

สมการ กระดาษ และปากกา 'พศ.ดร.ดวงกมล เบ้าวัน'



Smart Work

| ย่อยถึง 'คณิตศาสตร์ประยุกต์' เชื่อแน่ว่าหลายคนคงอดสงสัยไม่ได้ว่าแล้วมันต่างจากคณิตศาสตร์ธรรมดาๆ อย่างไร ยิ่งถ้าพูดถึงนักคณิตศาสตร์ประยุกต์ด้วยแล้วแทบจะจินตนาการไม่ออกเลยว่าพวกเขาทำอะไรกันบ้าง

ตอบแบบรวบรัด คณิตศาสตร์ประยุกต์ (Applied Mathematics) คือวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่เริ่มต้นพิจารณาปัญหาในชีวิตจริงก่อน ไม่ว่าปัญหานั้นจะอยู่ในสาขาใดๆ แล้วนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอยู่แล้ว หรือสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อใช้แก้ปัญหาเหล่านั้น คนที่เรียนสาขานี้นอกจากจบไปเป็นครูบาอาจารย์ก็ยังมีอีกหลายองค์กรที่ยินดีต้อนรับ อาทิเช่น ธนาคาร บริษัทประกันภัย องค์กรด้านการลงทุนต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องมีนักคณิตศาสตร์ช่วยในการวางแผนวิเคราะห์ข้อมูล หรือบริหารความเสี่ยง

หนึ่งในนักวิชาการที่ถือว่าโดดเด่นอย่างยิ่งในสาขานี้และเพิ่งได้รับรางวัล 'นักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ ประจำปี

2556' จากมูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล เบ้าวัน ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้เริ่มต้นงานวิจัยยากๆ โดยอาศัยเพียงแค่กระดาษ ปากกา คอมพิวเตอร์ และองค์ความรู้จากการคำนวณของนักคณิตศาสตร์เท่านั้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล อธิบายถึงการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling) เพื่ออธิบายพลังงานและแรงระหว่างโมเลกุลสำหรับวัตถุขนาดนาโนเมตร ว่าผลงานวิจัยดังกล่าวเป็นการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานโดยใช้คณิตศาสตร์ประยุกต์ (Applied Mathematics) ในการอธิบายเพื่อใช้แก้ไขปัญหามูลฐานในศาสตร์ทุกสาขา โดยจะแตกต่างจากคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Mathematics) ที่ศึกษาความคิดในเชิงนามธรรม ซึ่งจุดมุ่งหมายหลักของการใช้คณิตศาสตร์ประยุกต์คือ การหาสมการที่สามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับโมเลกุลได้ และช่วยให้การคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

"งานวิจัยที่ทำการใช้สมการคณิตศาสตร์มาอธิบายระบบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ทั้งในสายงานวิทยาศาสตร์ แพทย์ศาสตร์ สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ หรืออื่นๆ อีกมากมาย แล้วแต่โจทย์ที่จะให้เราแก้ ซึ่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้จะเป็นการแสดงผลลัพธ์ของระบบที่เราต้องการให้ออกมาในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้งานได้ ซึ่งตอนเรียนจบเราอยากทำเรื่องนี้เพราะเป็นเรื่องใหม่ที่ไม่ค่อยมีคนทำวิจัยกันมากนัก ขณะเดียวกันการคำนวณโดยใช้สมการคณิตศาสตร์เป็นการร่นระยะเวลาการวิจัยในห้องปฏิบัติการ เหมือนเราได้ทำนายไว้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นจากการทดลอง ทำให้นักวิจัยในเรื่องนั้นๆ สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้ไปต่อยอดในงานวิจัยได้รวดเร็วยิ่งขึ้น"

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ยังกล่าวต่อว่า คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่นำมาใช้ในการวิจัยเป็นการอธิบายระบบพลังงานให้ออกมาในรูปแบบของสูตรสมการแล้วนำไปแปรผลด้วยการพล็อตกราฟ (Plot Graph) จากพิกัดแกน X และแกน Y เพื่อหาค่าสูงสุดโดยข้อมูลที่ได้อาจจากการพล็อตกราฟสามารถนำมาอ่านค่าและทำนายผลลัพธ์ที่เราต้องการได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวยังนำมาใช้ในการแสดงผลลัพธ์การคำนวณ ทำให้สามารถรู้ตำแหน่งที่ตั้ง และโครงสร้างของการตีโน้มน้าวต่างๆ ในระดับนาโนเมตรได้

โดยเฉพาะการคำนวณโครงสร้างทางกายภาพของมนุษย์ร่วมกับศาสตร์การรักษาทางการแพทย์ โดยอาศัยความรู้จากการคำนวณเชิงตัวเลขในการอธิบายถึงรูปแบบการขนส่งยาไปยังเป้าหมาย และเข้าถึงโรคของคนที่เชื่อว่า จะทำให้การรักษาโรคเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดและร่นระยะเวลาการวิจัยในเชิงปฏิบัติได้มากเป็นเท่าตัว รวมถึงการลดการแพ้ยาหรือลดการอักเสบของร่างกายกับพันธะเคมีของยา สิ่งเหล่านี้จะต้องมีการออกแบบดีไซน์ต่อยอดจากนักวิจัยในด้านนี้ต่อไป

"สำหรับในทางการแพทย์การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ประยุกต์มาศึกษาพลังงานอนุภาคนาโนกับเยื่อหุ้มเซลล์ของมนุษย์เป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก โดยเฉพาะการรักษาแบบตรงจุด ซึ่งเราใช้หลักการทางฟิสิกส์มาเป็นตัวเชื่อมในการทำนายผลลัพธ์ ยกตัวอย่างเช่น โมเลกุลขนาดไหนเข้าสู่ผิวหนังเราได้ หรือแรงตึงกระตบของยากับปฏิกิริยาตอบสนองต่อร่างกายมนุษย์ ต้องใช้ความเร็วเท่าไร หากความน่าจะเป็นและข้อดีอีกอย่างหนึ่งคือ ไม่ต้องอาศัยห้องแลปทดลอง ไม่มีค่าใช้จ่าย รวดเร็วและง่าย สามารถคำนวณบนคอมพิวเตอร์หรือกระดาษ A4 ได้

แต่คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีข้อจำกัดคือ ใช้การสันนิษฐาน (Assumption) ก่อนข้างมากเราก็พยายามหาโมเดลทางคณิตศาสตร์ของเราให้ง่ายก่อน จากนั้นจึงป้อนตัวเลขที่ได้ผ่านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับข้อมูลเสริม

ในทางการแพทย์การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ประยุกต์มาศึกษาพลังงานอนุภาคนาโนกับเยื่อหุ้มเซลล์ของมนุษย์เป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก

ในศาสตร์สาขาอื่นเข้าไป โดยอาศัยทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ของเราเป็นจุดเริ่มต้น เพื่อให้ นักวิจัยที่ต้องการนำผลลัพธ์ของเราไปใช้ในด้านต่างๆ ได้ไปต่อยอดในงานของเขาเอง"

ทั้งนี้ งานวิจัยของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ในปัจจุบันและที่ผ่านมาเป็นการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายพลังงานและแรงระหว่างโมเลกุลสำหรับวัตถุขนาดนาโนเมตร

ตัวอย่างของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ศึกษาได้แก่ 1. การใช้ท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดนาโนเมตรหรือวัสดุที่มีรูพรุนในการแยกโปรตีนเอ็นไซม์ หรือแก๊สที่ผสมกันอยู่ในระบบ 2. การหาขนาดของแคปซูลชีวภาพที่เหมาะสมที่จะสามารถบรรจุโมเลกุลของยาหรือโปรตีนใดๆ เข้าไปได้ เพื่อเป็นต้นแบบในการนำเข้าสู่ร่างกาย และ 3. ศึกษาพฤติกรรมพลังงานระหว่างอนุภาคนาโนเมตรกับเยื่อหุ้มเซลล์เพื่อการขนส่งยาหรือแคปซูลขนาดจิ๋วไปยังเซลล์เป้าหมาย

เมื่อถามถึงความคาดหวัง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล เชื่อว่างานวิจัยจากการแก้โจทย์สมการคณิตศาสตร์ จะทำให้นักวิจัยที่นำไปต่อยอดมองเห็นภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในเชิงสังคม เนื่องจากการถอดโจทย์สมการทางคณิตศาสตร์มีต้นทุนต่ำ แต่ศักยภาพสูง เช่นเดียวกับตัวเลขที่ได้จากการคำนวณทุกตัวมีความหมาย เหมือนเป็นการเปิดกว้างของวิชาคณิตศาสตร์กับการรองรับงานวิจัยในศาสตร์อื่นด้วยเช่นกัน