เรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ได้อะไร

อ.ดร. ธีรนุช บุนนาค
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มช.

จุดประสงค์ของบทความนี้เพื่อบอกเรื่องราวของคณิตศาสตร์ในแง่มุมที่นักศึกษาอาจไม่ทราบหรือเข้าใจผิด เพื่อให้นักศึกษามีข้อมูลที่ถูกต้อง ใช้ประกอบในการตัดสินใจ เลือกสาขาวิชาเอกที่จะเรียน

คณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยแตกต่างจากตอนที่เรียนมัธยม

การเรียนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยจะแตกต่างจากที่เรียนมัธยมคือจะประกอบด้วยสองส่วน

1. การศึกษาทฤษฎีบท
2. การแก้ปัญหา

นักศึกษาจำเป็นต้องมีทั้งสองทักษะนี้ ซึ่งทั้งสองทักษะนี้ไม่ได้แยกออกจากกันอย่างสิ้นเชิง ในการแก้ปัญหาใดๆ มักจะมีการอ้างทฤษฎีบท เราจะต้องมีความเข้าใจทฤษฎีบทอย่างถ่องแท้ ก่อนที่จะนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม หลายปัญหาค่อนข้างจะเป็นนามธรรมมาก (คือไม่ใช่แค่ยกมาหนึ่งตัวอย่าง แต่เป็นการพูดถึงในกรณีทั่วๆไป) จำเป็นต้องแสดงการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์

การศึกษาทฤษฎีบท

คณิตศาสตร์ที่จะพบเมื่อเลือกที่จะเรียนเป็นวิชาเอกจะมีความ **เป็นนามธรรม** และ **เป็นเหตุเป็นผล** นั่นคือเราจะไม่สนใจตัวอย่างเฉพาะเจาะจงและการคำนวณโดยใช้ตัวเลข แต่จะศึกษาเป็นโดยรวม เช่น ฟังก์ชัน เมทริกซ์ เวกเตอร์ กรุป และการคำนวณจะเป็นสัญลักษณ์ และตัวแปร เช่น f,x,A,a_{ij},V, **v**,G,g,..., ค่าของมันอาจจะไม่เคยกล่าวถึง เช่น เราจะไม่เห็นปัญหา "กำหนด f(x) = 3x จงหาค่า f(1)" แต่จะเห็นปัญหาในลักษณะนี้คือ "กำหนดให้ f: D $\rightarrow$ R เป็นฟังก์ชันต่อเนื่อง และนิยาม ฟังก์ชัน |f|(x) = |f(x)| สำหรับ x$\in$D จงแสดงว่า |f|: D $\rightarrow$ R เป็นฟังก์ชันต่อเนื่อง"

จุดประสงค์ของการทำให้เป็นนามธรรมคือ เพื่อทำให้ผลที่ได้อยู่ในรูปทั่วไปและ นำไปประยุกต์ใช้กับหลายปัญหาได้ เช่น เราทราบว่ารากของสมการ $ax^2+bx+c=0$ คือ $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ สามารถนำผลนี้ไปหาค่ารากเมื่อ a, b, c เป็นจำนวนใดๆ ได้ จุดประสงค์ของการใช้ความเป็นเหตุเป็นผล เพื่อจะย้ำว่าผลที่เราได้นั้นถูกต้อง และเราเข้าใจเพียงพอที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

ทั้งการเรียนในห้องและในหนังสือจะประกอบไปด้วย ทฤษฎีบทและการพิสูจน์เป็นส่วนใหญ่ วิธีที่ดีที่จะทำให้เข้าใจทฤษฎีบทคือต้องลองทำตามความคิดนั้น เช่น เมื่ออ่านทฤษฎีบท จากหนังสือ ควรจะลองทำสิ่งต่อไปนี้

1. เข้าใจประพจน์ทางคณิตศาสตร์
2. พยายามลองพิสูจน์เองโดยไม่อ่านจากที่แสดงในหนังสือ
3. เข้าใจพิสูจน์ที่แสดงทุกบรรทัดคือเข้าใจเหตุผลว่าจากประพจน์นี้ทำไมถึงสรุปเป็นประพจน์ถัดไปได้
4. บอกได้ว่าในการพิสูจน์นั้นใช้ข้อสมมติ (ดูจากในตัวทฤษฎีบท) ไหนที่ใดบ้าง และถ้าไม่ใช้ข้อสมมุติอันใดอันหนึ่ง ทฤษฎีบทจะยังจริงอยู่หรือไม่

ในวิชาระดับ 100-200 อาจจะใช้แค่ทักษะการแก้ปัญหา แต่วิชาในระดับ 300-400 จะศึกษาทฤษฎีบทมากขึ้น

คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ และ คณิตศาสตร์ประยุกต์

ความแตกต่างระหว่างคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ และคณิตศาสตร์ประยุกต์ อยู่ที่แรงจูงใจของการแก้ปัญหา สาขาคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ ทำงานเพื่อจะตอบคำถามที่เกิดขึ้นในทางคณิตศาสตร์ แต่ทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ จะตอบคำถามที่เกิดขึ้นในสาขาอื่น เช่น ฟิสิกส์ ชีววิทยา เคมี เศรษฐศาสตร์ เช่น สมการเชิงอนุพันธ์ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในฟิสิกส์ แต่การแก้ปัญหานี้ก่อให้เกิดทฤษฎีบทใหม่มากมายในทางคณิตศาสตร์

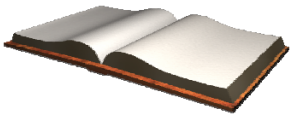
เราไม่สามารถแบ่ง คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ และประยุกต์ ออกจากกันได้อย่างสิ้นเชิงและชัดเจน การเรียนในภาควิชาของเรา นักศึกษาจะไม่เห็นเส้นแบ่งอย่างชัดเจนในสองสาขานี้ นั่นคือจะไม่มีวิชาใดถูกเรียกว่า คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ หรือประยุกต์ ทุกวิชามีเนื้อหาเป็นคณิตศาสตร์ บางวิชาอาจมีความเป็นนามธรรมมากกว่าบางวิชาเท่านั้นเอง

การแก้ปัญหาหนึ่งอาจมองเป็น คณิตศาสตร์บริสุทธิ์หรือประยุกต์ ก็ได้ ด้านบริสุทธิ์ จะพยายามที่จะตอบคำถามในลักษณะเช่น ปัญหานี้สัมพันธ์อย่างไรกับคณิตศาสตร์อื่นๆที่มีอยู่อย่างไร เมื่อเราแก้ปัญหานี้ได้ จะสามารถทำให้อยู่ในรูปทั่วไปได้หรือไม่ ซึ่งจะนำไปสู่ การสร้างทฤษฎีบทใหม่ๆ คณิตศาสตร์ประยุกต์จะสนใจที่จะตอบคำถามลักษณะนี้เช่น รูปแบบคำตอบ ที่หาได้นี้นำไปใช้อะไรได้ เทคนิคการหาคำตอบแบบนี้มีประโยชน์หรือไม่

นักศึกษาที่ไม่ชอบเรื่องที่เป็นนามธรรมและ การพิสูจน์ ไม่ควรอย่างยิ่งที่จะเลือก คณิตศาสตร์เป็นวิชาเอก

การเลือกเรียนคณิตศาสตร์ประยุกต์ เพราะคิดว่าจะได้ใช้เพียงแค่ ทักษะการแก้ ปัญหาเหมือนตอนเรียนมัธยมศึกษา หรือตอนเรียนแคลคูลัสนั้นเป็นความคิดที่จะทำให้ผิดหวังอย่างแรงได้ เหตุผลดังอธิบายข้างต้น

Senior project



โดยทั่วไปนักศึกษาจะเริ่มค้นคว้าว่าอยากศึกษาอะไร โดยการอ่านหนังสือหรือวารสาร และ หาอาจารย์ที่ปรึกษาในเทอมแรกของปี 4 (บางคนอาจเริ่มเมื่อเทอมสอง หรือภาคฤดูร้อน ของปี 3) และในเทอมที่สองของปี 4 ก็จะต้องเขียนรายงาน

Senior project ไม่จำต้องเป็นเรื่องใหม่ที่จะต้องตีพิมพ์ แต่เป็นเรื่องที่นักศึกษาสนใจจะศึกษาในรายละเอียดให้ลึกซึ้งขึ้น นักศึกษาต้องเขียน เรียบเรียง และ จัดการในรูปแบบของนักศึกษาเอง จึงจะถือเป็นงานของตนเองได้ การแปลบทความจากภาษาต่างประเทศ โดยไม่มีส่วนใดที่นักศึกษาคิด ทำเพิ่มเติม ไม่ถือเป็น project

ได้อะไรจากการเรียนคณิตศาสตร์

นักศึกษาที่ได้รับปริญญา B.S. (Mathematics) น่าจะมีสิ่งต่อไปนี้

1. มีความสามารถในการเข้าใจปัญหาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม และมีทักษะในการแก้ปัญหา
2. เข้าใจและเขียนพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้
3. สามารถสื่อสารและนำเสนอความคิดทางคณิตศาสตร์
4. มีความสามารถในการสังเกตและวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล

ทำอะไรได้กับปริญญาตรีคณิตศาสตร์

1. เรียนต่อระดับบัณฑิตศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ ถ้าไม่ชอบเรียนหรือรู้สึกอึดอัดเสมอ เมื่อต้องอ่านหรือแสดงการพิสูจน์ อย่าเลือกที่จะเรียนต่อในสองสาขานี้อีกเพราะแม้จะสอบเข้าเรียนได้ก็จะไม่มีความสุขในการเรียนเลย
2. เรียนต่อสาขาอื่นเช่น สถิติ วิศวกรรมอุตสาหการ MBA เศรษฐศาสตร์
3. สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน สถาบันกวดวิชา ฯลฯ
4. เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ใช่วิชาชีพเฉพาะ นักศึกษาต้องสมัครงานตามที่ตลาดแรงงานต้องการ ทั้งนี้เราไม่สามารถบอกได้ว่าจะสมัครอะไรได้ ขึ้นอยู่กับความชอบ และความสามารถเฉพาะของตัวนักศึกษาเอง เช่น ถ้าสนใจที่จะสมัครทำงานธนาคาร อาจต้องเรียนวิชาพวกบัญชี การเงิน ธุรกิจ หรือ คอมพิวเตอร์ เป็นวิชาโท เพื่อให้มีคุณสมบัติเหมาะสมในการสมัครเพิ่มขึ้น

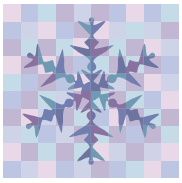
ทำไมจึงควรเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ ?

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สนุกสนาน สวยงาม และท้าทาย เป็นวิชาที่เป็นเหตุเป็นผลแต่สร้างสรรค์ มีความน่าสนใจและสามารถนำไปใช้กับวิชาอื่นๆ เมื่อรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์มากขึ้น จะเห็นว่าตรรกะของทฤษฎีบทและการพิสูจน์ มีความสวยงาม คณิตศาสตร์ค้นหาความจริงที่เป็นนิรันดร์ เมื่อพิสูจน์แล้วว่าสิ่งนี้เป็นจริง จะไม่มีทางเป็นเท็จได้

ใครควรเลือกเรียนคณิตศาสตร์?

คนที่ชอบคณิตศาสตร์ ทำได้ดี มีความกระตือรือร้น สนใจ ใฝ่รู้ ชอบที่จะขบคิดปัญหาที่ท้าทาย

ข้อแนะนำสำหรับนักศึกษาที่จะเรียนต่อระดับบัณฑิตศึกษา



1. สาขา Mathematics

ควรจะมีพื้นฐานและความเข้าใจในวิชาต่อไปนี้ในระดับที่พร้อมจะนำไปใช้ต่อได้ Real Analysis, Advanced Calculus, Linear Algebra, Abstract Algebra, Topology, Complex Variables

2. สาขา Applied mathematics

ควรจะมีพื้นฐานและความเข้าใจในวิชาต่อไปนี้ในระดับที่พร้อมจะนำไปใช้ต่อได้ Real Analysis, Advanced Calculus, Linear Algebra, Ordinary Differential Equations, Partial Differential Equations, Numerical Analysis, Computing Skill เช่น MATLAB, C++ (ไม่จำเป็นต้องลงทะเบียนเรียน สามารถศึกษาเองให้ใช้เป็นได้) ทั้งนี้ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมวิชาพื้นฐานในสาขาที่จะประยุกต์

นักศึกษาที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ สอบถามเพิ่มเติมได้ที่อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ทุกท่าน

จัดทำอาร์ตเวิร์ค โดย อาจารย์อติชาต เกตตะพันธุ์