

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพยากรณ์ หมายถึง การทำนายค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตเพื่อประมาณค่าในอนาคต และจัดว่าเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญในกระบวนการตัดสินใจและการวางแผนการดำเนินงาน (Montgomery, Johnson and Gardiner, 1990 ; Newbold and Bos, 1994 ; Sullivan and Claycombe, 1977) ความสนใจของการพยากรณ์จะช่วยลดความเสี่ยงหรือความผิดพลาดในการดำเนินงาน ตลอดจนการตัดสินใจต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินงานมากขึ้น

การพยากรณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการตัดสินใจดำเนินการ โดยเฉพาะการวางแผนปฏิบัติงาน เพราะหากพยากรณ์ได้ถูกต้อง แม่นตรง หรือใกล้เคียงต่อความเป็นจริง ก็จะช่วยให้การตัดสินใจหรือการวางแผนนั้นก่อประโยชน์ต่อการบริหาร Pecoski (1973 อ้างถึงใน วิมล เถากถ้ำ, 2526) ได้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการพยากรณ์ในอนาคตกับการวางแผนการศึกษาไว้ว่า การพยากรณ์ในอนาคตจะช่วยให้ผู้บริหารได้ทราบว่า ควรจะจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ได้อย่างไรจำนวนเท่าใด เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ การพยากรณ์ในอนาคตช่วยให้ผู้บริหารสามารถกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของแผนหรือโครงการซึ่งจะโยงไปถึงกิจกรรมที่ต้องทำ ตลอดจนการจัดสรรทรัพยากรเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายนั้น ๆ การพยากรณ์ในอนาคตช่วยให้ผู้บริหารมองเห็นความเป็นไปได้ และความเหมาะสมของโครงการหรือแผนต่าง ๆ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากนั้นก็จะเป็นการวางแผนเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมาย

การพยากรณ์ทำได้ทั้งการพยากรณ์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การพยากรณ์เชิงปริมาณแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท (สุวิทย์ สุเมธินันท์, 2538) คือ การพยากรณ์ระยะยาว (long term) และการพยากรณ์ในระยะสั้น (short term) การพยากรณ์ในแต่ละประเภทจะใช้โมเดลที่เป็นพื้นฐาน 2 ชนิดคือ โมเดลอนุกรมเวลา (time series model) และ โมเดลเชิงสาเหตุ

(causal model) (Montgomery, Johnson and Gardiner, 1990 ; Sullivan and Claycombe, 1977) ในการศึกษครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเฉพาะวิธีการพยากรณ์ด้วยโมเดลอนุกรมเวลาเท่านั้น

วิธีการพยากรณ์ด้วยโมเดลอนุกรมเวลาหรือการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา เป็นการศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวของข้อมูลอนุกรมเวลาที่กำหนดด้วยโมเดลอนุกรมเวลา (time series model) และนำแบบจำลองดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์ โดยมีข้อสมมติว่า รูปแบบการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในอนาคต จะไม่ต่างจากแบบการเคลื่อนไหวในอดีต ความถูกต้องของการพยากรณ์มีมากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของโมเดลอนุกรมเวลาที่กำหนดขึ้น (ทรงศิริ แด่สมบัติ, 2539)

วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลามีหลายวิธี แต่วิธีที่นักวิจัยนิยมใช้กันมากมี 4 วิธี ได้แก่ การเฉลี่ยเคลื่อนที่ (moving average) การทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (exponential smoothing) การแยกส่วนประกอบ (decomposition) และ วิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์ (Box-Jenkins) (Sullivan and Claycombe, 1977 ; Makridakis, Wheelwright and McGee, 1978 ; Newbold and Bos, 1994 ; Hanke and Reitsch, 1992 ; Bowerman and O'Connell, 1993) การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด กล่าวคือ วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา 3 วิธีแรก เหมาะกับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีจำนวนอนุกรมไม่มากนัก และมีวิธีการคำนวณที่ง่าย แต่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นว่า ต้องมีการกำหนดโมเดลหรือแบบแผนแนวโน้มของอนุกรมขึ้นมาก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ ถ้ามีการกำหนดโมเดลไม่เหมาะสม จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ได้สูง

ส่วนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีที่ 4 คือ วิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์ (Box-Jenkins) นั้น เหมาะกับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีจำนวนมาก วิธีการคำนวณระดับซับซ้อน แต่มีความแม่นยำในการพยากรณ์สูง และการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์มีข้อแตกต่างจากวิธีอื่น ๆ คือ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์ จะไม่มีการกำหนดโมเดลความสัมพันธ์ขึ้นมาก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ แต่โมเดลจะถูกเลือกขึ้นมาในขั้นตอนต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ โดยอาศัยข้อมูลอนุกรมตัวอย่างน้อย 50 ค่า มาวิเคราะห์หาฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์ (autocorrelation function) และฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์พาร์เชียล (partial autocorrelation function) ค่าของฟังก์ชันทั้งสองชนิดจะใช้ในการเลือกโมเดลการพยากรณ์ (Box, Jenkins and Reinsel, 1994 ; Hanke and Reitsch, 1995 ; Thomopoulos, 1980)

ในการเลือกโมเดลที่เหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์ นักวิจัยต้องทำการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลก่อน ถ้าโมเดลที่เลือกไม่เหมาะสม ซึ่งหมายความว่า ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นไม่ได้เป็นไปอย่างสุ่ม ก็จะอาศัยความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนนี้เป็นแนวทางในการเลือกโมเดลใหม่ จนกว่าจะพบโมเดลที่เหมาะสม จึงจะนำโมเดลนั้นไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อพยากรณ์ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์ ต้องอาศัยคุณสมบัติการไม่เปลี่ยนแปลงของกระบวนการ (process) เมื่อเวลาเปลี่ยนไป คำนึงคุณสมบัติความคงที่ (stationarity) ของอนุกรมเวลาจึงเป็นสิ่งจำเป็น แต่ในทางปฏิบัติแล้วข้อมูลที่วิเคราะห์อาจจะเป็นอนุกรมเวลาไม่คงที่ (nonstationary) ผู้วิเคราะห์ต้องทำการเปลี่ยนข้อมูลให้มีคุณสมบัติเป็นอนุกรมเวลาคงที่ วิธีการหนึ่งที่ได้ก็คือการหาค่าผลต่างลำดับต่าง ๆ ของข้อมูล จนกว่าจะเป็นอนุกรมคงที่ (ทรงศิริ แด่สมบัติ, 2539; Makridakis, Wheelwright and McGee, 1978)

ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์นั้น นักวิจัยสามารถตรวจสอบผลการพยากรณ์ได้โดย การพิจารณาจากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์กับค่าที่เป็นจริง สถิติที่ใช้ตรวจสอบผลการพยากรณ์มีหลายแบบ แต่สถิติที่นักวิจัยนิยมใช้โดยทั่วไปมี 6 แบบ คือ รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error หรือ RMSE) ค่ามัธยฐานของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ (Median Absolute Percentage Error หรือ MdAPE) ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ (Mean Absolute Percentage Error หรือ MAPE) ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Geometric Mean of the Relative Absolute Error หรือ GMRAE) ค่ามัธยฐานของค่าสัมบูรณ์สัมพัทธ์ของความคลาดเคลื่อน (Median Relative Absolute Error หรือ MdRAE) และ ร้อยละที่ดีกว่า (Percent Better)

การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์นี้เป็นเทคนิคที่นักวิจัยใช้กันอย่างแพร่หลายในการพยากรณ์เชิงปริมาณทางธุรกิจ และทางประชากรศาสตร์ แต่เท่าที่ผู้วิจัยศึกษา ยังไม่มีการนำมาใช้ในการพยากรณ์ทางการศึกษา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์ มาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์อนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล และ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล

ลักษณะอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล คือข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงตามระยะเวลาเป็นช่วงที่แน่นอน และลักษณะการเคลื่อนไหวในระยะเวลาหนึ่งจะคล้ายๆ กันกับช่วงเวลาอื่น ๆ ซ้ำ ๆ กัน ตัวอย่างของข้อมูล เช่น จำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุด ปริมาณการพิมพ์ของห้องสมุด ลักษณะภูมิอากาศหรืออุณหภูมิ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการพิมพ์ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่วนลักษณะอนุกรมเวลาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล คือ ข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงตามระยะเวลาเป็นช่วงที่ไม่แน่นอน ตัวอย่าง เช่น จำนวนนักเรียน จำนวนงบประมาณในแต่ละปี ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาเบื้องต้นและขั้นต้น ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล อันได้แก่ ปริมาณการพิมพ์ พิมพ์ แยกเป็น หนังสือทั่วไป หนังสือตำรา และวิทยานิพนธ์ จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนและการบริหารงานของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพราะห้องสมุดเป็นหัวใจของการศึกษาในมหาวิทยาลัย ประเภทต่าง ๆ จะประเมินคุณค่าการสอนในมหาวิทยาลัย ได้จากหนังสือและอุปกรณ์การอ่านที่มีอยู่ในห้องสมุดของสถานศึกษานั้น และในการสอนแต่ละวิชา ไม่ว่าในคณะใดจะต้องอาศัยหนังสือเป็นรากฐานการศึกษาและการค้นคว้าวิจัยทั้งสิ้น ห้องสมุดในมหาวิทยาลัยจึงเป็นแหล่งค้นคว้าวิชาความรู้ทุกแขนงที่มีการสอนในมหาวิทยาลัย และความรู้ขั้นสูงทั่วไป (สุทธิลักษณ์ อ้าพันธ์, 2528)

ส่วนการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล อันได้แก่ จำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา จึงถือว่าเป็นหัวใจของการวางแผนการศึกษา เพราะการประเมินเพื่อให้ทราบความต้องการทรัพยากรทางการศึกษา เช่น ครูและบุคลากรทางการศึกษา สิ่งอำนวยความสะดวกในรูปแบบของอาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายทางการศึกษาในอนาคตจะหาไม่ได้ ถ้าไม่ทราบว่าในอนาคตจะมีจำนวนนักเรียนแต่ละปีเป็นจำนวนเท่าไร (คิดก บุญเรืองรอด, 2534) การให้บริการต่อสังคมในด้านการศึกษาคือห้องสมุดทรัพยากรเป็นจำนวนมากนั้น หากขาดการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่มีความแม่นยำ ก็จะทำให้การให้บริการต่าง ๆ ขาดประสิทธิภาพไปด้วย (Watson and Quazi, 1972 อ้างถึงใน วิมล தாகส์, 2526)

วัตถุประสงค์ของอารวิชัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเจ็นกินส์ ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล (ข้อมูลปริมาณการขึ้นถึงพิมพ์ของศูนย์วรรณสารสถานศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แยกเป็น หนังสือทั่วไป หนังสือตำรา และวิทยานิพนธ์) และข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล (ข้อมูลจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา) โดยพยากรณ์ 5 ช่วงเวลาดังหน้า

2. เพื่อตรวจสอบผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจ็นกินส์กับวิธีการพยากรณ์ 3 แบบ คือวิธีการวิเคราะห์การถดถอย วิธีการเคลื่อนเฉลี่ย และวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยใช้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบจากการวัดความคลาดเคลื่อน 6 แบบ ได้แก่ RMSE, MAPE, GMRAE, MdAPE, MdRAE และ Percent Better

ข้อควรระวังของอารวิชัย

ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ในการวิจัยครั้งนี้ ต้องไม่มีผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของประชากรและนโยบายรัฐบาล

คำจำกัดความที่ใช้ในอารวิชัย

1. ข้อมูลอนุกรมเวลา หมายถึง ชุดของค่าสังเกตที่แทนปรากฏการณ์ที่นักวิจัยต้องการศึกษาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลของอนุกรมเวลาจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2531-2540 ประกอบด้วยค่าสังเกตรวม 10 ค่าที่ได้จากการวัดต่อเนื่องกันไปเป็นรายปี การวัดค่าสังเกตข้อมูลอนุกรมเวลาตามช่วงเวลานั้น อาจจะวัดเป็น รายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส หรือรายปีก็ได้

2. ถึงพิมพ์ หมายถึง วัตถุการอ่านที่เป็นตาชลัษณ์อักษร ซึ่งบันทึกความรู้ที่มีเนื้อหาสาระเพื่อประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า อ้างอิง หรือเพื่อความบันเทิง ซึ่งแยกเป็น 4 ประเภท คือ หนังสือทั่วไป วารสารและหนังสือพิมพ์ ฤกษ์และฤกษ์พยากรณ์ หนังสืออ้างอิง

(ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538 ; นันทา วิทูลศักดิ์, 2532) แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ตั้งพิมพ์ หมายถึง เอกสารของศูนย์บรรณสาร สานึกทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่บริการให้ผู้ใ้ใช้ืมออกจาก ศูนย์บรรณสารสานึกทางการศึกษาได้ ซึ่งแยกออกเป็น 3 ประเภท คือ หนังสือทั่วไป หนังสือตำรอง และวิทยานิพนธ์

3. ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล หมายถึง ชุดของค่าถึงแกดที่มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงตามระยะเวลาเป็นช่วงที่แน่นอน และลักษณะการเคลื่อนไหวในระยะเวลาหนึ่งจะคล้าย ๆ กันกับช่วงเวลาอื่น ๆ ซ้ำ ๆ กัน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลปริมาณการืมสิ่งพิมพ์ของศูนย์บรรณสารสานึกทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ ปริมาณการืมหนังสือทั่วไป หนังสือตำรอง และวิทยานิพนธ์

4. ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล หมายถึง ชุดของค่าถึงแกดที่มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงตามระยะเวลาเป็นช่วงที่ไม่แน่นอน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลจำนวนักเวียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา

5. ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม หมายถึง ชุดของค่าถึงแกดมีลักษณะการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามระยะเวลา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้เป็นประโยชน์ทั้งในเชิงปฏิบัติและในเชิงวิชาการ ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติของการพยากรณ์ปริมาณการืมสิ่งพิมพ์ ของศูนย์บรรณสารสานึกทางการศึกษา เป็นประโยชน์ในด้านการวางแผนของหน่วยงาน ส่วนการพยากรณ์จำนวนักเวียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ได้แก่ ประโยชน์ต่อการวางแผนการจัดสรรทรัพยากรและบุคลากรทางการศึกษาได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากในภาพรวมพบว่าผลการพยากรณ์ด้วยวิธีของบ็อกซ์และเจ็นกินส์มีความถูกต้องค่อนข้างสูง และมีการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลก่อนที่จะนำโมเดลนั้นไปใช้ในการพยากรณ์

ประโยชน์ในเชิงวิชาการ ของการทบทวนข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาโคอวิเดาระห์ อนุกรมเวลาบ็อกซ์และเงินกิ้นต์ เป็นการนำวิธีวิทยาการวิจัย (research methodology) มาใช้ กับงานวิจัยทางการศึกษา ผลจากการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของวิธีวิทยาการวิจัย ที่จะประโยชน์ต่อการทบทวน และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางด้านวิธี วิทยาการวิจัยในอนาคตต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลการทบทวนข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาด้วย วิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นต์ กับวิธีการทบทวน 3 วิธี คือ วิธีการวิเคราะห์การถดถอย วิธีการ เฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ผลการวิจัย พบว่าในกรณีที่ ข้อมูลอนุกรมเวลามีการเปลี่ยนแปลงที่แตกแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลก่อน ชำระช้เงิน การทบทวนด้วยวิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นต์ จะให้ผลการทบทวนที่มีขนาดความ ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด แต่ถ้าข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงที่แตกแนวโน้ม และ การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล ไม่ก่อชำระช้เงิน ผลการทบทวนด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย จะให้ผลการทบทวนที่มีขนาดความความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และรองลงมาเป็นวิธีบ็อกซ์และ เงินกิ้นต์ วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ตามลำดับ ดังนั้น ในเชิงวิชาการ ผลการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นแนวทางให้นักวิจัยเลือกวิธีการทบทวนให้เหมาะ ตรงกับลักษณะของข้อมูลที่สนใจ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย