

สาระ

การศึกษาการกระจายตัวของข้อมูล : การทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ด้านอาหาร



วรรณิ อุไพบูรณ์ *
สุกัลยา พลเดช **

ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นผู้ส่งออกอาหารหลายประเภท เป็นอันดับหนึ่งที่ทำรายได้หลายแสนล้านบาทต่อปี มีเป้าหมายของประเทศไทยที่จะเป็นครัวโลกและรวมถึงอาหารปลอดภัยของโลกซึ่งบทบาทด้านการทดสอบ การประกันคุณภาพและความปลอดภัยโดยห้องปฏิบัติการทดสอบที่มีหน้าที่ทดสอบคุณภาพของวัตถุดิบ ขบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ห้องปฏิบัติการจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบคุณภาพอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในผลการทดสอบ นำไปสู่การรับรองระบบคุณภาพปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ช่วยลดปัญหาด้านเวลาและค่าใช้จ่ายการตรวจสอบซ้ำ

ผลผลิตจากการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับ การรายงานผลทดสอบ ค่าความไม่แน่นอน การทวนสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบและการขอการรับรองคุณภาพของห้องปฏิบัติการ จำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้สถิติเพื่อการแปลผลที่เหมาะสม ดังนั้น การที่ห้องปฏิบัติการจะดำเนินการกับข้อมูลใดๆ จะต้องตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ใช้หรือไม่ มีสถิติหลายรูปแบบที่มีข้อตกลงเบื้องต้นว่าข้อมูลจะต้องมีการกระจายตัวแบบปกติ เช่นการหาค่าเฉลี่ยการด้วยสถิติแบบพาราเมตริกใน เป็นต้น หากการแจกแจงของข้อมูล

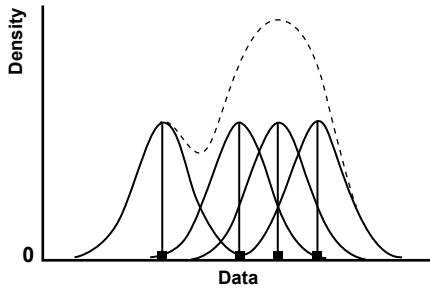
ไม่เป็นแบบปกติ จะทำให้ประสิทธิภาพในการทดสอบลดลง

วิธีการทดสอบการกระจายของข้อมูลว่าเป็นปกติหรือไม่ นั้น มีหลายวิธีเช่นฮิสโทแกรม (Histogram) การกระจายแบบอิสระ (Normal distribution) เส้นโค้งความถี่ (Frequency curve) แผนภาพต้น-ใบ (Stem plot) เป็นต้น ที่นิยมใช้กันมากคือฮิสโทแกรม ซึ่งเป็นการแจกแจงความถี่ด้วยแผนภูมิแท่ง โดยให้ความสูงของแต่ละแท่งแทนขนาดความถี่ของแต่ละชั้น ความกว้างของแต่ละแท่งแทนขอบเขตความถี่ของชั้น

ฮิสโทแกรม เป็นวิธีที่ใช้งานได้ง่ายเพราะมีอยู่ในโปรแกรมสำเร็จรูป excel แต่ในบางครั้งการใช้ฮิสโทแกรม มีข้อจำกัดในการใช้งานคือการแบ่งขนาดและจำนวนชั้นไม่เหมาะสม จะมีผลกระทบต่อลักษณะการแจกแจงข้อมูล หากจำนวนน้อยเกินไปจะทำรายละเอียดไม่ครบถ้วน หากจำนวนมากเกินไปจะทำให้ไม่เห็นการกระจายที่แท้จริงของข้อมูล สถิติอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ข้อจำกัดของฮิสโทแกรมได้คือ Kernel density estimate ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้ศึกษาการกระจายของข้อมูลด้วยแผนภูมิภาพ เช่นเดียวกับฮิสโทแกรม แต่มีข้อดีที่แสดงความต่อเนื่องมากกว่า เพราะเป็นการศึกษาการกระจายของทุกข้อมูล เช่นการกระจายแบบปกติ ดังภาพที่ 1

*นักวิทยาศาสตร์ ชำนาญการพิเศษ ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

**นักวิทยาศาสตร์ ชำนาญการ ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 1

กราฟการกระจายแบบปกติ kerneldensity (เส้นไขปลา) ได้มาจาก 4 ข้อมูล (จุดสีดำ) โดยค่า smoothing parameter (h) เท่ากับ ค่าส่วนเบี่ยงเบนของข้อมูล (เส้นทึบ)

การกระจายของแต่ละข้อมูล แสดงเป็นแผนภูมิรูประฆังคว่ำ (กราฟเส้นทึบ) จุดกึ่งกลางของแผนภูมิแต่ละรูปเป็นค่าของข้อมูลนั้น และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพันธ์กับค่า smoothing parameter (h) จากนั้นรวมการกระจายของทุกข้อมูลเข้าด้วยกันเป็นพื้นที่การกระจายของข้อมูลทั้งหมด (กราฟเส้นไขปลา) ตามสมการดังนี้

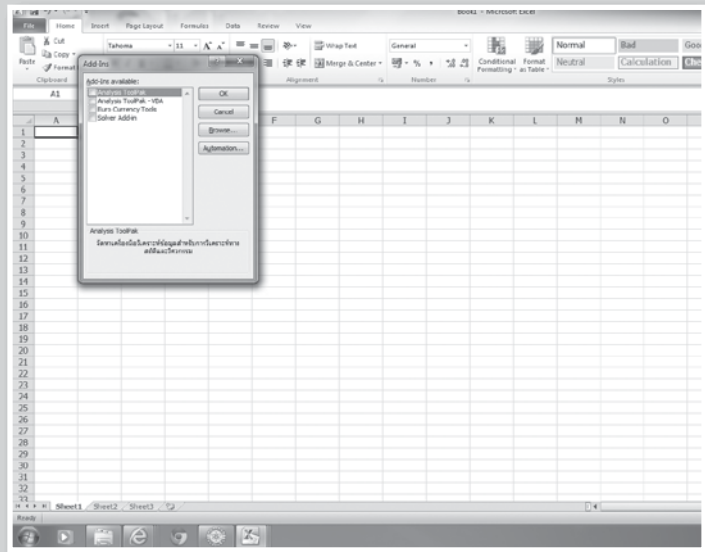
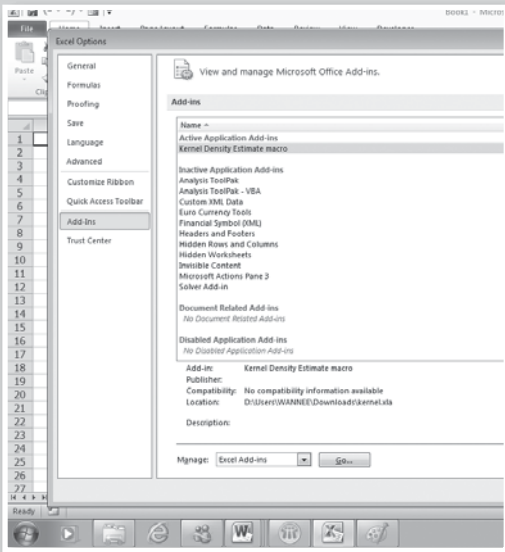
$$\hat{f}(X, h) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n \phi\left(\frac{X - X_i}{h}\right)$$

$f(X, h)$ ความสูงของกราฟของค่าที่ X , ϕ standard normal density รูปร่างของกราฟเป็นรูปแบบแสดงถึงค่าฐานนิยมโดยที่ความละเอียดของกราฟขึ้นกับค่า h

การหาค่าการกระจายของข้อมูลด้วย kernel density estimate สามารถทำได้ง่ายเพราะมีโปรแกรมสำเร็จรูป Kernel ที่สามารถ Add-Ins ลงใน โปรแกรม excel ได้ ได้จาก website ของ Royal society of chemistry (RSC) สมาคมทางด้านเคมีของประเทศอังกฤษ (<http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Analytical/AMC/Software/kerneldensities.asp>)

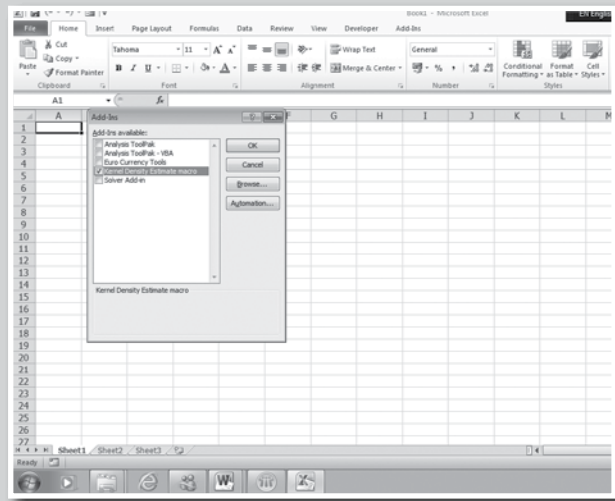
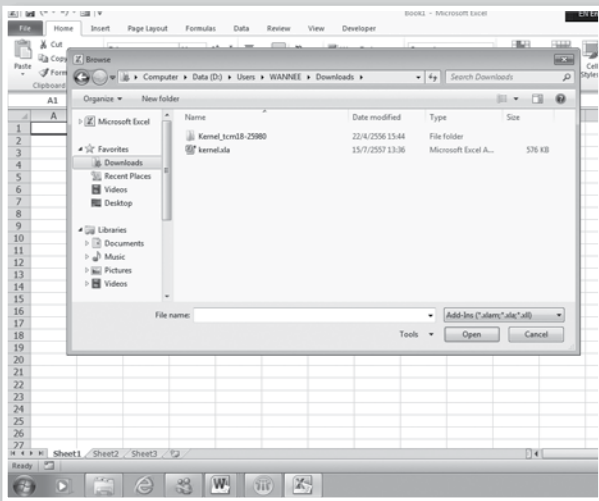
การติดตั้งโปรแกรม kernel density estimate (kmns Add in ในโปรแกรม excel 2010

1. Download โปรแกรม kernel zip จาก <http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Analytical/AMC/Software/kerneldensities.asp> จากนั้นทำการ extract file
2. เปิดโปรแกรม Excel ไปที่ Menu Flie → option → Add-Ins
3. ที่หน้า Add-Ins ไปที่ Manage เลือก Excel Add-ins กด Go
4. จะปรากฏหน้าต่าง Add-Ins กด Browse เพื่อเพิ่มโปรแกรม Kernel Density estimate



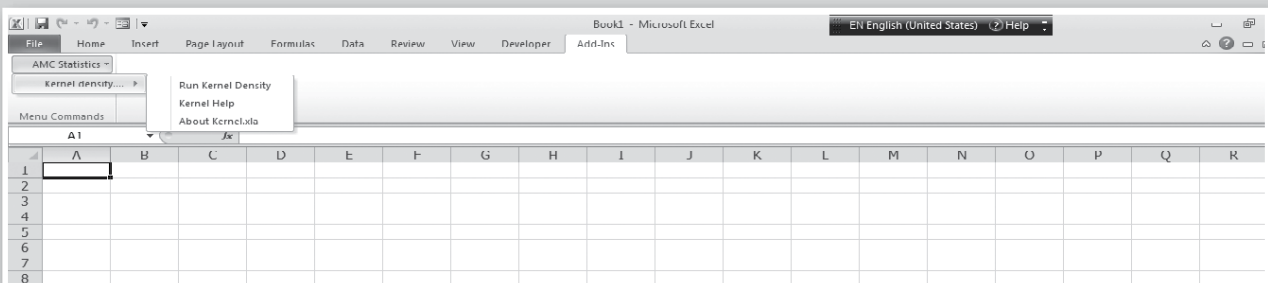
5. เลือกโปรแกรม Kernel ที่ extect flie แล้วจากข้อ 1 กด OK

6. ที่หน้าต่างต่าง Add-Ins จะปรากฏโปรแกรม Kernel Density estimate macro กดเลือกโปรแกรม กด OK



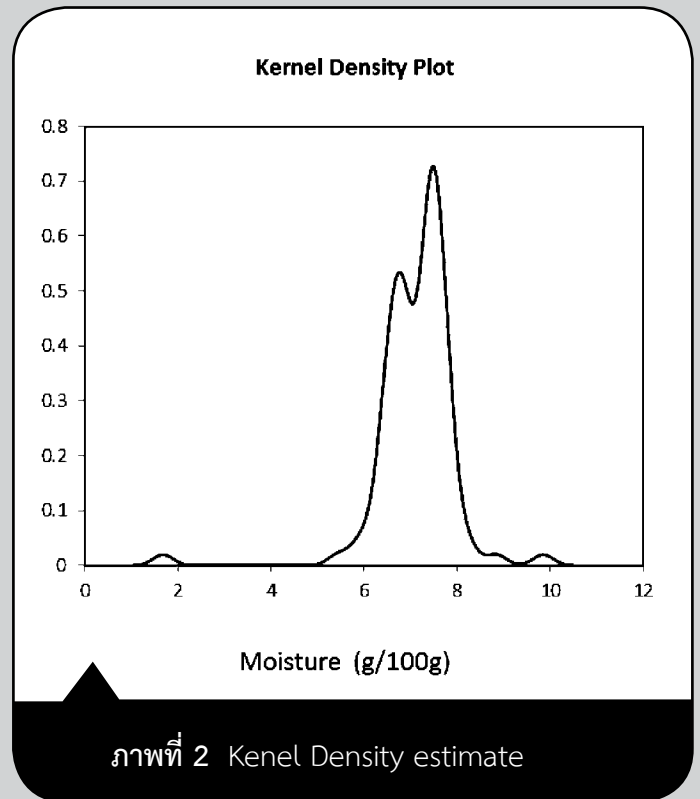
7. โปรแกรม Excel จะปรากฏ Menu Add-Ins มี Ribbon AMC Statistics

8. เรียกใช้งานโปรแกรมกด AMC Statistics → Kernel Density → Run Kernel Density



ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ มีหน้าที่ในการจัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญเพื่อประเมินสมรรถนะห้องปฏิบัติการ ได้นำสถิตินี้มาใช้ประกอบในการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล ก่อนที่จะนำข้อมูลนั้นไปประเมินสมรรถนะห้องปฏิบัติการ เช่นในกิจกรรมรายการทดสอบความชื้นในอาหารและอาหารสัตว์เมื่อใช้ Kernel Density Estimate จะได้แผนภูมิดังภาพที่ 2 จะเห็นว่าข้อมูลแยกเป็นสองกลุ่ม เมื่อตรวจสอบรายละเอียดข้อมูลที่ห้องปฏิบัติการส่งมาพบว่า เกิดจากห้องปฏิบัติการใช้วิธีทดสอบที่ต่างกัน การประเมินสมรรถนะห้องปฏิบัติการในรายการดังกล่าวจึงแยกประเมินตามวิธีทดสอบที่ห้องปฏิบัติการใช้

Kernel Density Estimate เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สะดวก ใช้งานง่ายและรวดเร็ว สำหรับใช้ตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล แต่จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ในการเลือกใช้ค่า h ที่เหมาะสม ซึ่งผู้เขียนจะนำเสนอวิธีการใช้โปรแกรมในโอกาสต่อไป



เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. รายงานผลการทดสอบกิจกรรมทดสอบความชำนาญรายการ Moisture, Protein, Crude fat, Crude fiber and Ash in feeding stuffs. กรุงเทพมหานคร : กรม, 2512.

Thompson, Chair M., ed. Representing data distributions with kernel density estimates. In : AMC Technical Brief. No. 4, 2006, 1-2

Thompson, Michael., Ellison, Stephen L. R. and Wood, Roger. International Harmonised Potocol for Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratory (IUPAC Technical Report). Pure and Applied Chemistry, 2006, 78(1), 145-196

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล. กรุงเทพมหานคร : สำนักงาน, 2547.