

คำนำ

ในปัจจุบันใครๆ ก็คงเห็นบทบาทที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ที่ไปแทรกซึมในแทบทุกกิจกรรมประจำวันไม่ทางตรงก็ทางอ้อม คอมพิวเตอร์ทำงานได้เร็วขึ้น มีขนาดเล็กลง มีโปรแกรมที่ใช้ง่ายขึ้น ช่วยเสริมกิจกรรมของมนุษย์ได้มากขึ้น ทั้งนี้ก็เพราะว่าเบื้องหลังฮาร์ดแวร์ที่เราจับต้องได้ เบื้องหลังซอฟต์แวร์ที่เรานำมาติดตั้งส่งงานฮาร์ดแวร์นั้น ก็คือ “กิน” ความคิดของผู้สร้าง หรือที่เรียกว่าอัลกอริทึมที่ถูกแปลงมาเป็นฮาร์ดแวร์และโปรแกรมที่ใช้งานได้จริง อัลกอริทึมจึงเป็นศาสตร์ซึ่งมีบทบาทสำคัญมากในการศึกษาทางวิทยาการและวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิชาอัลกอริทึมเบื้องต้น หรือโดยส่วนใหญ่มักตั้งชื่อว่า การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม จึงถูกบรรจุเป็นวิชาพื้นฐานในสาขาวิชาดังกล่าว

คำว่า “Algorithm” นั้นศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถานใช้คำว่า “ขั้นตอนวิธี” ซึ่งถ้าจะขยายความอย่างไม่เป็นทางการ ก็คือขั้นตอนวิธีการแก้ไขปัญหาเชิงคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ ถึงแม้ว่า “Algorithm” มีความหมายดังกล่าว แต่เป็นคำที่มาจากคำว่า “Al-Khwarizmi” ซึ่งเป็นชื่อนักคณิตศาสตร์ (อ่านรายละเอียดได้ในปลายบทที่ 2) ดังนั้นเพื่อเป็นการให้เกียรตินักคณิตศาสตร์ท่านนี้ ผมจึงขอทับศัพท์ใช้คำว่า “อัลกอริทึม” แทน จึงขอใช้เนื้อที่ตรงนี้ชี้แจงเหตุผลของการเลือกไม่ใช้ศัพท์บัญญัติคำว่า “Algorithm” นี้

วิธีการศึกษาอัลกอริทึมที่ได้ผลวิธีหนึ่ง (ซึ่งผมขอใช้ในที่นี้) ก็คือการศึกษาจากตัวอย่าง นักเรียนจะพบตัวอย่างปัญหาแทรกตามกลวิธีการออกแบบมาตรฐานทั่วไป ที่คนในวงการทำๆ กัน นั่นคือก่อนจะออกแบบเก่ง ก็ขอให้ไปศึกษาสิ่งที่คุณอื่นได้เคยออกแบบกันมาในอดีตเป็นตัวอย่าง วิธีศึกษาแบบนี้ก็มีทั้งข้อดีข้อเสีย ข้อดีก็คือยังรู้ตัวอย่างมาก ก็รู้แนวทางหลากหลายซึ่งพร้อมที่ประยุกต์กับปัญหาใหม่ที่จะพบในอนาคต แต่ก็มีข้อเสียว่าจะยึดติดกับกลวิธีเก่าๆ ไม่ค่อยยอมคิดอะไรใหม่ๆ (จึงมักพบบ่อยๆ ว่าแนวคิดแปลกๆ ใหม่ๆ มาจากคนนอกวงการ) จึงขอให้นักเรียนระแวงในประเด็นนี้ด้วย

ผู้ออกแบบอัลกอริทึมที่จำเป็นต้องรู้จักข้อปัญหาที่สนใจ รู้จักเลือกกลวิธีการออกแบบ รู้จักเลือกใช้โครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม และที่สำคัญต้องรู้จักวิเคราะห์ด้วยว่าผลที่ได้ออกแบบไว้ดีเลวเพียงใด ดังนั้นก่อนจะเข้าสู่เรื่องราวทางอัลกอริทึมนี้ นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานทางการเขียนโปรแกรม โครงสร้างข้อมูล และคณิตศาสตร์

ผมขอเน้นว่าพื้นฐานทางการเขียนโปรแกรมนั้นจำเป็นอย่างยิ่งขาด เนื่องจากเราจะต้องรู้ว่าแนวคิดที่นำเสนอในอัลกอริทึมนี้ทำให้เห็นจริงได้ด้วยฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ ดังนั้นจึงต้องมีความสามารถในการเปลี่ยนแนวคิดมาเป็นโปรแกรมที่ทำงานได้จริง ขอให้นักเรียนเขียนโปรแกรมเป็นสักหนึ่งภาษา (โดยส่วนตัวชอบ C C++ หรือ Java) อัลกอริทึมต่างๆ ที่พบในเอกสารนี้เมื่อเขียนโปรแกรมสมบูรณ์แล้วอย่างมากก็อยู่ในหลักเป็นร้อยบรรทัด ซึ่งถือว่าไม่มาก ผมพบว่าทักษะส่วนนี้เป็นสิ่งที่น่าเป็นห่วงที่สุดสำหรับนักเรียนที่จะเรียนอัลกอริทึมให้ได้ผล

จึงอยากขอเน้นอีกประการหนึ่งสำหรับนักเรียนว่า วิชาทางสาขานี้ไม่ใช่มานั่งฟัง จำ แล้วก็สอบ การศึกษาจะได้ผลดี (ต่อตัวนักเรียนเอง) ก็คือต้องอ่าน คิด ทำ และถาม (ส่วนการเข้าเรียนและการเข้าสอบนั้นเป็นเรื่องของระเบียบและกฎเกณฑ์) เราสามารถเจาะเนื้อหาในรายละเอียดจากการอ่านตำรา ฝึกสมองจากการคิดระหว่างการทำแบบฝึกหัด ฝึกฝีมือจากการทำการบ้านการเขียนโปรแกรม และสร้างความกระจ่างในเนื้อหาจากการถามและถกเถียงกับผู้อื่น ผมอยากให้บรรยากาศการเรียนรู้เป็นแบบ “อ่าน+คิด+ทำ+ถาม” มากกว่าแบบ ฟัง+บ่น+สอบ+ทิ้ง

เอกสารนี้ประกอบไปด้วยเนื้อหาห้าส่วนด้วยกันคือ

- 1) เรื่องพื้นฐาน (บทที่ 1 และ 2)
- 2) การวิเคราะห์ (บทที่ 3 4 และ 5)
- 3) โครงสร้างข้อมูล (บทที่ 6 และ 7)
- 4) การออกแบบ (บทที่ 8 ถึง 12)
- 5) การจัดกลุ่มปัญหา (บทที่ 13)

เนื้อหาทั้งหมดสามารถใช้สอนได้ในหนึ่งภาคการศึกษา แต่อาจไม่สามารถครอบคลุมได้ทุกตัวอย่าง ถ้าสนใจเฉพาะองค์ความรู้พื้นฐานทางอัลกอริทึม ผู้สอนอาจข้ามเนื้อหาในบทที่ 5 (เรื่อง การวิเคราะห์ถ่วงเฉลี่ย) บทที่ 6 (ในกรณีที่ไม่อยากทวนเรื่อง โครงสร้างข้อมูล) และบทที่ 7 (เรื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบยุง) ได้ เพื่อจะได้มีโอกาสครอบคลุมได้ครบทุกตัวอย่าง และลงลึกในรายละเอียดของการทำงานของอัลกอริทึมและการวิเคราะห์

ต้องขอบอกว่าผมเองไม่เคยลงทะเบียนเรียนวิชานี้มาก่อน และก็ทำวิจัยทางการออกแบบวงจรรวมความจุสูงระหว่างการศึกษา แต่พบว่างานวิจัยทั้งหลายในสาขาที่สนใจ (ซึ่งก็คือสายฮาร์ดแวร์) นั้นมีแต่เรื่องของอัลกอริทึม เมื่อเริ่มอาชีพอาจารย์ก็พบว่าวิชานี้ปรากฏอยู่ในหลักสูตร แต่ไม่เคยเปิดสอนมาเป็นเวลาสิบกว่าปี ก็เลยเปิดเป็นวิชาเลือก สอนและเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ไปพร้อมๆ กับนักเรียนมาเป็นเวลา 6 ปี จากนั้นจึงผลักดันให้เป็นวิชาบังคับในหลักสูตร สอนมาได้อีก 3 ปี อยู่มาวันหนึ่งได้ยืมสมุดจดการเรียนของนักเรียนคนหนึ่ง (คุณปภาณิน) มาดูพบว่าเธอเขียนสรุปคำสอนของผมได้ดีกว่าเศษกระดาษที่ผมใช้เตรียมการสอนเสียอีก ก็เลยรู้สึกว่าจะมีหนังสือทางด้านนี้ให้อ่านกันเป็นภาษาไทยเสียที เพราะผมพบว่านักเรียนไม่ค่อยอ่านเนื้อหาในตำราภาษาอังกฤษกันเลย อีกทั้งตำราก็มีราคาแพง จึงใช้เวลาวันละประมาณ 2 ชั่วโมงหลังลูกเข้านอนแล้วเป็นเวลาประมาณครึ่งปีเขียนได้เป็นต้นฉบับใช้ประกอบการสอนอีกหนึ่งปี ดำเนินการแก้ไขอีกสองรอบ ก่อนที่จะถูกจัดพิมพ์เป็นหนังสือเล่มนี้ (ผู้สนใจสามารถอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมของหนังสือเล่มนี้ได้ที่ <http://www.cp.eng.chula.ac.th/~somchai/books>)

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนวัสดุครุภัณฑ์และโอกาส ให้ผมได้ผลิตต้นฉบับที่ใช้เป็นเอกสารประกอบการสอนวิชา 2110427 และขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ที่รับจัดพิมพ์เป็นหนังสือเพื่อเผยแพร่ได้อย่างราบรื่น

สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
somchaip@chula.ac.th
๓๐ พฤษภาคม ๒๕๔๔