

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมของข่าวสารข้อมูลและเทคโนโลยี ได้ส่งผลให้สังคมมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เช่น ด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง การปกครองซึ่งทำให้แต่ละประเทศมีการพัฒนาประเทศของตน ให้มีศักยภาพในการแข่งขันในด้านต่าง ๆ และสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคง ในกระแสนของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ ทำให้ประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยกำหนดทิศทางของการพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ที่เน้นคนเป็นจุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาและเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศทุก ๆ ด้านอย่างเต็มที่ (คณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2539)

การศึกษานับได้ว่าเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาคนให้มีความรู้ ความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่จะใช้ในการดำรงชีวิตและสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าให้แก่ประเทศชาติ เพื่อสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การศึกษาในอนาคตของประเทศไทยจึงควรมุ่งเน้นการพัฒนาคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถโดยเฉพาะในสาขาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งจะเป็นรากฐานในการผลิตเทคโนโลยีที่เหมาะสมขึ้นใช้เองได้ ทั้งนี้เพื่อการพัฒนาประเทศไทยให้เจริญรุ่งเรืองต่อไป นอกจากนี้กระบวนการจัดการศึกษาในอนาคตจะต้องเป็นการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540)

จากการประเมินผลการจัดการศึกษาที่ผ่านมาจนถึงแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) พบประเด็นปัญหาที่สำคัญคือ ในด้านคุณภาพการศึกษา ความรู้ ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของเด็กประถมศึกษาอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2538) สาเหตุหนึ่งที่เกี่ยวข้องก็คือกระบวนการเรียนการสอนยังเน้นการท่องจำเนื้อหา มากกว่าการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การนำมาใช้ และเป็นการจัดการศึกษาที่ไม่สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนโดยเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะ พฤติกรรม และความต้องการแตกต่างจากนักเรียนทั่วไปตามที่ Change (1985) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เป็นเด็กที่มีความไวในเหตุผล ชอบแก้ปัญหาด้วยวิธีลัดหรือวิธีสั้น ๆ
2. เป็นเด็กที่มีความสามารถคิดสรุป วิเคราะห์หาเหตุผล และมีความคิดขยายกว้างไกลและรวดเร็ว
3. เป็นเด็กที่เข้าใจแบบรูป โครงสร้าง ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์
4. เป็นเด็กที่มีความคิดยืดหยุ่นและต้องการแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาทางอื่น
5. เป็นเด็กที่มีความเพียรพยายามสูงในการทำงานที่ต้องใช้สติปัญญา โดยเฉพาะงานในวิชาคณิตศาสตร์
6. เป็นเด็กที่มีแนวโน้มการคิดที่เป็นการคิดอย่างคณิตศาสตร์

House(1987) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. มีความสนใจและอยากเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณของสิ่งของ
2. มีความสามารถการคิดเชิงเหตุผล สัญลักษณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณและมิติสัมพันธ์
3. มีความสามารถในการรับรู้ สร้างหลักการทั่วไปเกี่ยวกับแบบรูปคณิตศาสตร์
โครงสร้าง ความสัมพันธ์และการปฏิบัติงาน
4. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้เหตุผลอนุมานและอุปมาน
5. มีความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยวิธีลัดและหาเหตุผลอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. มีความคิดยืดหยุ่น และมีกระบวนการคิดย้อนกลับในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์
7. มีความสามารถในการจำสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์
การพิสูจน์ การแก้ปัญหา
8. มีความสามารถในการนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้
9. มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
10. มีใจเปิดกว้างพร้อมที่จะรับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ Hocking (1984 อ้างถึงในสาคร บุญดาว, 2537) ได้กล่าวถึงความต้องการของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ต้องการใช้ความคิดใหม่ ๆ สามารถปรับโยงความคิดกับประสบการณ์เดิม
2. ต้องการทำกิจกรรมที่ท้าทายให้คิดได้หลายรูปแบบ
3. ต้องการแก้ปัญหาที่ท้าทาย
4. ต้องการเวลาในการคิด
5. ต้องการการฝึกหัดในการสื่อสารด้วยปากเปล่าและการเขียน

จากคุณลักษณะ พฤติกรรมและความต้องการของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรจะมีการส่งเสริมให้นักเรียนกลุ่มนี้มีการพัฒนาตนเองตามความสามารถที่ตนเองมีอยู่ เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียชีวิตไปอย่างน่าเสียดาย

เนื่องจากคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีระเบียบในการคิด ดังจะเห็นได้จากหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ.2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ซึ่งได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนมีลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

วิทยาศาสตร์ก็เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญเพราะเป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงาน การแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนและเป็นการเรียนรู้สิ่งที่เป็นประสบการณ์ของชีวิตที่ผู้เรียนสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีความก้าวหน้าต่าง ๆ อีกด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดทำแผนระยะยาวเพื่อส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในช่วง 15 ปี (พ.ศ. 2535 – 2549) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เป็นการศึกษาพื้นฐานสำหรับประชาชนทุกคนเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ทั้งในด้านอาชีพ เพิ่มพูนคุณภาพชีวิตตลอดจนใช้ทรัพยากรธรรมชาติและป้องกันสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมีศักยภาพและจิตวิญญาณในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ในการวินิจฉัยและแก้ปัญหาตลอดจนมีการตัดสินใจที่เหมาะสม การจัดการศึกษาเพื่อสนองตอบจุดมุ่งหมายจำเป็นต้องจัดให้แก่นักเรียนและนักศึกษาทุกระดับทุกคนโดยจะต้องสร้างโอกาสให้ประชาชนทุกคนได้รับบริการการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ

2. เป็นการศึกษาสำหรับกลุ่มที่มีความสนใจ และมีความถนัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมให้เป็นนักวิจัยและนักพัฒนาที่มีความสามารถสร้างภูมิปัญญา คือการสร้างองค์ความรู้ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นเองเพื่อนำสังคมไปสู่สังคมผู้ผลิต

คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกันเพราะในการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะการคิดคำนวณ ส่วนการเรียนคณิตศาสตร์ก็ต้องอาศัยกระบวนการแก้ปัญหา การหาเหตุผลและส่งเสริมให้เป็นคนที่มีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ มีความมั่นใจในการแก้ปัญหา แต่ด้วยเงื่อนไขของเวลาที่มีอย่างจำกัดและเนื้อหาที่ถูกแบ่งออกเป็นวิชาต่างๆ ที่หลากหลายซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์คือ ครูสอนเนื้อหาไม่ทัน ความสามารถของนักเรียนพัฒนาอยู่ในขั้นของความจำเพื่อสอบให้ผ่าน นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน การแสวงหาวิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญโดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นประโยชน์ของผู้เรียน

วิธีการสอนแบบโครงการ นับได้ว่าเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่ง ที่เน้นประโยชน์ของตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ เหมาะสำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา เพราะเป็นวิธีสอนที่เน้นการปฏิบัติจริง เรียนในสิ่งที่ป็นรูปธรรม (สรวงศ์ โค้วตระกูล, 2537) สามารถจัดได้หลากหลายตามความสนใจ และความสามารถของนักเรียน เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหา ศึกษาความรู้ตามวิธีการของตน และเป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น (Hartman and Eckerty, 1995) นอกจากนี้วิธีสอนแบบโครงการยังเป็นวิธีสอนที่สามารถบูรณาการเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้อย่างกลมกลืน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการแบ่งออกเป็น 4 ระยะที่สำคัญคือ(Katz and Chard, 1994)

ระยะที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่โครงการ เป็นระยะที่นักเรียนค้นหาหัวข้อ ความสนใจเพื่อนำมาใช้เป็นหัวข้อในการพัฒนาโครงการ

ระยะที่ 2 ขั้นพัฒนาการโครงการ เป็นระยะที่นักเรียนค้นหาข้อมูลและดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตามแผนการศึกษาที่วางไว้

ระยะที่ 3 ขั้นนำเสนอผลงานในโครงการ เป็นระยะที่นักเรียนเผยแพร่ความรู้ นำเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าตลอดโครงการ แลกเปลี่ยนความรู้และทำการประเมิน โครงการของตนเอง

ระยะที่ 4 ขั้นสรุปและประเมินผลโครงการ เป็นระยะที่นักเรียนได้สรุปสิ่งที่เรียนรู้ของโครงการแต่ละโครงการแล้วเชื่อมโยงความรู้ของแต่ละกลุ่มหน่วยที่กำลังศึกษา

จากความต้องการของสังคมที่ต้องการผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ปัญหาด้านคุณภาพการศึกษา ความรู้ ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ การจัดการศึกษาที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณลักษณะ พฤติกรรมและความต้องการที่ต่างจากนักเรียนทั่วไป ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่ควรจะได้รับ การส่งเสริมให้มีการพัฒนาศักยภาพที่มีอยู่เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรไปอย่างน่าเสียดาย ด้วยความสำคัญและความสัมพันธ์ของวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์และด้วยคุณลักษณะที่น่าสนใจของการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ สำหรับเหตุผลที่เลือกศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก็เพราะว่า เป็นเด็กที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอที่จะดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการด้วยตนเองได้และเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบโครงการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

จากการวิจัยของ วัฒนา มัคคสัน (2539) เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการสอนแบบโครงการ เพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของเด็กวัยอนุบาล พบว่า การจัดประสบการณ์แบบโครงการสามารถทำให้เด็กเห็นคุณค่าในตนเองเพิ่มขึ้นและพัฒนาการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับผู้อื่น เช่นเดียวกับ Ramey (1997) ที่ค้นพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบโครงการเต็มใจที่จะยอมรับความเปลี่ยนแปลงในแนวการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความชื่นชอบงานที่มอบหมายในลักษณะโครงการ ซึ่งการทำโครงการทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนและช่วยพัฒนาทักษะต่างๆแก่นักเรียนสำหรับการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกัน นอกจากนี้ Hartman and Eckerty (1995) ยังค้นพบว่า วิธีสอนแบบโครงการเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้ดียิ่งขึ้น บังอร ภัทรโกมล (2540) ทำการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1

สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 1 ตัวเรา สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบไม่ใช่โครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบโครงการมีความสามารถในการแก้ปัญหาสุขภาพ หน่วยตัวเรา สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบไม่ใช่โครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ดวงจิต สุขสุเมฆ (2528) ที่พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบโครงการจะเห็นได้ว่าวิธีสอนแบบโครงการช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่า

นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม ฯ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
2. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลา 38 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 15.20 – 16.20 น. สัปดาห์ละ 3 วันคือวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ โดยแบ่งเป็นเวลาในการทดลองสอน 36 วัน เวลาในการแนะนำสร้างความรู้จัก 1 วัน และเวลาในการประเมินผล 1 วัน
3. ตัวแปรที่ศึกษา
ตัวแปรต้น ได้แก่ โปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ
ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
4. เนื้อหา
เนื้อหาที่ใช้สอนในการวิจัยครั้งนี้คือ เนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต สถิติและเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เรื่องวัสดุสร้างบ้าน การจัดบ้าน วัสดุตกแต่งบ้าน การตกแต่งบ้าน ไฟฟ้า สารอาหาร พลังงานจากสารอาหาร สารปรุงแต่งอาหารและสารเป็นพิษในอาหารซึ่งเป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่สูงกว่าระดับชั้นเรียนปกติหนึ่งระดับชั้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบโครงการได้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ หมายถึง การผสมผสานอย่างกลมกลืนของเนื้อหาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเรียนในระดับที่สูงกว่าระดับชั้นเรียนปกติหนึ่งระดับชั้น

วิธีสอนแบบโครงการ หมายถึง วิธีสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้ง ซึ่งครูเป็นผู้เสนอแนะหัวข้อเรื่องและกิจกรรม นักเรียนเป็นผู้เลือกศึกษาหัวข้อเรื่องและกิจกรรมที่ครูเสนอไว้โดยอาจจะเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนกิจกรรมตามความสนใจโดยมีขั้นตอนสอน 4 ขั้นตอน คือ ระยะเวลาที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่โครงการ ระยะเวลาที่ 2 ขั้นพัฒนาโครงการ ระยะเวลาที่ 3 ขั้นนำเสนอผลงานในโครงการและระยะเวลาที่ 4 ขั้นสรุปและประเมินผลโครงการ

โปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ หมายถึง แผนการกำหนดขั้นตอนของการบูรณาการคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบโครงการเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์โดยจัดเป็นกิจกรรมเสริมนอกเวลาเรียนสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมงรวมเวลาในการดำเนินการทั้งหมด 38 วัน

การพัฒนาโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ หมายถึง การสร้างโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการและนำโปรแกรมไปทดลองใช้แล้วนำผลที่ได้จากการทดลองใช้ไปปรับปรุงโปรแกรม

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ที่ผ่านเกณฑ์การคัดแยกครบทั้ง 3 ข้อดังนี้

1. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยตลอดปีในระดับ 4 ของ 2 ปีการศึกษาในอดีต คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. มีคะแนนจากการทำแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95.5 ขึ้นไป

3. มีคะแนนจากการทำแบบวัดคุณลักษณะส่วนตัวทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97 ขึ้นไป

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบสอบฉบับบูรณาการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน
- 1.2 เก็บข้อมูลจากการสอน
- 1.3 สร้างกรอบแนวคิดของโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับ

วิทยาศาสตร์

- 1.4 กำหนดส่วนประกอบของโปรแกรม
- 1.5 ผลิตเอกสารการสอน
- 1.6 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

ขั้นที่ 2 การทดลองใช้โปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ปีการศึกษา 2543 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จำนวน 15 คนซึ่งสมัครใจเข้าร่วมโปรแกรมจากนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จำนวน 20 คน

2.2 เนื้อหา

เนื้อหาที่สอนคือเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวน พีชคณิต เรขาคณิต การวัด สถิติและเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่องวัสดุสร้างบ้าน การจัดบ้าน วัสดุตกแต่งบ้าน ไฟฟ้า สารอาหาร พลังงานจากสารอาหาร สารปรุงแต่งอาหาร สารเป็นพิษในอาหาร ซึ่งเป็นเนื้อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่สูงกว่าระดับชั้นเรียนปกติหนึ่งระดับชั้น

2.3 วิธีสอน

วิธีสอนที่ใช้สอนครั้งนี้คือวิธีสอนแบบโครงการซึ่งมีขั้นตอนสอนคือ ระยะเวลาที่ 1 ชี้นำเข้าสู่โครงการ ระยะเวลาที่ 2 ขั้นพัฒนาโครงการ ระยะเวลาที่ 3 ชี้นำเสนอผลงานในโครงการและระยะเวลาที่ 4 ขั้นสรุปและประเมินผลโครงการ

2.4 แผนการสอน

แผนการสอนมีจำนวนทั้งหมด 2 แผนคือแผนการสอนหน่วยอาหาร เพื่อชีวิตจำนวน 1 แผนและแผนการสอนหน่วยบ้านน่ายอยู่จำนวน 1 แผน

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการคัดแยกนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมได้แก่

- 1) แบบสอบถามความสามารถทางคณิตศาสตร์
- 2) แบบวัดคุณลักษณะส่วนตัวทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลโปรแกรม

- 1) แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรม

2.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนการสอนคือแฟ้มสะสมงานที่ประกอบด้วยหลักฐานที่สะท้อนถึงการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหา กระบวนการทำงาน การทำงานกลุ่ม การประเมินแฟ้มสะสมงานแบ่งออกเป็น3ส่วนคือ

- 1) การประเมินตนเอง เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับโครงการของตนเองและแบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม
- 2) การประเมินโดยเพื่อนต่างกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับโครงการของตนเองจากเพื่อนต่างกลุ่ม

3) การประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนและแบบประเมินโครงการ

2.6 วิธีดำเนินการทดลอง

- 1) ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ก่อนทดลองสอน
- 2) ดำเนินการสอนตัวอย่างประชากรทั้งหมดตามแผนการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นระหว่างดำเนินการทดลองก็จะทำการรวบรวมผลงาน หลักฐานการประเมินต่างๆเพื่อจัดเป็นแฟ้มสะสมงาน
- 3) ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์หลังทดลองสอน
- 4) สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับโปรแกรม
- 5) เก็บรวบรวมข้อมูลอื่นๆเพิ่มเติมระหว่างดำเนินการทดลองสอนเพื่อนำมาใช้อภิปรายผล

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โดยการทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
- 2) วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรม
- 3) คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ของแบบประเมินโครงการและแบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละโครงการ

ขั้นที่ 3 การปรับปรุงโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 นำผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม ผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรมและข้อมูลจากผู้วิจัยเก็บรวบรวมเพิ่มเติมมาวิเคราะห์ข้อบกพร่องและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

3.2 ปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้โปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ได้มีการทดลองใช้และปรับปรุงอย่างสมบูรณ์ที่สามารถนำไปใช้ได้
2. ได้แนวทางในการสอนคณิตศาสตร์บูรณาการกับวิทยาศาสตร์
3. ได้แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆเพิ่มเติม
4. ได้แนวทางสำหรับทำการค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีสอนแบบโครงการ