

**การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus
บูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญา : มิติใหม่ของการเรียนรู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
PROBLEM-BASED LEARNING MANAGEMENT AND KWDL PLUS LEARNING
MANAGEMENT INTEGRATING METACOGNITIVE THINKING : A NEW
DIMENSION OF LEARNING TO SOLVE MATHEMATICS PROBLEMS**

ทวูธ วงศ์วงศ์

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 33 (บ้านทุ่งพร้าว) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2

Tawoot Wongwong

Thairatwitthaya 33 School (Ban Thung Prao), Mae Hong Son Primary Educational Service Area Office 2

*Corresponding author Email : wootbam999@gmail.com

(วันที่รับบทความ : มกราคม 1, 2565 ; วันที่แก้ไขบทความ : พฤษภาคม 13, 2565 ; วันที่ตอบรับบทความ : พฤษภาคม 14, 2565)

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดและแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus โดยบูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญา จากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นจุดกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การค้นคว้าหาความรู้ คิดวิเคราะห์ปัญหา มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ส่งเสริมการคิดระดับสูง การทำงานเป็นกลุ่ม การสร้างกระบวนการเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม และนำความรู้ที่ได้นั้นไปใช้แก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน รู้จักการคิดวิเคราะห์ของข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ทั้งเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญาและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี และการคิดเชิงอภิปัญญา กระบวนการเรียนรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีกระบวนการแก้ปัญหาพื้นฐาน การจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แบบ เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการฝึกทักษะและพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหาและแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถมีทักษะแก้ปัญหาและมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน, การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus, การคิดเชิงอภิปัญญา

Abstract

This academic paper aimed to present concepts and approaches for problem-based learning management and KWDL Plus learning management by integrating metacognitive thinking. The study found that problem-based learning management, It was a learning that focuses on problems by using problems as a motivating point for learners to learn, a search for knowledge, analyze the problem, participate in problem solving, promote high-level thinking, group work, creating a learning process from working in groups and apply that knowledge to solve problems. KWDL plus learning management, students practiced the mathematical process step by step, know how to analyze data, know how to analyze data that will help students to solve problems correctly, It was a process that helped students develop their intelligence and ability to solve math

problems making them a good problem solver and metacognitive thinking a learning process for problem solving with a basic problem solving process. All three types of learning management are important steps for practicing skills and developing students' ability to plan problems and solve math problems correctly. Learners can have better problem solving skills and have a better learning achievement in solving math problems.

Keywords : Problem-Based Learning Management, KWDL Plus Learning Management, Metacognitive Thinking

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญปัญหาและวิกฤตการณ์ทางด้านคุณภาพการศึกษาจากผลการประเมินตามโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (The Trends in International Mathematics Science Study ; TIMSS) พบว่า ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ จัดอยู่ในลำดับที่ 28 จาก 45 ประเทศ และ 14 รัฐ และผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับนานาชาติของโครงการ (Program for International Study Assessment; PISA) ปี ค.ศ. 2018 พบว่า ผู้เรียนของประเทศไทยมีความรู้เรื่องคณิตศาสตร์โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 419 ได้อันดับที่ 59 จากคะแนนตามมาตรฐานพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ OECD ที่ 489 และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2562 พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.90 คะแนน ซึ่งชี้บ่งถึงศักยภาพว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน (ศูนย์ PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562 : ออนไลน์, สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2562 : ออนไลน์)

สาเหตุที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำอาจสืบเนื่องมาจากหลายสาเหตุ และครูสอนแบบบรรยาย มุ่งสอนไปที่คำตอบมากกว่าสอนทักษะกระบวนการ ไม่ได้ดึงดูดใจผู้เรียนไม่ตอบสนองความต้องการและ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งทำให้การเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร (ทศนา ขัมมณี, 2554 : 138) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและเพื่อจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติมากขึ้น เกิดความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหา รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองและทักษะการทำงานกลุ่มโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Delisle, 1997 : 26-32)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา นำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และผู้เรียนสามารถค้นหาเหตุผลจากข้อมูลหรือเนื้อหาที่อ่าน คิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL plus บนพื้นฐานของการคิดเชิงอภิปัญญา (Metacognition) (Hmelo & Evensen, 2000 : 485-506; Shaw and Others. 1997 : Online; Ajai and Imoko, 2015 : 483-486; วิชรา เล่าเรียนดี, 2553 : 130; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554 : 92)

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus (Shaw and Others, 1997 : Online) ซึ่งพัฒนาจากแนวคิด KWL ของ Ogle เป็นรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Cooperative Problem Solving) มาผสมผสานในกิจกรรมการสอนเพื่อให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเป็นการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 K : What We Know) ขั้นที่ 2 W : What We Want to Know ขั้นที่ 3 D : What We Do ขั้นที่ 4 L : What We Learned และ ขั้น Plus คือขั้นสรุปผลการเรียนรู้ของขั้นตอนทั้งหมดของ KWDL แล้วแสดงออกด้วยการสร้างแผนผังความคิดในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสาระความรู้ต่าง ๆ และช่วยในการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนในการอ่านโจทย์ปัญหา และ

ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยอาศัยการคิดเชิงอภิปัญญา (Metacognition) ซึ่งเป็นขั้นการวางแผน (Planning) ขั้นการกำกับ (Monitoring) และขั้นประเมิน (Assessing) เพื่อใช้ในการประกอบรวมในการวิเคราะห์โจทย์ และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ดังนั้น ผู้เรียนที่ได้รับการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน บูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญา และ KWDL Plus ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ว่าตนเองจะต้องทำอะไร และตอบสนองต่อความคิดนั้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งนี้การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และการคิดเชิงอภิปัญญาเน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีบริบทของปัญหาในชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดเชิงอภิปัญญาของตนเองได้อย่างชัดเจน เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเป็นมิติใหม่ของการเรียนรู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่อไป

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงที่เกี่ยวข้องกับชีวิต หรือปัญหาที่ผู้สอนจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญ และปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน นำไปสู่การเกิดคำถามที่ไม่มีคำตอบ เพื่อนำไปสู่การสืบค้น ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และในการเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย มีโอกาสแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อนๆ เป็นการเรียนที่ท้าทายและสนุกสนาน และแสวงหาความรู้ใหม่ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ (ทิตินา แคมมณี, 2554 : 92; Albanese & Mitchell, 1993 : 52-81; Dolmans & Schmidt, 1995 : 535-538; Gallagher, 1997 : 332-362; Greenwald, 2000 : 28-32)

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) เป็นกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่นักการศึกษาให้ความสนใจ เพราะทำให้ผู้เรียนวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพิ่มทักษะในการแก้ปัญหา เพิ่มทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และพัฒนาทักษะการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสำคัญต่อการสอนทั้งในระดับอุดมศึกษา และในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับปัญหาโดยใช้ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และนำความรู้ที่นำไปใช้แก้ปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Student-centered learning) (Barrows, 1996 : 3-12)

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ได้คิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ในศาสตร์ที่ตนศึกษา มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและส่งเสริมการคิดระดับสูงการบูรณาการการเรียนรู้รวมทั้งการเรียนรู้อย่างอิสระ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการจัดการข้อมูล เรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นกลุ่ม และทักษะการสื่อสาร สร้างกระบวนการเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม (วิชชุดา วิทวิลาวัณย์, 2558 : 110-119) โดยปัญหานั้นอาจหาคำตอบได้หลายแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ครูกำหนดขั้นตอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน เหมาะสมกับระดับชั้น สารวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระในการเรียนแต่ละครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการเรียนรู้อย่างแท้จริงและยั่งยืน สำหรับลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้กับผู้เรียนควรมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจนมีวิธีแก้ปัญหามากมาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ โดยผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Engel, 1992 : 325-329) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม

ย่อย แล้วนำความรู้มาร่วมอภิปราย หรือทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตัวเอง และต่อการร่วมมือกันในกลุ่ม สะท้อนตัวเองผ่านการตรวจสอบ ความเข้าใจและประยุกต์วิธีในการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือนำในการเรียนรู้ (Facilitators) สนับสนุนและออกแบบกระบวนการให้เหตุผล กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิด ประเมินผลจากสถานการณ์จริง (Authentic assessment) จากความสามารถการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning process) และจากผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ (Learning product) (อนุชา โสมาบุตร, 2557 : 1; Delisle, 1997 : 26-32)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นอีกวิธีการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเรื่องของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะเป็นขั้นตอนที่นำเสนอและฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องมีขั้นตอนที่ชัดเจน จากการศึกษาขั้นตอนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับอุดมศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่ามีแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และลักษณะเฉพาะของเนื้อหาวิชาที่จะจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้มีขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และผู้เขียนได้สังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

นักการศึกษา							สรุปขั้นตอน
Arends (2004)	Delisle (1997)	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550)	ผุสดี กล่อมวงษ์ (2557)	อนรรักษ์ เร่งรัด (2557)	เพ็ญนิ บัญญาษา (2558)	เจษฎายุทธ ไกรกลาง (2560)	การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ทำความเข้าใจกับปัญหา	การเชื่อมโยง			เชื่อมโยงปัญหาและนำเสนอปัญหา	นำเสนอปัญหา		นำเสนอปัญหา
	การกำหนดกรอบการศึกษา	กำหนดปัญหา	กำหนดปัญหา			กำหนดปัญหา	กำหนดปัญหา
ศึกษาค้นคว้าข้อมูล	ศึกษาปัญหา	ทำความเข้าใจปัญหา	ทำความเข้าใจปัญหา	ทำความเข้าใจกับปัญหา		ทำความเข้าใจปัญหา	ทำความเข้าใจปัญหา
	รวบรวมความรู้	ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	ดำเนินการศึกษาค้นคว้าแก้ปัญหา	ดำเนินการศึกษาค้นคว้าแก้ปัญหา	วิเคราะห์และวางแผนแก้ปัญหา		วางแผนแก้ปัญหา
	ตัดสินใจเลือก			ดำเนินการปฏิบัติ	ศึกษาค้นคว้า	ดำเนินการศึกษา	ดำเนินการแก้ปัญหา

	แนวทาง แก้ปัญหา					ค้นคว้า แก้ปัญหา	
วิเคราะห์ และ ประเมินผล กระบวนการ แก้ปัญหา	ประเมินผล การเรียนรู้ และปัญหา	สังเคราะห์ ความรู้	สังเคราะห์ ความรู้	สังเคราะห์ ข้อมูล	สังเคราะห์ ความรู้	สังเคราะห์ ความรู้	สังเคราะห์ ความรู้
นำข้อมูลที่ได้มาขยาย ผลในกลุ่ม และ อภิปราย ร่วมกัน	-	สรุปและ ประเมินค่า ของคำตอบ และนำเสนอ	สรุปและ ประเมิน ค่าของ คำตอบ นำเสนอ ประเมิน ผลงาน	สรุปผลการ แก้ปัญหา และความรู้ ที่ได้	นำเสนอ และ ประเมินผล	สรุปและ ประเมินค่า ของคำตอบ นำเสนอ และ ประเมิน ผลงาน	นำเสนอ ขยายผล
					ประยุกต์ใช้		ประยุกต์ใช้

จากตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ทางแนวความคิดของนักการศึกษาในแนวทางและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เขียนได้สังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อนำมาพัฒนาความสามารถและทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมี 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดแก่ผู้เรียน ชี้นำเสนอโมทัศน์ของการเรียนว่ามีจุดประสงค์หรือในการเรียนรู้อะไรบ้างที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนในการเรียนครั้งนี้ ผู้เรียนจะทำความเข้าใจจุดประสงค์ดังกล่าวให้ชัดเจน

ขั้นที่ 2 ชี้นำกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนกำหนดหรือจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากเรียนอยากรู้ได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 ชี้นำทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ชี้นำวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันทำการระบุปัญหาที่ได้รับว่าปัญหาหลักคืออะไรบ้าง แนวคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหากลุ่มมีอย่างไร แล้วจะวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยสมาชิกในกลุ่มต้องทำการวางแผนการศึกษาค้นคว้า แบ่งหน้าที่ มอบหมายความรับผิดชอบแก่สมาชิกกลุ่ม กำหนดวันเวลาที่จะนำความรู้ที่ไปศึกษาค้นคว้ามาได้ เพื่อมาเสนอแก่สมาชิกกลุ่มใหญ่และพิจารณาข้อมูลร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ชี้นำดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละคน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อวางแผนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายหรืออาจมาจากความรู้/ประสบการณ์เดิม และสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลหรือสื่อต่าง ๆ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลายหรือตามที่วางแผนแก้ปัญหาไว้

ขั้นที่ 6 ชี้นำสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันไปทำหน้าที่และค้นคว้าจากนั้นจะนำข้อมูลที่ตนไปศึกษาค้นคว้าได้มาเสนอกลุ่มเพื่อพิจารณาร่วมกัน มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใดเพื่อเป็นองค์ความรู้ใหม่ (Knowledge Synthesis) นำองค์

ความรู้ที่ได้ไปตอบโจทย์ปัญหา วิธีการแก้ปัญหาที่ชัดเจน ดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ภายใต้อาณัติของการคิดวิเคราะห์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นต้น

ขั้นที่ 7 ขั้นนำเสนอขยายผล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้อาจจัดองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหาแก่เพื่อนหน้าชั้นเรียนรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 8 ขั้นประยุกต์ใช้ เป็นขั้นตอนที่นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและในการเรียนเรื่องอื่น ๆ หรือในชีวิตประจำวัน ว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาทำได้ถูกต้องก็ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา แต่ถ้าพบว่าการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบผลสำเร็จ ต้องกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาอื่น ๆ ในขั้นที่ 5 แล้วดำเนินการแก้ปัญหาใหม่

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ซึ่งพัฒนาจากแนวคิด KWL ของโอเกิล (Ogle, 1986) ต่อมาชอ และคณะ (Shaw and others, 1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Cooperative Problem Solving) มาผสมผสานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เพื่อการสอนทักษะภาษาแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ที่มีภาระงานเพื่อทำความเข้าใจเช่น วิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น เพราะว่าผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง การวางแผนการตั้งจุดมุ่งหมายตรวจสอบ ความเข้าใจในตนเอง การจัดระบบข้อมูล เพื่อดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพมีประโยชน์ในการฝึกทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสรุป และนำเสนอ (วัชร เล่าเรียนดี, 2553 : 130)

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL แต่มีการเพิ่มเติมขั้นตอนของ Plus เข้ามาร่วมในการจัดกิจกรรม ซึ่งขั้นตอน Plus เป็นกิจกรรมการทำแผนผังความคิดและสรุปเป็นสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน เมื่อจบกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถแยกแยะประเด็นสำคัญของเรื่องที่เรียนได้มากยิ่งขึ้น (เจนจิรา คำดี, 2562 : 36) สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 มีทักษะที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของบุคคล เพื่อจะได้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสันติสุขในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่าง การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus บ่อยครั้งจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น เป็นไปตามกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ของธอร์นไดค์ที่กล่าวว่า การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะคงไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ และการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ครูสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Cooperative Problem Solving) มาผสมผสานในกิจกรรมการสอนเพื่อให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus เป็นการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลายซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 K (What We Know) : เรารู้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรเราบ้าง ขั้นที่ 2 W (What We Want to Know) : เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร ขั้นที่ 3 D (What We Do) : เราทำอะไร อย่างไร หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง ขั้นที่ 4 L (What We Learned) : เราเรียนรู้อะไรบ้าง (Shaw and Others. 1997: online) และขั้นที่ 5 plus คือการทำแผนผัง

ความคิดและสรุปเป็นสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน เมื่อจบกระบวนการจัดการเรียนรู้แล้วต่อไปก็จะเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อฝึกความสามารถแยกแยะประเด็นสำคัญของเรื่องที่เรียน

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL plus สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน รู้จักการคิดวิเคราะห์ของข้อมูลหรือข้อความที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องหลากหลายวิธีมากขึ้น เป็นการสอนที่ช่วยส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้และหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดจาก 4 คำถาม คือ What we know, What we want to know, What we do to find out, What we learned และอีก 1 คำถาม คือ Plus การเขียนแผนผังความคิด (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558 : 409) นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus ยังเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา พัฒนาทักษะทางสังคม และพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผู้เรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่ดี คิดวิเคราะห์ในข้อความหรือข้อความที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในทิศทางอื่น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบ แยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง และที่สำคัญการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus ช่วยให้ผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง มีโอกาสได้รับการฝึกวิธีคิด วิธีวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีเหตุมีผลและมีขั้นตอน ได้รับความสนใจเป็นอย่างดีตามกระบวนการเรียนรู้แบบ KWDL Plus (อดิเรก เฉลียวฉลาด, 2550 : 31) และกระบวนการเรียนรู้แบบการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus มีประโยชน์ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ครูคอยแนะนำ ชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดพิจารณาและวิเคราะห์ให้หลากหลายมากที่สุด เพื่อนในกลุ่มมีส่วนช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า มีการออกมานำเสนอผลการแก้ปัญหา และอธิบายวิธีการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนให้เพื่อนและครูได้ฟัง และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการนำเสนอของกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาที่หลากหลายจากกลุ่มอื่น ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงหรือใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ (นฤมล ทิพย์พินิจ, 2560 : 22)

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus เริ่มต้นการจัดการเรียนการสอนโดยการมีคำถามนำเพื่อให้คิดหาข้อมูลของคำตอบที่ต้องการในแต่ละขั้นตอน จะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ การนำกระบวนการคิดหรือการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง โดยเฉพาะถ้าโจทย์เป็นปัญหาของนักเรียนมากที่สุด ซึ่งอาจจะเนื่องจากการคิดคำนวณไม่เป็น ดังนั้น ทุกขั้นตอนครูจึงคอยแนะนำ ชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดพิจารณาและวิเคราะห์ให้หลากหลายให้มากที่สุดแต่การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus ร่วมกับการเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ นักเรียนที่เก่งกว่าสามารถช่วยนักเรียนที่อ่อนกว่าได้ การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องเตรียมแผนผังหรือตาราง KWDL เช่นเดียวกับเทคนิค KWL ในตอนเริ่มต้นบทเรียนที่ครูอธิบาย โดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ทำความเข้าใจ ซึ่งต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคนด้วย การร่วมมือฝึกและทำแบบฝึกหัด นอกจากนี้นักเรียนจะต้องมีแผนผัง KWDL ของตัวเองเพิ่มเติมข้อความเช่นกัน แต่ควรให้ใช้ร่วมกัน 2 คนต่อชุด หรือต่อกลุ่ม จะเหมาะสมที่สุด เพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกระบวนการกลุ่ม และการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยชี้นำการคิด แนวทางการอ่านและการหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากเรื่องนั้น และยังสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้และได้รับความสนใจเป็นอย่างดี ขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ตอนต้นเริ่มต้นบทเรียนให้ผู้สอนอธิบายแผนผัง KWDL โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันทำความเข้าใจ ผู้สอนต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคน

ด้วยนอกจากนั้นการร่วมฝึกและทำแบบฝึกหัดนักเรียนจะต้องมีแผนผัง KWDL ของตัวเองเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มทักษะในการเรียน (วัชร เล่าเรียนดี, 2554 : 130)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL Plus มีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ เช่น โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้ตรรกะของการสอน KWDL และแบบบันทึกการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย เพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้ เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ เช่น ความสัมพันธ์ของโจทย์และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ หากคำตอบและตรวจสอบคำตอบ ขั้นตอนที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหา โดยให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหา และสรุปเป็นความรู้ที่ได้หรือตรวจสอบคำตอบที่ได้ ส่วนขั้นตอนที่ 5 เป็นการให้ผู้เรียนเขียนแผนผังความคิดสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียนผ่านมา (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552 : 395)

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ควรวัดผลด้วยแบบทดสอบแบบเลือกตอบเพียงอย่างเดียว ควรมีแบบทดสอบให้แสดงวิธีทำด้วยซึ่งเป็นเครื่องยืนยันได้ว่านักเรียนเข้าใจจริง ไม่ได้คัดลอกคำตอบของเพื่อนหรือนำวิธีทำของเพื่อนมาตอบ ดังนั้น ควรกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน การแสดงวิธีทำ การอธิบายวิธีทำที่นอกเหนือจากคำตอบที่ถูกต้อง ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus ควรมีการทดสอบความสามารถในการใช้เทคนิคดังกล่าวในการเรียนรู้ เช่น สาระในด้านความรู้มีอะไรบ้าง เขียนคำตอบมาได้ครบถ้วนครอบคลุมหรือไม่ ต้องการรู้อะไร นักเรียนเขียนคำถามที่อยากรู้อย่างไร ใช้วิธีอะไรบ้างเพื่อหาคำตอบ การระบุวิธีคิดหลายวิธีและแสดงวิธีคิดช่วยตรวจสอบคำตอบได้เป็นอย่างดี และการให้สรุปท้ายสุดช่วยในการพัฒนาการคิดรวบยอดและสรุปสาระสำคัญ แนวทางและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL Plus ที่ผู้เขียนได้ศึกษาและนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงแผนผังการเรียนรู้แบบ KWDL Plus

K (โจทย์บอกอะไรบ้าง)	W (โจทย์ให้หาอะไร/ มีวิธีการอย่างไรได้บ้าง)	D (ดำเนินการตามกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหา)	L (คำตอบที่ได้ และคิดคำตอบได้อย่างไร)
1.....	1.....	แสดงวิธีทำ.....	คำตอบ
2.....	2.....	วิธีที่ 1.....	
3.....	3.....	วิธีที่ 2.....	สรุปขั้นตอน
4.....	4.....	วิธีที่ 3.....	
Plus (แผนผังความคิด)			

การจัดการเรียนรู้แบบการคิดเชิงอภิปัญญา

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบการคิดเชิงอภิปัญญา

การคิดเชิงอภิปัญญา (Metacognition) หมายถึง การตระหนักรู้ (Awareness) เกี่ยวกับความรู้และความสามารถของผู้เรียนที่สามารถควบคุมกระบวนการคิดของตนเอง และใช้ความเข้าใจในการรู้ดังกล่าวในการจัดการควบคุมกระบวนการคิด การทำงานของตนด้วยกลวิธี (Strategies) ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาอันจะช่วยให้การเรียนรู้และงานที่ทำประสบผลสำเร็จตามต้องการ ผู้เรียนมีการวางแผน มีการควบคุมกำกับการทำงานของตนเองในการประเมินความถูกต้องได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งก็คือ คือทักษะทางอภิปัญญา (Metacognitive Skill) โดยผู้เรียนจะคิดถึงกลวิธีสำหรับประเมินความเข้าใจของตนเอง ไตร่ตรองถึงเวลาที่จะต้องใช้ในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ เขาจะคัดเลือกวิธีการ

หรือแผนการที่ออกแบบไว้ที่มีประสิทธิภาพเพื่อการเรียนรู้และการแก้ไขปัญหา เช่น การอ่านหนังสือเล่มหนึ่ง เมื่ออ่านแล้วอาจติดขัดกับย่อหน้าหนึ่งที่ไม่เข้าใจในการอ่านครั้งแรก จากนั้นจะอย่างไร อาจอ่านอีกครั้งให้ช้าลงหรือหาความหมายด้วยกระบวนการอื่น ๆ เช่น ภาพ กราฟ เป็นต้น (ทศนา แหมมณี, 2554 : 138)

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบการคิดเชิงอภิปัญญา

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบการคิดเชิงอภิปัญญา เป็นเป้าหมายสูงสุดของการศึกษา หรือเป้าหมายสูงสุดของกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะการคิดเชิงอภิปัญญาเป็นกระบวนการการคิด กระบวนการเรียนรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา โดยมียุทธวิธีหรือกระบวนการการแก้ปัญหาพื้นฐาน คือ การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เพื่อใช้เลือกยุทธวิธีหรือกระบวนการอย่างรอบคอบ พิถีพิถัน การวางแผน กำกับ หรือตรวจสอบ และประเมินกระบวนการคิดของผู้เรียนเอง ว่าตนเองรู้อะไร ต้องการอะไร และยังไม่รู้อะไรบ้าง และสามารถตรวจสอบควบคุมความคิดของตนเองได้ ให้เป็นไปในทางที่ตนเองต้องการ เพื่อให้การเรียนรู้และงานที่ทำ ประสบผลสำเร็จตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ (ทศนา แหมมณี, 2553 : 82)

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการคิดเชิงอภิปัญญา

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการคิดเชิงอภิปัญญาของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานของการแก้ปัญหาทั่วไป และจากการศึกษาการคิดเชิงอภิปัญญาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ประกอบด้วย 1) ต้องให้ผู้เรียนรู้จักการวางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนวิเคราะห์เป้าหมายของโจทย์ปัญหา เลือกยุทธวิธีหรือขั้นตอนต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เรียงลำดับขั้นตอนตามยุทธวิธีที่ได้เลือกไว้อย่างเป็นระบบ 2) ผู้เรียนต้องรู้จักการกำกับควบคุม เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนกำกับควบคุมกระบวนการคิดของตนเองในการกำหนดทิศทางของการดำเนินกิจกรรม และแสดงวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหา และ 3) ผู้เรียนสามารถประเมินการคิดของตนเอง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนประเมินวิธีการคิดและผลลัพธ์หรือคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ มีการตรวจสอบคำตอบที่ได้ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม และผู้เขียนได้เลือกใช้ขั้นตอนของการคิดเชิงอภิปัญญาตามแนวคิดของ Beyer เพื่อฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยฝึกจากการแก้โจทย์ปัญหา โดยมีขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงอภิปัญญาในการการคิดแก้ปัญหา (Beyer, 1987 : 192-196; ผ่องพรรณ อวนศรี, 2555 : 74-81) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงอภิปัญญาในการคิดแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงอภิปัญญา	วิธีการ
1. ขั้นการวางแผน (Planning)	1.1 วิเคราะห์โจทย์ ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง
	1.2 วิเคราะห์โจทย์ หาสิ่งที่โจทย์ถาม หรือโจทย์ต้องการทราบคืออะไร
	1.3 ปัญหาและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นได้คืออะไร
2. ขั้นการกำกับ (Monitoring)	2.1 ใช้วิธีใดในการคิดหาคำตอบ
	2.2 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
	2.3 วิธีดำเนินการ / การแสดงวิธีทำ
3. ขั้นประเมิน (Assessing)	3.1 การตรวจสอบคำตอบที่ได้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และKWDL Plus บูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญา

ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และKWDL Plus บูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญา ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และKWDL Plus บูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญา

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และKWDL Plus บูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญา	
1. ชี้นำเสนอปัญหา (PBL)	
2. ชี้นำกำหนดปัญหา (PBL)	
3. ชี้นำทำความเข้าใจปัญหา (PBL)	
3.1 K : What we know	
4. ชี้นำวางแผนแก้ปัญหา (PBL)	
4.1 W : What We Want to Know	
4.2 การคิดเชิงอภิปัญญา	
- ขั้นที่ 1 ชี้นำการวางแผน (Planning)	
5. ชี้นำดำเนินการแก้ปัญหา (PBL)	
(เน้นการคิดเชิงอภิปัญญาในการฝึกแก้ปัญหา)	
5.1 D : What We Do	
5.2 L : What we learned	
5.3 การคิดเชิงอภิปัญญา	
- ขั้นที่ 2 ชี้นำการกำกับ (Monitoring)	
- ขั้นที่ 3 ชี้นำประเมิน (Assessing)	
6. ชี้นำสังเคราะห์ความรู้ (PBL)	
7. นำเสนอขยายผล (PBL)	
7.1 Plus : Mind mapping	
8. ประยุกต์ใช้ (PBL)	
8.1 นักเรียนทำกิจกรรมสะท้อนการเรียนรู้การคิดเชิงอภิปัญญา	
8.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด	

สรุป

จากผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และKWDL Plus บูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญาการจัดการเรียนรู้ ได้ 8 ขั้นตอน คือ 1. ชี้นำเสนอปัญหา 2. ชี้นำกำหนดปัญหา (PBL) 3. ชี้นำทำความเข้าใจปัญหา (PBL) 3.1 K : What we know เรารู้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรเราบ้าง 4. ชี้นำวางแผนแก้ปัญหา (PBL) 4.1 W : What We Want to Know เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร 4.2 การคิดเชิงอภิปัญญา (ขั้นที่ 1 ชี้นำการวางแผน) (Planning) 5. ชี้นำดำเนินการแก้ปัญหา (PBL) (เน้นการคิดเชิงอภิปัญญาในการฝึกแก้ปัญหา) 5.1 D : What We Do เราทำอะไร อย่างไร หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง 5.2 L : What we learned เราเรียนรู้อะไรบ้าง 5.3 การคิดเชิงอภิปัญญา (ขั้นที่ 2 ชี้นำการกำกับ) (Monitoring) และ (ขั้นที่ 3 ชี้นำประเมิน) (Assessing) 6. ชี้นำสังเคราะห์ความรู้ (PBL) 7. นำเสนอขยายผล (PBL) 7.1 Plus : Mind mapping การทำแผนผังความคิดและสรุปเป็นสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน และ 8. ประยุกต์ใช้ (PBL) 8.1 นักเรียนทำกิจกรรมสะท้อนการเรียนรู้การคิดเชิงอภิปัญญา 8.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และ KWDL Plus บูรณาการการคิดเชิงอภิปัญญา ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการฝึกทักษะ และพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหาตลอดจนแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง และมีแบบแผน มีการวางแผนการแก้ปัญหา และออกแบบการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจ มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และมีทักษะบนพื้นฐานของการคิดเชิงอภิปัญญา โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการหรือยุทธวิธีที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหา และที่สำคัญผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้มีทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ด้านการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- เจนจิรา คำดี. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมเทคนิค KWL Plus ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนภาชีระพีพัฒน์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 34 (3), 117–127.
- เจษฎายุทธ ไกรกลาง. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตคอร์ปอเรชั่น จำกัด.
- _____. (2554). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. นนทบุรี : สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- _____. (2558). ศิลปะการสอนเพื่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2554). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมล ทิพย์พินิจ. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช. *ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี*.
- ผ่องพรรณ อวนศรี. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับบัณฑิตศึกษา*, 7 (2), 74–81.
- ผุสดี กล่อมวงษ์. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความเป็นไปได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *ปริญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร*.
- เพ็ญนิ บุญอาษา. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนสุขศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานผสมผสานกลวิธีเมตาคognition สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *ปริญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2553). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการจัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้น

- ผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิชชุดา วิสววิลาวัณย์. (2558). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 30 (3), 110–119.
- ศูนย์ PISA แห่งชาติ สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2561). *ผลการวิจัย PISA 2018*. [Online]. Available : <http://www.ipst.ac.th>. [2561, ธันวาคม 25].
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2562). *รายงานประจำปี 2562*. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อดิเรก เฉลียวฉลาด. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนปกติ. *วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี*.
- อนุชา โสมาบุตร. (2557). การพัฒนาโมเดลการแปรผันวัตรกรรมการเรียนรู้ : กรณีศึกษานวัตรกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. *วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น*.
- อนุรักษ์ เร่งรัด. (2557). การพัฒนาแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- Ajai, J. T., & Imoko, I.I. (2015). Gender differences in mathematics achievement and retention scores: A case of problem-based learning method. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1 (1), 45-50.
- Albanese M. A., & Mitchell S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine* 68, 52-81.
- Arends, R. I. (2004). *Learning to teach*. 6thEd. New York : McGraw-Hill.
- Barrows, H. S. (1996). *Problem-Based Learning in Medicine and Beyond : A Brief Overview in Bringing Problem-Based Learning to Higher Education : Theory and Practice*. edited by L. Wilkerson and W. H. Gijseleers (Ed.). p. 3–12. San Francisco : Jossey-Bass.
- Barrows, H. S. & Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-Based Learning : An Approach to Medical Education*. New York : Springer.
- Beyer, B K. (1987). *Practical strategies for Teaching of Thinking*. Boston : Allyn and Bacon.
- Delisle, R. (1997). *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dolmans, D., & Schmidt, H. (1995). The Advantages of a Problem-Based Curricula. *Postgrad Med J*, 72, 535-538.
- Engel, C. E. (1992). Problem-Based Learning. *British Journal of Hospital Medicine*, 48, 325-329.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem-Based Learning : Where did it come from, What does It Do, and Where is it going?. *Journal for the Education of the Gifted*, 20 (4), 332-362.
- Greenwald, N. (2000). Learning from Problem : Bringing Authentic Science Challenges into

- the Classroom. **The Science Teacher**. Vol.67. No.4, 28-32.
- Hmelo, C.E. & Evensen, D. H. (2000). **Introduction Problem-Based Learning : Gaining Insights on Learning Interaction Through Multiple Methods of Inquiry**. In D. H. Evensen and C. E. Hmelo (eds). **Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning Interaction**. pp. 1–16. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates. communications and technology (3rded., pp. 485-506). Mahwah, NJ : Erlbaum.
- Ogle, D. (1986). K-W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text. **Reading Teacher**, 39, 564-70.
- Shaw, J. M. & Chessin, D. A. (1997). **Teaching Children Mathematics**. [Online]. Available : <http://accessmylibrary.com/com2/summar>. [2562 ตุลาคม 10].