

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาคนให้มีคุณภาพและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข ปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามยุคสมัย การศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของประเทศชาติและสังคมโลกอยู่ตลอดเวลา (วัฒนาพร กระจับทุกข์, 2541) การดำรงชีวิตของคนจึงต้องอาศัยการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ดังนั้น การเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ทุกแห่งทุกเวลา ต่อเนื่องยาวนานตลอดชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย เริ่มจากการเรียนรู้จากครอบครัว ชุมชน ศูนย์การเรียน โรงเรียน สถาบันศาสนา แหล่งเรียนรู้ต่างๆ กว้างไกล ครอบคลุมสถานการณ์ของสังคมไทยและสังคมโลก (คณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้, 2543) อนาคตของประเทศไทยขึ้นอยู่กับเด็กและเยาวชนในวันนี้ เพราะในโลกยุคใหม่การแข่งขันขึ้นอยู่กับความรู้และความสามารถของคนในชาติ โดยเฉพาะเศรษฐกิจที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (Knowledge-based Economy) (รุ่ง แก้วแดง, 2543) ฉะนั้นแล้วไม่ว่าสถานการณ์จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม คนก็อยู่ในความเปลี่ยนแปลงนั้น เรียนรู้ในการเปลี่ยนแปลงนั้น ให้รู้พอ รู้ทัน รู้เผชิญ และรู้จักการจักระบบชีวิตและสังคม ให้อยู่ในคุณภาพในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ (ประเวศ วะสี, 2543) ดังนั้น การเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งของชีวิต และแสดงว่าบุคคลนั้นมีความเจริญเติบโต (สุมน อมรวิวัฒน์, 2543) การเรียนรู้เป็นหัวใจของการศึกษา การปฏิรูปการศึกษาจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน เพื่อผลสัมฤทธิ์ที่ดีและคุณภาพทางการศึกษาจะได้รับการพัฒนาขึ้น (อรุณ จันทวานิช, 2543)

การปฏิรูปการเรียนรู้ถือเป็นหัวใจสำคัญของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มีสาระสำคัญหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา เป็นการปฏิรูปการเรียนรู้ที่ถือเป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งสาระสำคัญของหมวดนี้ครอบคลุมถึงกระบวนการจัดการศึกษาที่เปิดกว้างให้แนวทางการมีส่วนร่วมสร้างวิสัยทัศน์ใหม่ทางการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบโรงเรียน สาระเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุดตามหมวดนี้ ซึ่งกำหนดในมาตรา 22 ระบุในเรื่องของการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543)

วิชาคณิตศาสตร์จัดเป็นวิชาในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เป็นศาสตร์หนึ่งที่ใช้ในการพัฒนาระบบความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างดีด้วยรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กรมวิชาการ, 2544) และยังเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความก้าวหน้าของวิชาในแขนงอื่นๆ ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และสังคมวิทยา ซึ่งล้วนแต่อาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับตัวผู้เรียนตั้งแต่ใกล้ตัวจนไกลตัว และเป็นเครื่องมือสำคัญในการบรรยายการวิเคราะห์ความเป็นไปของธรรมชาติ (มันตกานต์ โคตรชาติ, 2545)

กำหนดการเชิงเส้นเป็นเนื้อหาหนึ่งที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองโดยนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาชีวิตและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ในระดับสูง กำหนดการเชิงเส้นเป็นวิธีการหนึ่งทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ช่วยในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ได้รับประโยชน์มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ความคิดพื้นฐานและเทคนิคการแก้ปัญหาด้วยวิธีการกำหนดการเชิงเส้นเริ่มต้นด้วยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้น แล้วใช้สมการและอสมการเชิงเส้นหาคำตอบที่ต้องการ ในการที่จะเข้าสู่วิธีการแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานเกี่ยวกับสมการ อสมการ และการเขียนกราฟของระบบอสมการมาก่อน กำหนดการเชิงเส้นได้นำมาประยุกต์ใช้ในหลายๆด้าน เช่น ด้านธุรกิจเพื่อจัดสรรเงินลงทุน ด้านอุตสาหกรรมเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการผลิตที่จะต้องมีการจัดสรรวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน และเงินทุน เป็นต้น ด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อส่งเสริมการวางแผนทางเศรษฐกิจให้ดีขึ้น การศึกษาในเรื่องกำหนดการเชิงเส้นไม่ใช่เป็นเพียงเป็นแค่การเรียนในชั้นเรียนนั้น แต่ยังสามารถที่จะนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาที่อยู่ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย จากสภาพปัญหาที่พบผู้เรียนส่วนหนึ่งมีปัญหาในการเรียนรู้เรื่องความรู้พื้นฐานไม่ว่าจะเป็นสมการ อสมการ และการเขียนกราฟ ซึ่งเห็นได้จากการศึกษาของ ทศพร ทักษิมา (2545) เรื่องข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องระบบสมการ พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องด้านการใช้บทนิยาม ทฤษฎีบท สมบัติ กฎ หรือสูตรมากที่สุด และยังพบว่านักเรียนเขียนสมการและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ได้ เขียนกราฟของระบบสมการไม่ได้ และอำพร จุลพล (2550) ยังพบข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พบว่านักเรียนนักเรียนมีข้อบกพร่องเรื่องการเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษามากที่สุด พงษ์ศักดิ์ มาเกต (2550) กล่าวว่า ปัญหาจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่านักเรียนยังขาดทักษะในการหาแก้อสมการ การหาคำตอบของ

อสมการและนักเรียนไม่สามารถที่จะวาดกราฟของคำตอบได้ การจัดกระบวนการเรียนการสอน
 คณิตศาสตร์ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียน เนื่องจากวิธีการเรียนการสอนยังมุ่งเน้นการถ่ายทอด
 เนื้อหาวิชามากกว่าการเรียนรู้จากสภาพการที่เป็นจริงและไม่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนา
 ในด้านการคิด วิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังขาด
 การเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและ
 แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตให้เหมาะสมกับบริบททางสังคมและสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาสภาพ
 ปัญหา สุมน อมรวิวัฒน์ (2541) พบปัญหาในการจัดการเรียนการสอน คือ ผู้สอนยึดหลักการสอน
 แบบบรรยายมากเกินไป กิจกรรมที่จะส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา การใช้เหตุผล วิเคราะห์เรื่องราว
 ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าข้อมูลมีน้อย กิจกรรมการสอนขาดความยืดหยุ่นไม่มีความหลากหลาย ไม่
 สอดคล้องกับสภาพสังคมของนักเรียน การสอนแบบบรรยายมีข้อจำกัดหลายประการดังที่ สมหวัง
 พิธิยานุวัฒน์ (2544) ได้สรุปว่า การสอนแบบบรรยายเป็นการสอนที่ไม่คำนึงถึงความแตกต่าง
 ระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควรเพราะบทบาทและเวลาไม่เอื้อให้
 แสดงความคิดเห็นไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทั้งนี้เพราะผู้สอนเป็นผู้ผูกขาด
 ๓ ความรู้เองเป็นส่วนใหญ่ ไม่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและพัฒนาความรู้ให้กว้างขวางขึ้นด้วยตนเอง
 ๔ ดังนั้นผู้สอนจึงควรพิจารณาปรับปรุงวิธีการสอนให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมากขึ้น แนวทางการ
 พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มี
 ๕ เวลาเพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติ เป็นไปตามความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน โดยให้
 ผู้สอนทำหน้าที่ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ Anthony (1996 อ้างถึงใน Heingraj, 2003) กล่าวว่า ครูต้อง
 เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนจากเน้นครูเป็นสำคัญมา
 เป็นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ และผู้ถ่ายทอดมาเป็น
 ผู้ให้คำแนะนำ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยการเสนอแนะวิธีการในการเรียนรู้เพื่อให้
 ผู้เรียนลงมือเรียนรู้และค้นพบความรู้ต่างๆเพื่อนำไปสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองและเป็น
 ผู้กำหนดแนวทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self directed learning) เรียกทฤษฎีการเรียนรู้นี้ว่าทฤษฎี
 สร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Von Glasersfeld (1995 อ้างถึงใน
 พิชัยกร แก้วดวงตา, 2549) ที่กล่าวว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยกระบวนการคิดของตนเอง ผู้สอนไม่
 สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยน
 โครงสร้างทางปัญญาของตนเองได้โดยการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ซึ่ง
 เป็นสภาวะการณ์ที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนจึงต้องพยายามปรับ
 ประสบการณ์ใหม่กับประสบการณ์เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่เป็นผลให้โครงสร้างทางปัญญา
 เกิดการปรับเปลี่ยน นอกจากนี้ Heingraj (2006) ได้พัฒนากรอบทฤษฎี APOS เป็นฐาน

ในการพัฒนาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเข้าใจในมโนคติได้พัฒนารอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) ในการวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกความเข้าใจเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ (Action conceptual understanding) ความเข้าใจในระดับกระบวนการ (Process conceptual understanding) ความเข้าใจในระดับโครงสร้าง (Structural conceptual understanding) ซึ่งเป็นการอธิบายความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยพิจารณาการเชื่อมโยงระหว่างความเข้าใจในระดับต่างๆเมื่อผู้เรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปจนถึงระดับโครงสร้าง ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาไปจนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นกระบวนการสร้างความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์

ปัจจุบันเทคโนโลยีถูกจัดเป็นสื่อที่มีบทบาทสำหรับการเรียนการสอนอย่างมาก ในแวดวงทางการศึกษาไม่ว่าจะเป็น นักวิชาการศึกษา ครู อาจารย์ ต่างก็ให้ความสนใจในการพัฒนาการสอนโดยใช้วิธีบูรณาการเทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยพัฒนาทางด้านการศึกษากันมากขึ้น (แจ่มจันทร์ทองสา, 2546) เหตุผลสำคัญของการนำสื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีมาช่วยในการสอน เนื่องจากอุปกรณ์เทคโนโลยีเหล่านั้นสามารถที่จะช่วยให้นักเรียนเห็นภาพที่ชัดเจน ตรวจสอบและทดสอบได้หลายครั้ง (แจ่มจันทร์ ศรีอรุณศรี, 2547) สมาคมครุคณิตศาสตร์แห่งอเมริกา

The National Council of teacher of Mathematics (NCTM) (2000) กล่าวว่า เทคโนโลยีมีส่วนช่วยให้เด็กมีความเข้าใจในการเรียนคณิตศาสตร์และควรจะนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในห้องเรียน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.] (2548) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ เรียนรู้อย่างมีความหมาย เกิดการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 (มาตรา 63- 69) ว่าด้วยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาได้กำหนดให้ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้มีความรู้และมีทักษะอย่างเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างเหมาะสม มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ และต่อเนื่องตลอดชีวิต สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงได้ศึกษาและพิจารณาโปรแกรมต่างๆเพื่อช่วยในการจัดการเรียน และเห็นว่าโปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ผู้สอนสามารถเรียนรู้ได้ไม่ยากนักและเกิดแนวคิดในการนำไปบูรณาการกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นโปรแกรมทางการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ทั่วโลก นิยมนำมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาส เรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และช่วยเสริมสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ พีชคณิต ตรีโกณมิติ แคลคูลัส Heingraj (2006)

ได้กล่าวถึง โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่มีคุณค่า สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ความสามารถเปลี่ยนสถานะของรูปเรขาคณิตหรือกราฟมา เป็นรูปที่สามารถจัดกระทำได้ และยังมีฟังก์ชันที่สร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) ซึ่งทำให้ผู้เรียน ได้ศึกษาและสังเกตพฤติกรรมของกราฟหรือรูปทรงเรขาคณิต ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือมโนคติ ทางคณิตศาสตร์ สสวท. (2548) กล่าวว่า โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ สำหรับสร้าง ตำรวจและวิเคราะห์สิ่งต่างๆที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์หลายด้าน สามารถใช้สร้าง ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่ให้ผู้เรียนสามารถใช้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่สร้างได้อย่างหลากหลาย ตั้งแต่ การค้นหาในระดับพื้นฐานซึ่งเกี่ยวกับรูปร่างและจำนวนไปจนถึงภาพวาดขั้นสูงที่มีความซับซ้อน เคลื่อนไหวได้ และเป็นโปรแกรมที่สามารถอธิบายเนื้อหาทางเรขาคณิตที่เป็นนามธรรมให้ผู้เรียน เข้าใจง่ายและรวดเร็ว เกิดจินตนาการและทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างชัดเจน Khairiree (2006) เสนอว่า โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นโปรแกรมทางด้านคณิตศาสตร์ที่สามารถ เคลื่อนไหวได้ (Dynamic) ทำให้นักเรียนเกิดมโนภาพในการเรียนรู้ส่งเสริมการคาดคะเนสนับสนุน ความเข้าใจและทำให้ทักษะการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนสูงขึ้น กัญมณี กาศิษา (2550), สุนทรีย์ สวางค์นาม (2550), บุญทัน สุตพงศ์ (2550), ทองขาว แสงสุริจันทร์ (2550), กิตติศักดิ์ ใจอ่อน (2550) และ Heingraj (2006) ได้ศึกษาบทบาทของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในกระบวนการสร้างความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า การใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ทำให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์ในระดับที่ สูงขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่าการศึกษาที่ผู้สอนนำเอาโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้นจะ เป็นการช่วยพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนให้มีความชัดเจน เพราะการเรียนการสอนในเรื่องนี้ต้อง อาศัยความเข้าใจและเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นลักษณะที่เป็นนามธรรม มีความซับซ้อน ความสามารถของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ดังที่กล่าวมาจะเป็นสิ่งที่ สามารถขยายภาพของความคิด และทำให้เกิดความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์จากมุมมองที่หลากหลาย นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนได้สังเกต และสืบเสาะความสัมพันธ์จากการเปลี่ยนแปลงเชิงเรขาคณิต และพีชคณิตด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนา

กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นเรื่องที่สำคัญเพื่อหารูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม และสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจนั้นไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์ชั้นสูงต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้

3. ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

3.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกรณีศึกษาโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเน้นการวิเคราะห์โปรโตคอลและบรรยายเชิงวิเคราะห์

3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่องกำหนดการเชิงเส้น กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3.3 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนดงมะไฟวิทยา อำเภอเมืองสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนครเขต 1 จังหวัดสกลนคร จำนวน 6 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเก่ง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อน จำนวน 3 คน การจัดกลุ่มนักเรียนพิจารณาจากคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งเรียงจากลำดับคะแนนจากน้อยไปหามาก โดยนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อน คือนักเรียนที่มีคะแนนอยู่ใน 25 เปอร์เซ็นต์แรกของคะแนนสอบ และนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเก่ง คือ นักเรียนที่มีคะแนนอยู่ใน 25 เปอร์เซ็นต์หลังของคะแนนสอบ นักเรียนในแต่ละกลุ่มเป็นนักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ และผู้วิจัยได้ทำการแบ่งนักเรียนกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน กลุ่มที่ 1 ประกอบไปด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง จำนวน 2 คน กลุ่มที่ 2 ประกอบไปด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่งจำนวน 1 คนและนักเรียนในกลุ่มอ่อนจำนวน 1 คน และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มอ่อน จำนวน 2 คน

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจในการเรียนรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้นของนักเรียน ความเข้าใจเป็นการเชื่อมความรู้ที่หลากหลายภายในโครงสร้างทางปัญญา โดยมี

การจัดระดับความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ระดับ ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) (ชาตุนรงค์ เชียงราช, 2551) ซึ่งประกอบไปด้วย

4.1.1 ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ (Action conceptual understanding)

หมายถึง ความเข้าใจที่เกิดจากผู้เรียนใช้ความรู้เดิมมาสร้างความหมายต่อสิ่งเร้าภายนอกได้จากการสังเกต นักเรียนมีความเข้าใจจำกัดในระดับการจัดกระทำมีความสามารถในการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดหรือขั้นตอนการคิดคำนวณที่กำหนดอย่างเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน ขั้นตอนแต่ละขั้นตอนจะถูกกระทำให้สำเร็จก่อนที่จะทำในขั้นตอนต่อไป เช่น กำหนดค่าของ m และ c โดยการคลิกที่ค่าของ m และ c แล้วกดแป้นพิมพ์ [+] หรือ [-] เพื่อเพิ่มหรือลดค่า m และ c คลิกเลือกเมนูคำสั่งเครื่องมือลงจุดและนำจุดไปวางบนจุดมุมแต่ละมุมที่เป็นบริเวณที่สอดคล้องกับระบบสมการ $4x - y \geq 8$ และ $2x + y < 10$ คลิกเมนูคำสั่งสร้างและเลือกคำสั่ง “ บริเวณภายใน ” เพื่อแรเงาบริเวณที่สอดคล้องกับระบบสมการ $4x - y \geq 8$ และ $2x + y < 10$ กำหนดหาจุดตัดระหว่างกราฟของสมการ $5x + y = 6$ และแกนพิกัด เป็นต้น

4.1.2 ความเข้าใจในระดับกระบวนการ (Process conceptual understanding)

หมายถึง ความเข้าใจที่เกิดจากการที่นักเรียนได้พัฒนาความเข้าใจจากการจัดกระทำหรือการคิดคำนวณหลายๆครั้ง จนกระทั่งนักเรียนสามารถใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องมาสร้างข้อสรุปเป็นกรณีทั่วไปโดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือเปรียบเทียบผลที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือการคิดคำนวณ หรือการจัดกระทำอย่างเป็นขั้นตอนในรูปของมโนภาพ (Concept images) โดยไม่จำเป็นต้องไปจัดกระทำหรือคิดคำนวณที่เป็นลำดับขั้นตอน นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถอธิบายสะท้อน หรือคิดย้อนกลับกระบวนการจัดกระทำนั้นโดยไม่จำเป็นต้องแสดงการจัดการกระทำในแต่ละขั้นตอนออกมา เช่น สรุปได้ว่า เมื่อพิจารณาจากกราฟ คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจะแทนด้วยบริเวณที่ซ้อนทับกันของกราฟของสมการทั้งหมด สรุปได้ว่าเมื่อกำหนดให้พิกัด (x, y) เป็นพิกัดใดๆบนเส้นตรงที่กำหนดในข้อ (2) ค่าของพิกัด (x, y) จะให้ค่า P เท่ากัน สรุปได้ว่าเมื่อกำหนดให้ P เป็นค่าคงตัวใดๆ ค่า P ที่ต่างกันทำให้ได้กราฟเส้นตรงที่ขนานกันขึ้นจุดหนึ่ง เป็นต้น

4.1.3 ความเข้าใจในระดับโครงสร้าง (Structural conceptual understanding)

หมายถึง ความเข้าใจที่เกิดจากการที่นักเรียนเชื่อมโยงความเข้าใจในระดับกระบวนการหลายๆกระบวนการที่เกี่ยวข้องกันเพื่อใช้ในการสร้างความเข้าใจในระดับกระบวนการใหม่หรือความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์ใหม่ในระดับที่สูงขึ้น หรือนำเอาความเข้าใจในระดับกระบวนการหลายๆกระบวนการมาใช้ในการแก้ปัญหา ผลจากการเชื่อมโยงความเข้าใจในระดับกระบวนการทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (Schema) ขึ้น อาจกล่าวได้ว่าความเข้าใจในระดับนี้เป็นการเอาความเข้าใจในระดับกระบวนการหลายๆกระบวนการที่เกี่ยวข้องกันมาเชื่อมโยงอย่างเหมาะสมเพื่อเป็น

ส่วนหนึ่งของโครงสร้างทางปัญญา เช่น สามารถเขียนกราฟของระบบอสมการ $y \geq -2$ และ $x + y \leq 1$ สามารถเขียนกราฟของระบบอสมการ $2x + 4y \leq 80$, $5x + 2y \leq 80$, $x \geq 0$ และ $y \geq 0$ เป็นต้น

4.2 โปรแกรม The Geometer's Sketchpad หมายถึง ระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับสร้างสำรวจและวิเคราะห์สิ่งต่างๆที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์หลายด้าน สามารถใช้สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่ให้ผู้เรียนสามารถใช้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่สร้างได้อย่างหลากหลาย ตั้งแต่การค้นหาในระดับพื้นฐานซึ่งเกี่ยวกับรูปร่างและจำนวน ไปจนถึงภาพวาดขั้นสูงที่มีความซับซ้อน เคลื่อนไหวได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องกำหนดการเชิงเส้น

4.3 กำหนดการเชิงเส้น หมายถึง วิธีการทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ช่วยในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ได้รับประโยชน์มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ความคิดพื้นฐานและเทคนิคการแก้ปัญหาด้วยวิธีการกำหนดการเชิงเส้นเริ่มต้นด้วยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้น แล้วใช้สมการและอสมการเชิงเส้นหาคำตอบที่ต้องการ

4.4 โปรโตคอล หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในระหว่างการค้าเนนกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องกำหนดการเชิงเส้นที่เกิดขึ้นตามลำดับเวลาซึ่งได้จากการนำแถบบันทึกเสียงและแถบบันทึกวิดีโอที่บันทึกไว้มาถอดเป็นข้อมูลคำพูดเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล

4.5 นักเรียน หมายถึง นักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนดงมะไฟวิทยา อำเภอเมืองสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนครเขต 1 จังหวัดสกลนคร

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้นกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

5.2 เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในเรื่องอื่นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้

5.3 สามารถนำเอารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีอื่นๆได้