

การใช้คณิตศาสตร์แขนงเก่า (hard computing) เช่น การใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ นั้น จะต้องมีการวิเคราะห์ความผิดพลาด (error analysis) ด้วยเสมอว่าในการสร้างตัวแบบนั้นจะให้ความผิดพลาดไม่เกินขอบเขตตามที่ได้พิสูจน์ไว้ แต่อย่างไรก็ดี สำหรับข้อมูลจริงที่มีขนาดใหญ่และมีค่าคลาดเคลื่อนในข้อมูลอยู่แล้วเป็นจำนวนมาก จะให้ค่าความผิดพลาดของตัวแบบดังกล่าวนั้น แบบเส้นโค้งเลขชี้กำลัง ทำให้การใช้คณิตศาสตร์แขนงเก่าดังกล่าวจึงไม่สามารถวิเคราะห์ได้ถูกต้องเพียงพอ

ในปี 2523, Zdzislaw Pawlak ได้คิดค้นคณิตศาสตร์แขนงใหม่ขึ้นจากแนวคิดเรื่องเซต นั่นคือ กราฟสายงาน (flow graph) ซึ่งเป็นคณิตศาสตร์แขนงใหม่ชนิด soft computing โดยจะคำนวณค่าคลาดเคลื่อนโดยตรงและ ไม่ทำให้เกิดความผิดพลาดแบบเส้นโค้งเลขชี้กำลังสำหรับข้อมูลจริงขนาดใหญ่มาก จึงให้ความถูกต้องมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถคำนวณด้วยวิธีการประมวลผลแบบขนานได้ จึงทำให้คำนวณได้เร็วขึ้นและใช้ความจุหน่วยเก็บน้อยลง ด้วยประสิทธิภาพดังกล่าว ทำให้วิธีนี้ได้ถูกนำไปใช้ในศาสตร์แขนงต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง อาทิเช่น preference analysis, conflict analysis, rule analysis, propositional calculus, data mining, granular computing

จากข้อดีทั้งการใช้ความจุหน่วยเก็บน้อยลง ความเร็วในการคำนวณและความถูกต้องของวิธีนี้ในงานวิจัยเบื้องต้นดังกล่าว ทางผู้วิจัยจึงใช้กราฟสายงานเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนคณิตศาสตร์โดยคำนวณสัมประสิทธิ์ดังต่อไปนี้ *strength*, *certainty* และ *coverage* เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ รวมถึงสร้างกฎการจำแนกคะแนนของนักเรียนจากความสัมพันธ์ของปัจจัยนั้น การนำความรู้หลาย ๆ สาขามาผนวกรวมกันเพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ หรือการวิจัยแบบสหวิทยาการ (multidisciplinary) กำลังเป็นที่ได้รับความสนใจในวงการวิจัยทั้งระดับนานาชาติและเป็นที่ตระหนักรู้ว่าคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณิตศาสตร์แขนงใหม่ (modern mathematics) มีบทบาทสำคัญยิ่งในการศึกษาวิจัยเพื่อค้นพบองค์ความรู้ใหม่ที่มีคุณภาพสูง ดังนั้น การวิจัยแบบบูรณาการซึ่งเป็นความร่วมมือกันของนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัยจากหลากหลายสาขาในประเทศไทยนั้น จะนำไปสู่การพึ่งพาตนเองซึ่งเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศไปอย่างสมดุลและยั่งยืน สู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้อันจะเป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศไทยสืบต่อไป

ผู้วิจัยจึงนำเสนอโครงการวิจัยเรื่อง “ระบบอัจฉริยะบูรณาการสำหรับวิเคราะห์การศึกษาขั้นสูง โดยทฤษฎีกราฟเซต, สถิติและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข” โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้บูรณาการเทคโนโลยีใหม่ ทางด้านคอมพิวเตอร์ของทศวรรษนี้ที่ชื่อว่า ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) เข้ากับ

ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์แขนงใหม่คือ รัฟเซต (rough set theory) และสถิติ (statistics) เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการศึกษาระดับสูงอันจะเป็นการก้าวกระโดดจากการคำนวณแบบ hard computing สู่อการคำนวณแบบ soft computing และเป็นการเน้นใช้เทคโนโลยีอันทันสมัย เข้าวิเคราะห์คุณภาพคนและการศึกษา ที่มีใช้การวิจัยเชิงสังคมศาสตร์ แต่เป็นเชิงวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อตอบสนองประเด็นยุทธศาสตร์ ของแผนการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) อันเป็นแนวทางการวิจัยรูปแบบที่ทำได้ยากในการแผนวิจัยทั่วไป

ซึ่งการวิจัยเชิงลึกนี้มิได้เน้นการแข่งขัน หรือการเปรียบเทียบกับระบบการศึกษาในระดับนานาชาติ แต่มุ่งเน้นจะทำให้เข้าใจกลไกของระบบการศึกษาไทยอย่างถ่องแท้ในมุมมองใหม่ ที่ตอบสนองนโยบาย “ความเป็นอยู่อย่างพอเพียง” โดยเน้นการเข้าใจและพึ่งพาตนเองของระบบการศึกษาและนักเรียน อันจะนำมาซึ่งรากฐานอันเข้มแข็งของคุณภาพคน การศึกษา และสังคมไทย กรณีศึกษาที่พิจารณาในงานวิจัยนี้คือ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จากมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (สอวน.) ที่ศูนย์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

Mathematical rough set theory has attracted both practical and theoretical researchers. A significant extension of rough set theory is called *flow graphs*, invented by Zdzislaw Pawlak (1980). It is a knowledge representation in the form of information flow. Mathematical flow graphs are in soft computing area which provides less complexity, times and resources. Thus, flow graph is a promising approach to analyze data flow, decision trees, decision rules, probability learning, etc.

In this research, we present their connections to pertinent techniques and propose a new extension. We discuss some important properties of flow graphs. A case study considered in this research is from the Promotion of Academic Olympiads and Development of Science Education Foundation (POSN). Several coefficients: strength, certainty and coverage are analyzed to students' score successfully.