

# คำนำ

โครงสร้างข้อมูลเป็นหนึ่งในองค์ความรู้ขั้นพื้นฐานของการศึกษาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และอื่น ๆ อีกหลากหลายสาขา ที่ว่าด้วยการจัดเก็บข้อมูลอย่างมีระเบียบ และการจัดการข้อมูลอย่างมีระบบ เพื่อให้ตรงตามความต้องการในการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาโครงสร้างข้อมูลจึงต้องอาศัยความรู้และความชำนาญทางการเขียนโปรแกรม (จากวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น) เพื่อพัฒนาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลที่ออกแบบไว้ให้เห็นจริง และอาศัยความสามารถทางตรรก การนับ การวิเคราะห์ และการจำลอง (จากวิชาคณิตศาสตร์ดีสครีตหรือบางที่เรียกว่าวิทยุคคณิตศาสตร์) เพื่อเป็นเครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์วิธีการจัดการข้อมูลว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาเรื่องโครงสร้างข้อมูลพื้นฐานคือเพื่อให้ “เลือกเป็น, ใช้เป็น, และสร้างเป็น” เนื่องจากไม่มีโครงสร้างข้อมูลใดที่สนองความต้องการได้ทุกการใช้งานได้รวดเร็ว เราต้องรู้ว่าเมื่อไรควรเลือกใช้โครงสร้างข้อมูลแบบใดกับงานประเภทใด ด้วยประสิทธิภาพที่ต่างกันอย่างไรทั้งทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ ดังนั้นจึงต้องรู้ความแตกต่างของโครงสร้างข้อมูลที่มีหลากหลายแบบที่สนองความต้องการเดียวกัน เมื่อเลือกได้แล้วก็ต้องเรียกใช้บริการต่าง ๆ ที่ตัวข้อมูลมิให้ได้อย่างถูกต้อง รู้เงื่อนไขที่จำเป็นต้องมีก่อนใช้บริการ รู้ว่าจะอะไรคือผลที่ได้หลังการใช้บริการ และต้องจำชื่อหรือมีทักษะในการค้นหาชื่อของบริการต่าง ๆ ให้ได้<sup>†</sup> และสุดท้ายคือต้องรู้วิธีการแปลงแนวคิดการจัดเก็บและจัดการข้อมูล เขียนออกมาเป็นโปรแกรมที่ใช้งานได้จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีคลังคลาสมาตรฐานมากมายให้ใช้ได้เลยโดยไม่ต้องเขียนเอง แต่การเขียนโครงสร้างข้อมูลได้เองย่อมเป็นหลักฐานยืนยันความเข้าใจในเนื้อหาโดยไม่ต้องพิสูจน์เรื่องอื่นใดอีก

---

<sup>†</sup> ชื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในหนังสือนี้จะพยายามล้อเลียนการตั้งชื่อตามมาตรฐานของคลังคลาสจาวา หรือไม่ก็ใช้ชื่อที่เป็นที่ยอมรับกันในวงการ

แล้วจะอย่างไรจึงจะบรรลุวัตถุประสงค์? ต้องเข้าใจด้วยการศึกษาองค์ความรู้ใดในวิทยาการคอมพิวเตอร์ คงไม่สามารถทำได้ด้วยการอ่านและจำแต่เพียงอย่างเดียว เราต้องอ่านไป คิดไป และเถียงไปด้วยว่าน่าจะมีอะไรผิดหรือมีอะไรที่ดีกว่า เมื่อใดที่อ่านเสร็จหนึ่งเรื่องคิดว่าตัวเองเข้าใจแล้ว ก็ลองลงรหัสเขียนเป็นโปรแกรมจริงด้วยตนเองโดยไม่เปิดหนังสือ เพราะเชื่อเถิดว่าเขียนโปรแกรมแล้วก็ต้องผิด ผิดก็ต้องแก้ไข จะแก้ไขได้ก็ต้องรู้สาเหตุ จะหาสาเหตุได้ก็ต้องทำความเข้าใจ แนวคิดการออกแบบกับตัวโปรแกรมที่เขียน การเขียนโปรแกรมจริงจึงเป็นตัวต่อกำกับความเข้าใจและทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นด้วย

หนังสือเล่มนี้นำเสนอเนื้อหาโครงสร้างข้อมูลขั้นพื้นฐาน โดยเน้นการเขียนโปรแกรมจริงที่พยายามเขียนให้สั้นและสวย เสริมด้วยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ และตามด้วยตัวอย่างการประยุกต์ในงานหลากหลาย ด้วยความต้องการที่จะนำเสนอเป็นโปรแกรมจริง จึงต้องเลือกภาษาการโปรแกรมแล้วเขียนให้เห็นจริง ผู้เขียนขอเลือกภาษาจาวา (Java) ด้วยความทันสมัย, ความนิยมทั้งจากภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม, ความสามารถในการทำงานเชิงวัตถุ, และเป็นภาษาที่เรียนกันมาในวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น จึงเรียกหนังสือนี้ว่าเป็น “ฉบับวจาจาวา” †

นอกจากจะนำเสนอเนื้อหาทางโครงสร้างข้อมูลแล้ว หนังสือเล่มนี้ยังแทรกเสริมแนวความคิดการออกแบบเชิงวัตถุ (object-oriented design) และแบบอย่างการออกแบบ (design patterns) ในตัวโปรแกรมที่นำเสนอด้วย เพราะการออกแบบโครงสร้างข้อมูลต่าง ๆ ล้วนอาศัยคุณสมบัติของการออกแบบเชิงวัตถุและแบบอย่างการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นการห่อหุ้มปกปิดข้อมูลภายในโครงสร้าง (encapsulation) การมองที่เก็บข้อมูลในหลากหลายบทบาท (polymorphism) การสร้างประเภทข้อมูลใหม่จากประเภทเดิมด้วยการสร้างคลาสลูก (subclassing) หรือสร้างโดยนำอ็อบเจกต์เก่ามาประกอบเป็นของใหม่แล้วส่งทำงานแทน (composition & delegation) การใช้แนวคิดการทำฟังก์ชันให้เป็นอ็อบเจกต์ (functor) การใช้ตัวแจกจ่าย (iterator) เพื่อแจกจ่ายข้อมูลภายในให้ผู้อื่นใช้ และอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งล้วนเป็นโอกาสอันเหมาะสมที่จะนำเสนอแนวคิดเหล่านี้ในขณะที่นำเสนอเรื่องโครงสร้างข้อมูล โดยไม่จำเป็นต้องลงในรายละเอียดมาก

ผู้เขียนสอนวิชาโครงสร้างข้อมูลมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 แต่เพิ่งมาเขียนเป็นตำราครบเล่มได้หลังจากสอนไป 15 ปี ผู้เขียนใคร่ขอขอบคุณโครงการสนับสนุนการเขียนตำรา/หนังสือ ของคณาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุน ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์

---

† เมื่อใดที่มีการใช้เรื่องจุกจิกของตัวภาษาจาวาในตัวโปรแกรม จะอธิบายเสริมเพิ่มเติมในกรอบที่มีตัวการ์ตูนถือถ้วยกาแฟกำกับคำอธิบาย

มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนวัสดุ ทรัพยากร และ โอกาส ขอขอบคุณสำนักพิมพ์แห่งจุฬาฯ ที่รับจัดพิมพ์ และเผยแพร่ได้อย่างราบรื่น และขอขอบคุณสำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้สนับสนุนการผลิตบทเรียนการบรรยาย (บรรจุไว้ในแผ่นซีดีรอมที่แนบมากับปกหลังหนังสือ) บทเรียนนี้เหมาะสำหรับการศึกษด้วยตนเอง ครอบคลุมเนื้อหาหลักที่นำเสนอในหนังสือ พร้อมแบบทดสอบประเมินตนเองระหว่างการเรียน §

สำหรับผู้สนใจเอกสารอื่น ๆ เพิ่มเติม (เช่น แผ่นใส, โปรแกรม, รายการแก้ไขข้อผิดพลาด, เนื้อหาเพิ่มเติมอื่น ๆ เป็นต้น) สามารถหาได้ที่

<http://www.cp.eng.chula.ac.th/~somchai/books>

สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
somchaip@chula.ac.th  
๕ ธันวาคม ๒๕๔๘

---

§ หนังสือเล่มนี้ใช้ชุดแบบอักษร Angsana New, Browallia New, Cordia New, Tahoma, Times New Roman, และ Courier New นอกจากนี้ยังใช้ชุดแบบอักษร “เลย์อิจิมหานิยม” ([www.f0nt.com](http://www.f0nt.com)) สำหรับคำอธิบายประกอบ โปรแกรมต่าง ๆ ซึ่งผู้เขียนขอขอบคุณผู้ออกแบบ ณ ที่นี้ด้วย