

บทที่ 1



บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากธรรมชาติของมนุษย์มีขีดจำกัดทางความสามารถด้านต่าง ๆ และความสามารถของแต่ละบุคคลก็ยังคงมีความแตกต่างกันมากอีกด้วย มนุษย์จึงต้องมีการเรียนรู้ การสอน การฝึกอบรม เพื่อพัฒนาความสามารถและนำไปประกอบอาชีพได้ อย่างไรก็ตาม ความสามารถของมนุษย์ยังถูกจำกัดด้วยศักยภาพอื่นเป็นจำนวนมาก เช่น ลักษณะของร่างกาย กำลัง ความคิด และสมอง ข้อจำกัดนี้ ทำให้มนุษย์จำเป็นต้องสร้างอุปกรณ์ เครื่องมือแบบต่าง ๆ มาขยายขีดความสามารถของตนเอง เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้นได้แก่ ดินสอ ปากกา มีด รถยนต์ เครื่องบิน เป็นต้น เครื่องมือเหล่านี้จะเป็นอุปกรณ์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกัน เป็นเครื่องมือประเภทหนึ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อขยายขีดความสามารถทางสมองของตนเอง เพื่อช่วยงาน รับรู้ จดจำ คำนวณ แสดงผล และช่วยงานที่สลับซับซ้อนอื่น ๆ

เมื่อ 20 ปีก่อน คงมีคนเพียงไม่กี่คนที่รู้จักคอมพิวเตอร์ และ ไม่น้อยคงได้ยิน ได้ฟังมาจากนิยายวิทยาศาสตร์ หรือภาพยนตร์เท่านั้น แต่ปัจจุบันนี้เรามีนาฬิกา อุปกรณ์เครื่องใช้ ของเล่น ที่มีส่วนประกอบเป็นคอมพิวเตอร์ และในโรงเรียนหลาย ๆ แห่งก็มีคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กให้นักเรียนได้หัดทำโปรแกรม และครูก็ใช้คอมพิวเตอร์ในกิจกรรมการเรียนการสอน

จะเห็นได้ว่าปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของคนเรามากขึ้นเช่นเดียวกับวิทยุหรือโทรทัศน์ นักเรียนจึงมีความจำเป็นต้องเรียนรู้ เพื่อจะได้ออกไปทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ เพราะในอนาคตคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทในงานแทบทุกชนิด

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์มาก เพราะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำงานของมนุษย์ได้มาก แม้ว่าจุดประสงค์หลักในการผลิตคอมพิวเตอร์นั้นเพื่อใช้งานทางธุรกิจก็ตามแต่ก็สามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการด้านการศึกษาได้มากที่สุด อาทิ มาใช้ในการบริหารงานธุรการ เช่น การเก็บทะเบียนนักเรียน การลงทะเบียนเรียน การเลือกวิชา การคิดคะแนนและตัดเกรด ส่วนในด้านการเรียนการสอนนั้น อาจนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะของเครื่องช่วยสอนในวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ดนตรี ฯลฯ นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ยังเป็นเครื่องให้ความบันเทิงได้ดีอีกด้วย

เมื่อศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงในวงการศึกษ ตลอดจนการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในโรงเรียน จะเห็นว่าในต่างประเทศนั้นตื่นตัวเกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก เนื่องจากศักยภาพและประโยชน์ที่ใช้ได้หลายหลากนั่นเอง ในระยะแรก ๆ ก็มีการเริ่มนำเข้ามาใช้ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ก่อน แต่เมื่อไม่นานมานี้ก็ได้มีการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในโรงเรียนประถมกันอย่างแพร่หลาย และเป็นนโยบายการจัดการศึกษาที่สำคัญของหลาย ๆ ประเทศ เช่น ในประเทศอังกฤษ นางมากาเรต แทตเชอร์ นายกรัฐมนตรี ได้กล่าวรายงานถึงนโยบายการจัดการศึกษาที่สำคัญของอังกฤษส่วนหนึ่งว่า " ภายในปีค.ศ. 1984 โรงเรียนประถมทุกโรงเรียนจะมีไมโครคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง และจะเสริมสร้างประสบการณ์ที่จำเป็นให้แก่เยาวชน ด้วยเทคโนโลยีที่เยาวชนเหล่านี้จะต้องใช้ในชีวิตการทำงานและชีวิตประจำวันข้างหน้า " (Education Digest, 1983 : i)

สำหรับประเทศไทยเพื่อนบ้านใกล้เคียงของเรา ก็มีการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาที่เมามากเป็นลำดับในรูปแบบต่าง ๆ กันไป ไม่ว่าจะเป็นใน ประเทศสิงคโปร์ มาเลเซีย ประเทศในกลุ่มอาเซียน ตลอดจนไกลออกไปถึง ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย จีน อินเดีย ส่วนในประเทศไทยเอง สถานศึกษาไม่ว่าจะเป็นของรัฐหรือเอกชนต่างก็มีแนวโน้มที่จะพยายามมีบทบาททางการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ด้วย ในหลาย ๆ โรงเรียนก็ได้สะสมไมโครคอมพิวเตอร์ไว้บ้างแล้ว และบางแห่งก็ได้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างจริงจัง



เมื่อโรงเรียนมีไมโครคอมพิวเตอร์แล้ว จะประยุกต์ประโยชน์อะไรได้บ้างนั้น คงจะตอบได้ว่า โรงเรียนจะสามารถใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในงานต่าง ๆ ได้หลาย ๆ ด้าน งานด้านหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นมากก็คืองานด้านการเรียนการสอน ซึ่งก็สามารถจะกระทำได้ตั้งแต่วิชาที่ใกล้เคียงกับลักษณะของคอมพิวเตอร์มากที่สุด คือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และอื่น ๆ ไปจนถึงวิชาดนตรี

สำหรับการเคลื่อนไหวในวงการศึกษานี้ของไทยเกี่ยวกับด้านนี้จะพบว่า ได้มีการจัดสอนคอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลายตั้งแต่ระดับอุดมศึกษาลงมาถึงระดับประถมศึกษา ดังจะเห็นได้จากการจัดวิชาคอมพิวเตอร์ให้เป็นวิชาเลือกสำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้เลือกเรียน นอกจากนี้โรงเรียนประถมศึกษาบางแห่งที่กำลังบุกเบิก และงบประมาณเพียงพอ ก็มีการจัดสอนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แก่นักเรียนของคนบ้างแล้ว

หากหันมาพิจารณาถึงการนำไมโครคอมพิวเตอร์ เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ในต่างประเทศก็ได้มีการกำหนดนโยบายที่แน่ชัดในเรื่องนี้ ดังจะได้ยกตัวอย่างดังต่อไปนี้

สมาพันธ์ครูคณิตศาสตร์แห่งชาติ (The National Council of Teachers of Mathematics) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำที่ชี้เฉพาะหลายประการเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในทศวรรษ 1980 ที่น่าสนใจ ได้แก่

1. ควรเน้นและสอนวิธีการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น โดยมีรายละเอียดของข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 จะต้องปรับปรุงหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาให้เน้นถึงวิธีการแก้ปัญหา

1.2 ครูและนักเรียนจะต้องใช้เวลา เรียนในห้องเรียนไปกับการเรียนการสอนแบบสืบสวน สอบสวน ซึ่งอันที่จริงเป็นยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

1.3 ขอบข่ายและขั้นตอนในทักษะการแก้ปัญหา จะต้องถูกกำหนดและบรรจุเข้าอย่าง เป็นลำดับขั้นในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาชั้นต่าง ๆ

1.4 วัสดุอุปกรณ์นานาชาติ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนวิธีการแก้ปัญหา คอมพิวเตอร์และเครื่องคำนวณ ควรได้รับการพิจารณาเพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ในการสอนวิธีแก้ปัญหา อย่างหนึ่ง

2. ควรนำแนวคิดเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเข้ารวมไว้ในวิชาคณิตศาสตร์ และเห็น ความสำคัญของทักษะพื้นฐาน มากกว่าจะเป็นเพียงสิ่งที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการคิดคำนวณ เท่านั้น โดยมีคำแนะนำเพิ่มเติม คือ

2.1 การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา จะต้องมีความเคลื่อนไหวมาก ไปกว่าการสอนให้คิดคำนวณอย่างซ้ำซาก โดยเฉพาะในยุคของการขยายตัวของเครื่องคำนวณ และไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบัน มีและหาได้ในบ้านและโรงเรียน

2.2 เห็นความสำคัญของ 10 ทักษะพื้นฐาน ที่กำหนดโดย สมาพันธ์ศึกษา- นิเทศก์วิชาคณิตศาสตร์แห่งชาติ (The National Council of Teachers of Supervisors of Mathematics)

2.3 วัสดุประกอบหลักสูตรต่าง ๆ ควรได้รับการพัฒนาเพื่อส่งเสริม หรือช่วย สรรค์สร้างทักษะพื้นฐานให้แก่เด็กเรียน

3. ควรมีการนำข้อดีและกำลังความสามารถของเครื่องคำนวณและคอมพิวเตอร์ เข้ามาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้น

คำแนะนำปลีกย่อย คือ

3.1 ครูประถมศึกษาจำเป็นต้องนำเครื่องคำนวณและคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ ในห้องเรียน

3.2 จะต้องมีการผลิตวัสดุ หรือคิดวิธีการ เพื่อสนับสนุนการนำเครื่องคำนวณ มาใช้ในห้องเรียน

3.3 ครูประถมศึกษาจะต้องมีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องคำนวณและ คอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ยังได้ให้ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่น่าสนใจและควรได้รับการสนองตอบ อาทิ

4. หลักสูตรคณิตศาสตร์จะต้องมีความยืดหยุ่นในตัวเอง เพื่อสนองความสนใจ ความสามารถที่แตกต่างกัน อันเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. ครูคณิตศาสตร์จะต้องเสียสละ พยายามยกระดับฐานะ และเกียรติยศแห่งวิชาชีพ ให้สูงขึ้น
6. ภาคเอกชนจะต้องมีส่วนในการสนับสนุนในเรื่องการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อประโยชน์ของสังคมส่วนรวม เป็นต้น (Fennell 1981 : 23 -26)

นักรักศึกษาทางการสอนทางคณิตศาสตร์ ได้พยายามกำหนดขอบเขตและความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เสมอมา ในปี ค.ศ.1977 สมาพันธ์ศึกษานิเทศก์วิชาคณิตศาสตร์ แห่งชาติ (The National Council of Teachers of Supervisors of Mathematics) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาพิจารณา ตลอดจนทบทวนและกำหนด 10 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ

1. การแก้ปัญหา แก้ปัญหาโจทย์ที่ใหม่สำหรับผู้เรียน
2. การนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัจจุบัน นำคณิตศาสตร์มาใช้ให้เหมาะสมในชีวิตประจำวัน
3. การเห็นความสำคัญและตระหนักถึงความสัมพันธ์ของผลลัพธ์ ตรวจสอบผลลัพธ์ได้ว่าใกล้เคียงกับที่คาดไว้อย่างสมเหตุสมผล
4. การกะ คาดคะเน การประมาณ ใช้การประมาณ คาดคะเน ในการวัด และใช้วิธีคิดในใจ
5. วิธีการคิดคำนวณที่ควรใช้ สำหรับการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม ทศนิยม และเศษส่วน
6. เรขาคณิต มีความรู้ แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและรูปทรงเรขาคณิต
7. การวัด ความสามารถที่จะใช้การวัดระบบเมตริกและระบบมาตรฐานอื่น ๆ
8. ตาราง แผนภูมิและกราฟ สามารถอ่าน สร้าง และแปลความ ตาราง แผนภูมิ และกราฟ
9. การใช้คณิตศาสตร์ในการทำนาย ใช้ความน่าจะเป็นทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ
10. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ค้นเคยกับเครื่องคอมพิวเตอร์และรู้จักศักยภาพของคอมพิวเตอร์ (Fennell 1981 : 19 -20)



เมื่อพิจารณาถึงทักษะ 10 ประการ ดังกล่าว จะเห็นได้ว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาโดยทั่วไปมีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาทักษะต่าง ๆ ทั้งหมด ยกเว้นทักษะสุดท้าย อันเป็นเทคโนโลยีใหม่ซึ่งโลกปัจจุบันให้ความสนใจใช้ประโยชน์และเห็นคุณค่า ทักษะตลอดจนความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์นอกจากจะอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ซึ่งอยู่ในฐานะต่าง ๆ กันแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา ส่งเสริมแนวความคิดให้กว้าง และสร้างสรรค์งานได้อีกด้วย

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้สอนนักเรียนประถมศึกษา อาจทำได้โดยการสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อการฝึกฝน พัฒนาทักษะ หรือบททบทวนบทเรียน แต่รูปแบบการสอนที่น่าสนใจซึ่งนักการศึกษาหลายท่านให้ความสำคัญและทุ่มเททั้งงานด้านนี้ ก็คือการสอนภาษาคอมพิวเตอร์แก่นักเรียน ปัจจุบันภาษาคอมพิวเตอร์มีอยู่หลายภาษาด้วยกัน โลโก (LOGO) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่มีศักยภาพสูง และเป็นภาษาที่เหมาะสมกับเด็กเล็ก ซึ่งเด็กสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการค้นหาความคิดที่มีพลังของตนเอง ในหลาย ๆ ประเทศ อาทิ ออสเตรเลีย สอนภาษาแก่นักเรียนประถมศึกษา ซึ่งมีอายุอยู่ในช่วง 5 - 7 ปี นอกจากนี้ โลโกยังเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่โรงเรียนบางแห่งใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรก (logical thinking) โดยเฉพาะ และยังเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีจุดประสงค์ในการพัฒนาขึ้นเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์อีกด้วย (Anderson 1984 : 46-47)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ภาษาโลโกได้รับการสร้างหรือออกแบบในช่วงปลายทศวรรษ 1960 ที่สถาบัน M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) ภายใต้การดูแลของศาสตราจารย์ ซิมัวร์ เพเพอร์ต ซึ่งจบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ และได้มีประสบการณ์ทำงานกับ ยีน เบียเจต์ นักจิตวิทยาชาวสวิส ซึ่งมีทฤษฎีความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กว่า เด็กเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ผสมผสานเข้ามามีอิทธิพลในตัวเด็ก

โลโกเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันดี คู่กับ "turtle" หรือเต่า turtle เป็นสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยมที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ และสามารถเคลื่อนหรือเดินไปตามคำสั่งที่สั่ง โดยผ่าน

ทางเป็นนิมฟ์ เด็ก ๆ หรือผู้ใช้ เรียนรู้ที่จะสร้างโปรแกรมให้วาดรูปเรขาคณิตง่าย ๆ เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และรวมโปรแกรมเหล่านี้เข้าด้วยกันเป็นโปรแกรมที่ใหญ่ขึ้น เพื่อสร้างภาพที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น รูปบ้าน เป็นต้น จากบทเรียน หรือการเขียนโปรแกรมภาษาโลโกนี้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ เข้าใจกับงานศิลปะ เรขาคณิต และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

หลังจากที่มีการพัฒนาภาษาโลโกขึ้นแล้ว ภาษาโลโกก็แพร่หลายรู้จักกันกว้างขวางมากขึ้นเป็นลำดับ ในฐานะที่เป็นภาษาที่มีประสิทธิภาพในการที่จะนำไปใช้สอนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เรขาคณิต และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แก่เด็กนักเรียนในชั้นประถมศึกษา ผู้เริ่มเรียนจะค่อย ๆ สร้างทักษะในการสร้างรูป โดยเฉพาะรูปเรขาคณิตบนจอภาพ ตั้งแต่คำสั่งง่าย ๆ ไปจนเป็นชุดของคำสั่ง ซึ่งมีขบวนการ ขั้นตอน และสามารถสร้างเรขาคณิตที่ยากและซับซ้อนขึ้น

ภาษาโลโกเป็นภาษาที่ขยายขอบเขตออกได้อย่างไม่มีขีดจำกัด เพราะนอกจากจะมีคำสั่งเฉพาะของภาษาอยู่จำนวนหนึ่งแล้ว ภาษาโลโกก็ยังเปิดโอกาสให้ผู้เขียนโปรแกรมนิยามคำสั่งใหม่ หรือกระบวนการใหม่ ๆ ขึ้นได้เองด้วยคำสั่งที่ TO เช่น TO SQUARE หมายความว่า จะนิยามหรือให้ความหมาย คำว่า SQUARE และเมื่อจะจบคำนิยามก็ลือหรือเขียน คำว่า END คำว่า SQUARE ก็จะเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ หรือเป็นคำสั่งที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถลือความหมายกับคอมพิวเตอร์ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร

เพเพอร์ต มีความเห็นว่า รูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Aided Instruction) ส่วนมากมักจะกำหนดให้ผู้เรียนดำเนินแนวทางการเรียนรู้ไว้เรียบร้อยแล้ว เสมือนคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่โปรแกรมตัวเด็ก แต่ภาษาโลโกนั้นตรงกันข้ามเพราะ ตัวเด็กจะสามารถบังคับหรือสั่งงานคอมพิวเตอร์ (Noss 1987 : 343-62)

Bright (1989 : 32) มีความเห็นว่า นักการศึกษาให้ความสนใจกับการสอนเรขาคณิตด้วยภาษาโลโกมากขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากเหตุผลที่คิดว่าผู้เรียนสามารถปรับปรุงความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับเรขาคณิตได้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมที่มองเห็นได้รอบ ๆ ตัว

ภาษาโลโก เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ร่วมกันพัฒนาโดย นักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และนักจิตวิทยา เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การทำงาน เป็นระบบ เข้าใจการทำงานของคอมพิวเตอร์ และยังสามารถส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ได้เป็นอย่างดี (Lehrer 1986 : 121-137)

จะเห็นได้ว่าภาษาโลโกเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยปรัชญาทางการศึกษา และคิดค้นเพื่อจุดมุ่งหมายทางการศึกษาโดยเฉพาะ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน นิยมนำมาใช้สอนเด็กอายุ 10 -13 ปี เพื่อการพัฒนาแนวคิดและปลูกฝังความเป็นระบบ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นเรื่องที่นักการศึกษาต้องการปลูกฝังให้กับเยาวชนและเด็ก ๆ ของชาติ ดังนั้นการพัฒนาลัทธิสูตรการเขียนโปรแกรมภาษาโลโก เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จึงเป็นกระบวนการที่สำคัญ และจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาลัทธิสูตรการเขียนโปรแกรมภาษาโลโกเพื่อการเรียนรู้แนวคิด และฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา
2. เพื่อทดลองใช้ลัทธิสูตรที่พัฒนาขึ้น โดยใช้วิธีสอน 3 วิธี คือ วิธีสอนแบบนิรนัย แบบอุปนัย และแบบผสม กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน

สมมติฐานของการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาโลโก ปรากฏว่า นับแต่ได้มีการพัฒนาภาษาโลโก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1967 ภาษาโลโกก็แพร่หลาย และรู้จักว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ทรงประสิทธิภาพในการสอน แนวคิดทางคณิตศาสตร์ เรขาคณิต

และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับมุม และระยะทาง ของนักเรียนเกรด 5 และ 6 ด้วยการเรียนภาษาโลโก โดย Kelly, Kelly และ Miller (1986 - 87 : 23 - 27) และงานวิจัย เรื่องการเรียนรู้ของเด็กเกี่ยวกับแนวคิดทางเรขาคณิต ด้วยการเรียนภาษาโลโก ของ Noss (1987 : 343 -362) ต่างก็พบว่า การเรียนภาษาโลโก ชี้ให้เห็นถึงข้อดี และความ เป็นไปได้ในการพัฒนาแนวคิดทางเรขาคณิตที่ได้รับการนิยามแล้ว

นอกจากนี้ Olson (1985 : 819 -A) ได้ทดลองใช้การเขียนโปรแกรมภาษา โลโก เพื่อส่งเสริมการสอนแนวคิดทางเรขาคณิต ในชั้นเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า ภาษาโลโกสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเพิ่มความรู้สึกในเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา กรณีเฉพาะในการให้ประสบการณ์การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก ว่าสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนเรขาคณิต (Papert 1980 quoted in Clements 1986 : 309)

จากข้อค้นพบของงานวิจัยและแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวมาข้างต้น ประกอบ กับผู้วิจัยมีความสนใจ ที่จะทดลองใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น โดยใช้วิธีสอนที่นิยมใช้กัน โดยทั่วไป 3 วิธี กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน จึงได้ตั้ง สมมติฐานในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. หลังการเรียนโดยใช้หลักสูตรการเขียนโปรแกรมภาษาโลโก เพื่อการเรียนรู้ แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาแล้ว คะแนนเจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ และคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน
2. คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากวิธีสอนทั้ง 3 วิธี ให้ผลแตกต่างกัน
3. คะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ จากวิธีสอนทั้ง 3 วิธี ให้ผลแตกต่างกัน
4. วิธีสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนาย เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

5. วิธีสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายแนวคิดทางคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรการเรียนโปรแกรมภาษาโลโก เพื่อการเรียนรู้นิวแนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีดังนี้

1. หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบหลัก คือ
 - 1.1 หลักการและเหตุผล
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
 - 1.3 เนื้อหาสาระของหลักสูตร
 - 1.4 ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้
 - 1.5 การประเมินผลหลักสูตร
2. ขอบเขตของเนื้อหาวิชา ยึดตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

ประกอบกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3. วิธีสอนที่ใช้ ในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อทดลองใช้หลักสูตร กำหนดไว้

3 วิธี คือ

- 3.1 วิธีสอนแบบนิรนัย
- 3.2 วิธีสอนแบบอุปนัย
- 3.3 วิธีสอนแบบผสม คือผสมแบบนิรนัยกับแบบอุปนัย โดยในช่วงครึ่งแรกของหลักสูตร ใช้วิธีสอนแบบนิรนัย และในช่วงครึ่งหลังของหลักสูตร ใช้วิธีสอนแบบอุปนัย

4. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จะประเมินในด้าน

- 4.1 เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- 4.2 แนวคิดทางคณิตศาสตร์
- 4.3 การฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกหัดของนักเรียน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการจำแนกนักเรียนในกลุ่มทดลองที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ ใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2530 ตามเกณฑ์ ดังนี้

75 คะแนนขึ้นไป มีผลสัมฤทธิ์ระดับสูง

ต่ำกว่า 75 คะแนน มีผลสัมฤทธิ์ระดับต่ำ

2. วันเวลาที่แตกต่างกันในการทดลองใช้หลักสูตร ไม่มีผลกระทบต่อการพัฒนาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียน

3. นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองการใช้หลักสูตร ตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ตามสภาพความเป็นจริง และตอบแบบทดสอบแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มความสามารถทั้งก่อนและหลังเรียน

ความจำกัดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตรการเรียนโปรแกรมภาษาโลโก้ เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีความจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 14 สัปดาห์ และต้องทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นฐานความรู้เบื้องต้นในการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ และต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษในระบบโรงเรียนมาแล้วไม่ต่ำกว่า 1 ปี

อนึ่ง ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดขึ้นนี้มีข้อจำกัดอันเนื่องมาจากจำนวนอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งหมายถึงจำนวนไมโครคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนที่ทดลองใช้หลักสูตร

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

หลักสูตรการเขียนโปรแกรมภาษาโลโก หมายถึง เอกสารหลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตร ที่ว่าด้วย จุดมุ่งหมาย แนวคิด เนื้อหา และวิธีการ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเขียนลำดับขั้นตอน เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามเป้าหมายที่วางไว้ ด้วยภาษาโลโก ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ จำแนกอยู่ในภาษาระดับสูง และลักษณะของคำสั่ง จะประกอบด้วยคำต่าง ๆ ในภาษาอังกฤษ

เอกสารหลักสูตร หมายถึง เอกสารข้อกำหนดเกี่ยวกับมวลประสบการณ์ที่เขียนขึ้นอย่างเป็นทางการ สำหรับเป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองไปในทางที่ต้องการ ในการวิจัยครั้งนี้ จะหมายถึงเอกสารหลักสูตร การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

เอกสารประกอบหลักสูตร หมายถึง เอกสารที่ใช้ประกอบกับหลักสูตรในการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ในการวิจัยนี้ จะหมายถึง แผนการสอนระยะยาว แผนการสอนระยะสั้นรายชั่วโมง และแบบฝึกหัดสำหรับนักเรียน

การเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด/หลักการของวิชาคณิตศาสตร์ ตามที่ปรากฏในเอกสารหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ในการเรียนรู้ขั้น ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ฝึกทักษะคณิตศาสตร์ด้วย ซึ่งจะครอบคลุมทั้งความคิดรวบยอด/หลักการของวิชาคณิตศาสตร์และทักษะคณิตศาสตร์ไปในตัว สามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ได้ โดยใช้แบบวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบแนวคิดทางคณิตศาสตร์

วิธีสอนแบบนิรนัย หมายถึง วิธีสอนซึ่งผู้สอนเริ่มสอนจากกฎ หรือข้อสรุป แล้วนำไปสู่ตัวอย่างย่อยตามลำดับ จากนั้นผู้สอนจะสรุปข้อความรู้ และนำข้อความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้

วิธีสอนแบบอุปนัย หมายถึง วิธีสอนที่ยึดหลักการสอน โดยที่ผู้สอนยกตัวอย่างให้ผู้เรียนใช้ความคิด และสังเกต สรุปรวบรวมเป็นกฎ หลักการ หรือข้อเท็จจริง ด้วยตัวนักเรียนเอง

วิธีสอนแบบผสม หมายถึง วิธีสอนแบบนิรนัยผสมกับแบบอุปนัย ซึ่งในช่วงครึ่งแรกของหลักสูตรใช้วิธีสอนแบบนิรนัย ส่วนในช่วงครึ่งหลังของหลักสูตรใช้วิธีสอนแบบอุปนัย ทั้งนี้พิจารณาความเหมาะสมจากลักษณะเนื้อหาของหลักสูตรเป็นหลัก กล่าวคือ วิธีสอนแบบนิรนัยเหมาะสมกับเนื้อหาในช่วงครึ่งแรกของหลักสูตร ซึ่งเป็นเรื่องของการสอนคำสั่ง ความหมายของคำสั่ง คำสั่งย่อและรูปแบบการเขียนคำสั่งเป็นส่วนใหญ่ ส่วนครึ่งหลังเหมาะสมกับวิธีสอนแบบอุปนัย เนื่องจากเนื้อหาที่สอนเริ่มเป็นการประยุกต์ใช้คำสั่งที่เรียนในช่วงครึ่งแรกมาเขียนโปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิต หรืองานสร้างสรรค์ที่ใช้รูปเรขาคณิต

นักเรียนประถมศึกษา หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ซึ่งเรียนในระบบการศึกษาในโรงเรียน อายุประมาณ 7 - 12 ปี

ไมโครคอมพิวเตอร์ หมายถึง ไมโครคอมพิวเตอร์ ชนิด 16 บิต หรือ IBM PC/XT หรือ IBM PC/XT Compatible

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. การวิจัยในลักษณะการพัฒนาหลักสูตรการเรียนโปรแกรมภาษาโลโกเพื่อการเรียนรู้แนวคิด และฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จะเป็นประโยชน์ต่อศาสตร์ด้านการพัฒนาหลักสูตร และยังเป็น การแสวงหาความรู้อันเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ศึกษาในระดับประถมศึกษา
2. ข้อความรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อแนวทางการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา
3. หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งนอกจากจะเป็น การส่งเสริมงานวิชาการ ด้านการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตลอดจนคณิตศาสตร์ และสนองความ

ต้องการของผู้เรียนแล้ว ยังจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาพื้นฐานของทรัพยากรมนุษย์ อันเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการพัฒนาชาติ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย