

# ความคิดและประสบการณ์

## ตอนที่ 3: การใช้คณิตศาสตร์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

โดย... อติชาติ เกตตะพันธ์

ก่อนจะเข้าเรื่อง ผมต้องขอโทษท่านผู้อ่านเป็นอย่างมากสำหรับข้อผิดพลาดในการพิมพ์ในคอลัมน์ของผมฉบับที่แล้ว ผมรู้สึกดีใจมากที่มีคนติชมวิพากษ์วิจารณ์งานของผม บางคนบอกว่าผมกำลังพูดถึงองค์กรหนึ่งที่เขาเกี่ยวข้องกับ ผมก็ขอขอบคุณ ที่นี้ว่า ผมไม่ได้ตั้งใจเขียนถึงองค์กรใดโดยเฉพาะเจาะจง และก็ไม่มีองค์กรไหนมีลักษณะเหมือนที่ผมพูดสมมุติแบบ แต่เป็นไปได้ที่อาจจะใกล้เคียง ผมหนึ่งนึกไปในใจมาก็คิดว่าถ้าเขาคิดอย่างนั้นคงไม่ติแน่ แต่พอนึกดูอีกทีก็เห็นว่าการเขียนของผมได้ชี้ให้เห็นปัญหาความเป็นอนุรักษ์นิยมในองค์กรของเขาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (มากกว่าที่ผมตั้งใจจะอีก) ถ้าใครยังไม่ได้อ่านบทความนี้ก็กลับไปอ่านใหม่ได้จะดีกว่า เพราะอาจทำให้เข้าใจว่าองค์กรของท่านหรือองค์กรที่ท่านรู้จัก มีปัญหานี้มากน้อยเพียงไร

ผมเคยเอ่ยปากพูดเรื่องคณิตศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมกับเพื่อน ๆ และคนที่รู้จักจำนวนมาก ปรากฏว่า ทุกคนต้องอดถามผมไม่ได้ว่า สองเรื่องนี้เกี่ยวข้องกับอย่างไร เรื่องนี้แม้แต่นักศึกษาที่เรียนวิทยาศาสตร์ก็ยังสงสัยเช่นกัน ในฐานะที่ผมเรียนคณิตศาสตร์และเป็นผู้ที่สนใจปัญหาสิ่งแวดล้อม ผมจึงถือโอกาสนี้แสดงให้เห็นถึงภาพโดยกว้างของการใช้คณิตศาสตร์ ในงานวิจัยทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนในการป้องกันและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในอนาคต

การทำงานวิจัยทางสิ่งแวดล้อมจำนวนมาก ต้องพูดถึงจำนวนหรือปริมาณ ซึ่งจะต้องมีสมการทางคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง สาขาทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยดังกล่าวก็คือ "การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์" (Mathematical Modeling) งานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นการทำนายประชากรของสิ่งมีชีวิต การย่อยสลายของสิ่งมีชีวิต และผลกระทบของสารพิษที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ยกตัวอย่างเช่น เราอาจทำวิจัยเพื่อสร้างแบบจำลองของเสือในป่า จากนั้นเราก็สามารถทำนายโดยคร่าว ๆ ว่า จำนวนเสือจะเปลี่ยนแปลงเช่นไรในสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต สำหรับบางสถานการณ์อาจทำให้เสือสูญพันธุ์ไปเลยก็ได้ ดังนั้นเราจึงต้องหาวิธีวางแผนป้องกันการสูญพันธุ์ของเสือ งานวิจัยอีกด้านที่ทำงานมากเป็นเรื่องเกี่ยวกับการย่อยสลายของสิ่งมีชีวิต โดยจะศึกษาว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดใช้เวลาย่อยสลายนานเท่าใด ตัวอย่างเช่น การย่อยสลายของใบไม้ในหนึ่ง ส่วนการวิจัยสุดท้ายที่ผมจะกล่าวถึงก็เป็นเรื่องของสารพิษที่กระทบต่อสิ่งมีชีวิต งานวิจัยนี้จะหาผลกระทบของปริมาณที่ต่างกันของสารพิษที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม และแสดงให้เห็นว่าความเสียหายจะเกิดขึ้นมากเพียงใด งานวิจัยกลุ่มนี้เราจะคุ้นเคยกันมากเพราะเราคงรู้จักปรากฏการณ์เรือนกระจกซึ่งเกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปริมาณสูง



โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และสารคลอโร - ฟลูออโร - คาร์บอน (CFC) เรามีแบบจำลองที่นักอุตุนิยมวิทยาหลายร้อยคนในนามขององค์การสหประชาชาติได้ศึกษาเมื่อปีก่อน เขาพบว่าปรากฏการณ์เรือนกระจกจะทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้น 1 - 3.5 องศาเซลเซียสในร้อยปีข้างหน้า

หลังจากที่ได้เห็นผลงานหรืองานวิจัยที่ใช้คณิตศาสตร์มาช่วยในการศึกษาแล้ว ผมก็อยากเล่าเพิ่มเติมสักนิดถึงการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการสร้างแบบจำลอง เพราะว่าการทำงานแบบจำลองก็ไม่ใช่เรื่องง่าย ๆ ทีเดียว ขั้นแรกเราต้องกำหนดปัญหาที่เราศึกษา เช่น อาจสร้างแบบจำลองของนกเงือกในป่าเมืองไทย ขั้นต่อมาต้องกำหนดข้อจำกัดหรือหาข้อมูลที่เป็นปัจจัยสำคัญของปัญหาที่เราศึกษาในเรื่องนกเงือกนี้ เราอาจจะต้องศึกษาอัตราการเกิด และอัตราการตายในแต่ละปี และอายุขัยของนกเงือก ในตัวอย่างนี้ข้อมูลต้องได้มาจากผลงานวิจัยเบื้องต้นทางนิเวศวิทยา ขั้นที่สามเราต้องนำข้อมูลต่าง ๆ มาสร้างเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรและค่าคงที่ ที่สอดคล้องกับข้อจำกัดที่เราได้ ขั้นต่อมาต้องนำสมการทั้งหมดมารวมกันหรือตัดแปลง จัดรูปร่างใหม่ให้มีจำนวนสมการน้อยลง และให้ง่ายต่อการหาผลลัพธ์ สมการเหล่านี้ก็คือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เราต้องการนั่นเอง ขั้นตอนสุดท้ายนี้จะใช้หาผลลัพธ์โดยใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะงานส่วนใหญ่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยด้วย และในที่สุดเราก็จะได้ผลลัพธ์ซึ่งช่วยให้เราสามารถคาดการณ์ สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยผ่านแบบจำลองที่มีอยู่นั่นเอง กระบวนการที่เขียนมานี้อาจไม่ง่ายนักที่จะเข้าใจ แต่ก็คงทำให้เห็นภาพของความสำเร็จของการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในงานทางสิ่งแวดล้อมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น



เรื่องคณิตศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม ถ้าหากมีคนมาถามผมว่าผมได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมมาหรือ? ผมก็คงตอบว่า ไม่ใช่ แต่เป็นเพราะผมสนใจที่จะศึกษามากกว่า ขณะผมเป็นนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ผมก็เลือกเรียนวิชาในนิเวศวิทยา นอกจากนี้ผมได้พูดคุยกับบุคคลที่ทำงานสัมพันธ์กับเรื่องพวกนี้ และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองอีก หลักความเชื่อที่ทำให้ผมพยายามหาความสัมพันธ์ก็เนื่องจากว่า ผมมีความเชื่อว่าทุกอย่างทุกอย่างสัมพันธ์กันหมด สำหรับเรื่องสิ่งแวดล้อม นับว่าเป็นปัญหาที่ใหญ่หลวงสำหรับพวกเรา และสิ่งมีชีวิตทั้งหมดบนโลกใบนี้ แนนอนศาสตร์ทุกแขนงสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น สิ่งที่น่าวิตกกังวลก็คือเราได้พยายามหาความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านี้ได้ไหม และที่สำคัญยิ่งกว่าคือ เมื่อรู้แล้วเราได้นำความรู้ทั้งหมดมาทำประโยชน์กับสิ่งแวดล้อมบ้างไหม ผมหวังว่าพวกเราทุกคน โดยเฉพาะนักศึกษาและนักเรียนรุ่นน้อง จะได้จัดสรรเวลา เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ในสาขาที่ตนสนใจกับสิ่งแวดล้อม และหาโอกาสทำประโยชน์เพื่อสิ่งแวดล้อมให้สวยงามและน่าอยู่ ต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหมดบนโลกใบนี้