

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ทำให้มีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากในทุกวันนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550 : 1)

เป้าหมายหลักของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน มุ่งเน้นไปที่การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆ กับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและมองเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติ ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีความหมายและสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริงได้ สุลัดดา ลอยฟ้า (2546 : 1) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่าเพื่อมุ่งพัฒนาความรู้ความเข้าใจของนักเรียน โดยเน้นความเข้าใจเชิงสัมพันธ์ (Relational Understanding) เป็นการพัฒนาความเข้าใจอย่างมีความหมายการอธิบายเหตุผลประกอบในแต่ละมโนทัศน์และกรรมวิธีการคิดคำนวณ (Instreavevtal Understanding) รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการคิดคำนวณและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (2002 : 1) ได้กล่าวว่า เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และสามารถที่จะสร้างความเข้าใจได้ควรที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist) ซึ่งผู้สอนจะไม่บอกหรือแนะแนวทางวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้กับเด็กๆ เลย ยกเว้นครูจะตั้งโจทย์ขึ้นมาและชักชวนหรือกระตุ้นให้เด็กๆ ได้คิดค้นประดิษฐ์วิธีทำขึ้นมาเอง และเมื่อเด็กๆ ได้คำตอบมาเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนก็จะไม่เฉลยในทันทีที่ถูกหรือผิด แต่จะชักชวนนักเรียนทั้งหมดให้ร่วมแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งวิธีการสอนนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรับรู้ว่าเขาสามารถคิดและหาคำตอบได้จากตัวเอง นอกจากนี้ ยังเป็นการสร้างนิสัยที่ดีในการแลกเปลี่ยนและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น พร้อมทั้งได้กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้

ความคิดไตร่ตรองหาข้อสรุปหรือคำตอบที่ดีที่สุด วิธีการสอนนี้เป็นวิธีการสอนที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงกับวิธีการสอนในสมัยก่อนที่ผู้สอนจะเป็นคนเดียวที่รู้คำตอบเสมอ

การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ (Understanding) นั้นเป็นแนวคิดที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในวงการคณิตศาสตร์ศึกษา จะเห็นว่างานวิจัยหลายๆ งานและเครื่องมือสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาคณิตศาสตร์มีเป้าหมายหลักส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หากกระบวนการข้อเท็จจริง หรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายทางสติปัญญานั้น ระดับความเข้าใจสามารถวัดได้ โดยการพิจารณาจำนวนของการพิจารณาเชื่อมโยงและความแกร่งของการเชื่อมโยง ซึ่งสอดคล้องกับ ไฮเบิร์ต และคาเพนเทอ (Hiebert & Carpenter. 1992 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ (Understanding) เป็นแนวคิดที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในวงการคณิตศาสตร์ศึกษา จะเห็นว่างานวิจัยหลายๆงานและเครื่องมือสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาคณิตศาสตร์มีเป้าหมายหลักส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หากกระบวนการข้อเท็จจริง หรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายทางสติปัญญา จะเห็นว่าผู้ที่เรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์แสดงว่าผู้เรียนมีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่หลากหลายภายในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนนั่นเองซึ่ง ชาญณรงค์ เขียงราช (2552 : 1) ได้นำเสนอกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) เพื่อใช้อธิบายธรรมชาติของโครงสร้างทางปัญญาที่จำเป็นต่อการสร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ โนมติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน รวมถึงแนวทางในการสร้างโครงสร้างทางปัญญานั้นด้วยกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) ได้จำแนกระดับความเข้าใจเป็น 3 ระดับ คือ ระดับความเข้าใจในการจัดกระทำ (Action conceptual understanding) หมายถึง ความเข้าใจที่เกิดจากการที่ผู้เรียนใช้ความรู้เดิมมาสร้างความหมายต่อสิ่งเร้าภายนอก ระดับความเข้าใจในกระบวนการ (Process conceptual understanding) หมายถึง เมื่อนักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจจากการจัดกระทำหรือการคิดคำนวณหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งนักเรียนสามารถที่จะใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องมาสร้างความหมายสิ่งที่ได้จากการวัด การคิดคำนวณ หรือการจัดกระทำอย่างเป็นลำดับขั้นตอนในรูปของมโนภาพ และระดับความเข้าใจใน โครงสร้าง (Structural conceptual understanding) หมายถึง ความเข้าใจในระดับโครงสร้างเป็นความเข้าใจที่เกิดจากการที่ความเข้าใจในระดับกระบวนการหลายๆกระบวนการที่เกี่ยวข้องกันถูกนำมาเชื่อมโยงอย่างเหมาะสมเพื่อใช้ในการสร้างความรู้ความเข้าใจ สรุปได้ว่า ภายใต้กรอบทฤษฎี Action-Process-Structure ได้ให้ความหมายของโครงสร้างทางปัญญาว่าเป็นกลุ่มของกระบวนการ วัด และ โครงสร้างทางปัญญาอื่นๆ ที่ถูกเชื่อมโยงด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

แอนโทนี (Anthony. 1996 : 1) กล่าวว่า ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนจากครุมีความสำคัญในการเรียนการสอน มาเป็นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยที่ครูจะต้องเปลี่ยนบทบาทและวัฒนธรรมการทำงานจากการเป็นผู้สอนผู้ชี้แนะและเป็น

ผู้ถ่ายทอดมาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ผู้อำนวยการความสะดวก ให้ความช่วยเหลือ ช่วยส่งเสริมสนับสนุน ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ โดยการเสนอแนะวิธีการและยุทธศาสตร์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนลงมือ เรียนรู้และค้นพบความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อนำไปสร้างองค์ความรู้ (Knowledge construction) ด้วยตัวของนักเรียนเอง นักเรียนสร้างความเข้าใจ คั้งนั้นนักเรียนจะต้องเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น (Active learning) และเป็นผู้ที่กำหนดแนวทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self directed learning) เรียกทฤษฎีการเรียนรู้ในลักษณะนี้ว่าทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กิลเลสเฟลด์ (Glaserfeld, 1995 : 1) ที่ว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดย กระบวนการคิดของตนเอง ผู้สอน ไม่สามารถปรับเปลี่ยน โครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยน โครงสร้างทางปัญญาของตนเองได้ โดยการจัดสภาพการณ์ให้ ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ซึ่งเป็นสถานะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์ เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่เป็นผล ให้โครงสร้างทางปัญญาเกิดการปรับเปลี่ยน โครงสร้างใหม่

ผลการสอบ O-Net ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาควนประชาสรรค์ มีค่าเฉลี่ยของโรงเรียน เท่ากับ 10.03 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ เท่ากับ 28.56 โดยเฉพาะเรื่อง ลิขิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ซึ่งเป็นเนื้อหา ที่ความยุ่งยากในการทำความเข้าใจ (สำนักทดสอบ มาตรฐานทางการศึกษา, 2553 : 45) และจากประสบการณ์สอนของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนยังไม่ เข้าใจ เรื่อง ลิขิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน และยังขาดการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ให้สอดคล้องกับ สถานการณ์ใน โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งสิ่งนี้จะ เป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการเรียน แคลคูลัส คั้งนั้นนักเรียนจะต้องเกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์หรือความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ในเรื่องนี้อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวัชรภรณ์ ปรานิธรรม (2549 : 80-81) การศึกษา ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เครื่องคิด เลขกราฟิก ผลการวิจัยพบว่า ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนมีความเข้าใจในระดับ การกระทำ (Action) และระดับกระบวนการ (Process) เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง มีกรณีที่นักเรียน สามารถเชื่อมโยงความเข้าใจในระดับกระบวนการ (Process) และสมบัติที่เกี่ยวข้องในการแก้ สถานการณ์ปัญหา แต่ไม่สามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แม้ว่านักเรียน จะมีการเชื่อมโยงความเข้าใจในระดับกระบวนการ (Process) ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา แต่ การเชื่อมโยงนั้น ไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นสาเหตุให้นักเรียน ไม่สามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่อง ลิขิตและ ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน โดยอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) เพื่อใช้อธิบายถึง โครงสร้างทางปัญญาที่จำเป็นต่อกระบวนการ สร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาควนประชาสรรค์

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนนาควนประชาสรรค์ ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 45 คน โดยการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ แล้วเลือกกรณีศึกษา จำนวน 6 คน โดยการเลือก จำนวน 3 คน จากร้อยละ 25 ของนักเรียนที่มีคะแนนกลุ่มสูง และจำนวน 3 คน จากร้อยละ 25 ของนักเรียนที่มีคะแนนกลุ่มต่ำ เพื่อสัมภาษณ์เชิงลึก

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS)

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน หลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาควนประชาสรรค์

ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การเชื่อมโยงความรู้ที่หลากหลายภายในโครงสร้างทางปัญญาเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาควนประชาสรรค์ ซึ่งจำแนกระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่ประยุกต์ใช้กรอบทฤษฎี

Action-Process-Structure (APS) ซึ่งจัดระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ 2) ความเข้าใจระดับกระบวนการ 3) ความเข้าใจระดับโครงสร้าง

ระดับที่ 1 คือ ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ (Action conceptual understanding)

หมายถึง ความเข้าใจที่เกิดจากการที่ผู้เรียนใช้ความรู้เดิมมาสร้างความหมายต่อสิ่งเร้าภายนอกได้ จากการสังเกตนักเรียนมีความเข้าใจจำกัดในระดับการจัดกระทำมีความสามารถในการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดหรือขั้นตอนการคิดคำนวณที่กำหนดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันขั้นตอนในแต่ละขั้นตอนจะถูกกระทำให้สำเร็จก่อนที่จะทำในขั้นตอนต่อไป

ระดับที่ 2 คือ ความเข้าใจระดับกระบวนการ (Process conceptual understanding) หมายถึง

เมื่อนักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจจากการจัดกระทำหรือการคิดคำนวณหลายๆครั้ง จนกระทั่งนักเรียนสามารถที่จะใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องมาสร้างความหมายสิ่งที่ได้จากการวัด การคิดคำนวณ หรือการจัดกระทำอย่างเป็นลำดับขั้นตอนในรูปของมโนภาพ โดยไม่จำเป็นต้องจัดกระทำหรือการคิดคำนวณที่เป็นลำดับขั้นตอน การจัดกระทำระหว่างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ระดับกระบวนการตั้งแต่ 2 กระบวนการขึ้นไป

ระดับที่ 3 คือ ความเข้าใจระดับโครงสร้าง (Structural conceptual understanding) หมายถึง

ความเข้าใจในระดับโครงสร้างเป็นความเข้าใจที่เกิดจากการที่ความเข้าใจในระดับกระบวนการหลายๆกระบวนการที่เกี่ยวข้องกันถูกนำมาเชื่อมโยงอย่างเหมาะสมเพื่อใช้ในการสร้างความเข้าใจในระดับกระบวนการใหม่หรือความเข้าใจในระดับกระบวนการจำทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (Schema) ขึ้น อาจกล่าวได้ว่าความเข้าใจในระดับนี้เป็นการเอาความเข้าใจในระดับกระบวนการหลายๆกระบวนการที่เกี่ยวข้องกันมาเชื่อมโยงอย่างเหมาะสมเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างทางปัญญา

2. แบบทดสอบวัดความเข้าใจ หมายถึง เครื่องมือวัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจ เรื่อง ลิมิต

และความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาครุประชาสรรค์

เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ตรวจโดยใช้ Scoring Rubric ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยจะเป็นข้อสนเทศสำหรับการวัดระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบทฤษฎี Action-Process- Structure (APS) เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ตลอดจนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY