับเคลื่อนโดยปะทะกับแรงลม ทำให้ต้องออกแบบรูปทรงรถให้เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดการพลิกคว่ำขณะขับขี่ และในการออกแบบรูปทรงรถนี้ เขาก็ทำการทดสอบกันในอุโมงค์ลม หรือแม้แต่ นักกระโดดร่ม ก็จะต้องฝึกตัวเองในอุโมงค์ลม ก่อนไปกระโดดจริง จากตัวอย่างคงนึกภาพออกแล้ว คราวนี้บางคนสงสัยอีกว่าอุโมงค์ลมนี้มันมีขนาดใหญ่แค่ไหนกัน คำตอบก็คือมีทั้งขนาดที่มาจากที่นาซ่า ซึ่งใหญ่พอที่จะบรรจุเครื่องบินที่มีความกว้างของปีกจากด้านหนึ่งไปยังด้านหนึ่ง 30 เมตร ความยาว 420 เมตร และสูง 54 เมตร ส่วนพัดลมตัวกำเนิดลมที่มี 15 ใบพัด จำนวน 6 ตัว (กำลังของมอเตอร์ 1 ตัวเทียบได้กับรถกระบะขับเคลื่อน 4 ล้อที่มีกำลัง 260 กำลังม้า จำนวน 86 คัน) ดูได้จากภาพที่ 1



ภาพที่ 1 อุโมงค์ลมใหญ่ที่สุดในโลกที่สถาบันวิจัยแองเจलयอนนาซ่า (NASA's Langley Research Center)

สำหรับในประเทศไทยก็มีหลายแห่ง แต่ที่กำลังสร้างขึ้นซึ่งเป็นการลงทุนระหว่างสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย หรือ เอไอที (AIT) กับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่จะสามารถจำลองสภาพลมตามธรรมชาติในสเกลย่อยส่วน เพื่อศึกษาผลกระทบของลมต่อวัตถุต่าง ๆ รวมถึงสิ่งก่อสร้าง เช่น สะพาน ตึกสูง เป็นต้น โดยอุโมงค์ลมนี้มีพื้นที่หน้าตัดของห้องทดสอบกว้าง 3 เมตร และสูง 3 เมตร อีกทั้งกำลังจะกลายเป็นอุโมงค์ลมที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยอีกด้วย จะเห็นว่าตัวอย่างที่ยกมา อุโมงค์ลมจะมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ แน่แน่นอนว่าตัวอย่างอุโมงค์ลมถัดไปก็เป็นอุโมงค์ลมเล็ก ๆ ที่สามารถสามารถสร้างขึ้นได้เองสำหรับทดลองในห้องเรียนเพื่อศึกษาสมการของแบร์นูลลี หรือใครจะสร้างไว้เป็นของเล่นยามว่างก็เข้าท่าดี



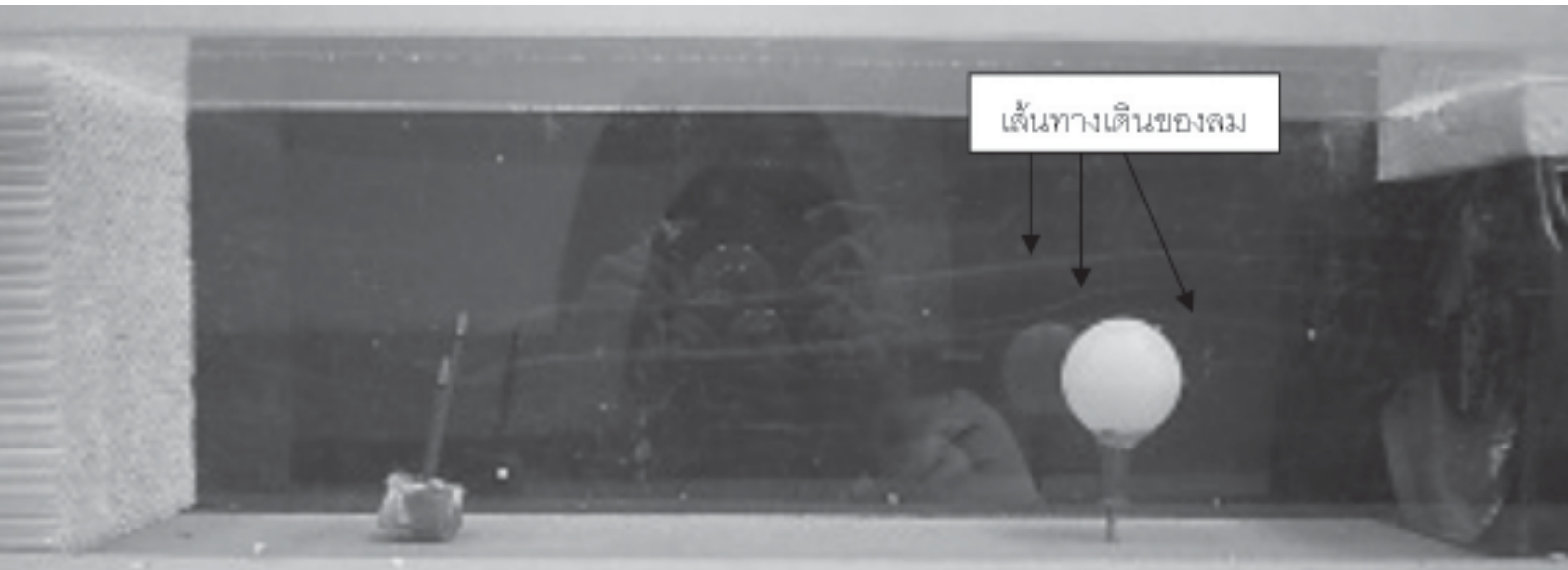
ภาพที่ 2 ชุดอุปกรณ์สร้างอุโมงค์ลมที่มีขายในท้องตลาด มีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ พาวเวอร์ซัพพลายที่ทำหน้าที่จ่ายไฟให้กับพัดลมคอมพิวเตอร์ที่ถูกครอบด้วยท่อพลาสติกโปร่งใสใช้ทดลองกับวัตถุที่ทำจากโฟม ยึดด้วยไม้เสียบลูกชิ้นแล้วปักบนดินน้ำมัน ที่วางบนเครื่องซังดิจิทัล

อุปกรณ์ชุดนี้ต้องการสื่อถึงแรงลัพธ์ที่อากาศกระทำต่อวัตถุเมื่อเคลื่อนที่ผ่านวัตถุรูปทรงต่าง ๆ หากดูตามภาพที่ 2 จะเห็นว่าวัตถุในอุโมงค์ลมมีรูปทรงเดียวกับปีกเครื่องบิน คือด้านบนมีความโค้งมากกว่าด้านล่าง หากปล่อยให้ลมพัดผ่านแรงลัพธ์ที่ลมกระทำต่อปีกเครื่องบินจี้วนี้จะมีทิศตกลง หรือยกขึ้น ก็สามารถดูได้จากค่ามวลที่ปรากฏบนเครื่องชั่ง หากเป็นไปตามหลักของแบร์นูลลีแล้ว ค่ามวลบนเครื่องชั่งจะมีค่าลดลง นั่นคือเกิดแรงยกขึ้นนั่นเอง ซึ่งถ้าหากเรานำมาคิดการทดลองด้วยตัวเอง บางคนอาจลองจับปีกเครื่องบินนี้ หายขึ้น หรือลองเปลี่ยนเป็นรูปทรงอย่างอื่น ผลการทดลองก็อาจจะน่าสนใจไม่น้อย



ภาพที่ 3 ชุดการทดลองเพื่อวัดแรงต้านการเคลื่อนที่ (drag force) ของรถจำลองในอุโมงค์ลม

แต่ในขณะที่หลายคนเริ่มจะรู้สึกสงสัยต่อไปว่า ถ้าเป็นรถยนต์ที่วิ่งฝ่าลมบนท้องถนนล่ะ จะมีแรงต้านอากาศอย่างไร ก็ลองดัดแปลงเป็นชุดการทดลองที่มีคานเล็กๆ ๆ หรือไม้บรรทัดพลาสติกมาต่อด้านหนึ่งเข้ากับด้านหลังรถจำลอง ส่วนอีกด้านหนึ่งให้ต่อในลักษณะให้ค้ำยันกับตาชั่ง เพื่อจะได้วัดค่าของมวลที่ปรากฏบนตาชั่งขณะมีลมผ่านตัวรถ (ภาพที่ 3) แต่ถ้าใครต้องการดูลักษณะของสายกระแสหรือสตรีมไลน์ (stream lines) หรือพูดให้ง่าย ๆ ก็คือเส้นทางการเคลื่อนที่ที่พัดผ่านปีกเครื่องบินจิว หรือรถจำลอง หรือวัตถุอื่นๆ อย่างในที่นี้จะใช้ ลูกโป่งปองซึ่งเป็นทรงกลม แล้วเอารูปเป็นตัวกำเนิดควันเพื่อให้มองเห็นลม ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เส้นทางเดินของลม มีลักษณะโค้งเมื่อเคลื่อนที่ผ่านด้านบนวัตถุทรงกลม

แต่ขอให้ทราบไว้ว่าการทดลองในภาพที่ 4 นี้ไม่ได้วางพัดลมให้เป่าลมผ่านวัตถุเหมือนภาพอื่น ๆ ทั่วๆ ไปเป็นการวางพัดลมกลับด้านเพื่อให้ดูอากาศและควันเข้าไปในอุโมงค์ลม หากสังเกตทางด้านซ้ายสุดของภาพจะเป็นหลอดกาแฟที่นำมาวางเรียงกันให้มีลักษณะเป็นรังผึ้งหรือฮันนี่คอมบ์ (honeycomb) ซึ่งทำหน้าที่ลดความปั่นป่วนหรือ

เทอร์บูเลนซ์ (turbulence) ของลมเมื่อเคลื่อนจากภายนอกเข้ามาแล้วผ่านรังผึ้งก่อนเข้าสู่ภายในอุโมงค์ ส่งผลให้เราเห็นเส้นทางการเคลื่อนที่ของลมจากควันรูป โดยที่สายกระแสแต่ละเส้นไม่ทับกันนั่นเอง

หวังว่าผู้อ่านท่านใดรู้สึกกระหายใคร่รู้ และคันไม้คันมืออยากจะทำอุโมงค์ลมส่วนตัวแล้วก็ลองทำดูได้ เชื่ออย่างยิ่งว่าจะมีไอเดียเด็ดๆ บรรเจิดขึ้นมากมาย 

"ความร่วมมือการสร้างอุโมงค์ลม." (Online). Available : <http://www.bangkokbiznews.com/home/detail/it/technology/>. (Retrieve 21/12/09)

พรณศิริ ต้าโอ. (2552). "ขับเคลื่อนไปกับสเปซเออร์และวิง." *Science world*. 4(48), 15-18 หน้า.

"อุโมงค์ นาซ่า." (Online). Available : <http://oea.larc.nasa.gov/PAIS/WindTunnel.html>. (Retrieve 21/12/09)

"อุปกรณ์สร้าง." (Online). Available : <http://sciencekit.com/>. (Retrieve 21/12/09)