

ชื่อผลงานวิจัย (ไทย)

การสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ชื่อผลงานวิจัย (อังกฤษ)

A Synthesis of a Mathematics Lesson Study Model of Basic Education Students

ชื่อนักวิจัย

นายบุญเลี้ยง ทุมทอง

ปีที่ผลงานวิจัยเสร็จ

พ.ศ. 2553

ประเภทของงานวิจัย

หลักสูตรและการเรียนรู้

คำสำคัญ

รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ , การศึกษาขั้นพื้นฐาน

ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ถือว่ามีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาทักษะการคิดทั้งนี้เพราะในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ได้กำหนดความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญต่อความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนงานศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น เมื่อพิจารณาคุณภาพและสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในการจบการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้ง 12 ปีโดยเฉพาะในช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้นักเรียนมีสมรรถนะสำคัญทางด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดอย่างเป็นระบบ การกำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดว่านักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นอย่างยิ่ง ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ มีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การศึกษาชั้นเรียนเป็นนวัตกรรมที่เป็นรูปแบบหลักใน การพัฒนาวิชาชีพครูในประเทศญี่ปุ่นที่เกิดขึ้นเมื่อร้อยกว่าปีที่ผ่านมา (Yoshida, 2006 : 12) และได้รับการยอมรับตลอดมาว่า เป็นวิธีการที่ทำให้การสอนดีขึ้นอย่างยั่งยืน มันคงเป็นแนวทางการพัฒนาวิชาชีพครูที่เป็นการปรับปรุงการสอนด้วยตัวของครูเอง (Teacher-led instructional improvement) เป็นวิธีการที่ครูเป็นผู้ผลักดันให้เกิดการปรับปรุงการสอนด้วยตัวของครูเอง ไม่ต้องรอผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก โดยจุดประสงค์หลักหรือจุดเน้นก็คือนักเรียน (Student-focused) ดังนั้นการนำแนวทางนี้มาใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครู จึงก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากต่อการสอนของครูไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหาและวิธีการสอนและต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นวิธีการที่จะช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายและมาตรฐานทางการศึกษา สนับสนุนให้เกิดการปรับปรุงการทำงานของครูด้วยข้อมูล (Data-based improvement) โดยการตั้งเป้าหมายอยู่ที่คุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนจำนวนมาก สร้างสรรค์ความต้องการพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงการสอนและสร้างคุณค่าแก่ครู ทำให้เกิดการสร้างชุมชนการเรียนรู้ในหมู่ครูด้วยกัน (Isoda, 2006 : 35)

การศึกษาชั้นเรียน เป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาวิชาชีพครูที่ได้รับการยอมรับว่า มีวิธีการที่มีลักษณะพิเศษที่ทำให้แตกต่างไปจากขั้นตอนการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยวิธีการอื่นๆ และเป็นการพัฒนาวิชาชีพที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากการพัฒนาวิชาชีพแบบดั้งเดิมอื่นๆ กล่าวคือการศึกษาชั้นเรียน ให้ออกาสครูที่จะได้เห็นการสอนและการเรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ให้ออกาสนักเรียนที่เป็นหัวใจสำคัญของกิจกรรมในการพัฒนาวิชาชีพของครู และสุดท้ายเป็นการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยตัวของครูเอง ดังที่โยชิเดะ (Yoshida, 2006 : 125) กล่าวถึงการศึกษาชั้นเรียนว่า “เป็นแนวคิดที่ง่าย ถ้าครูต้องการที่จะปรับปรุงการสอนของครู ไม่มีอะไรชัดเจนไปกว่าการร่วมมือกับเพื่อนครูในการวางแผนการสอน (Plan) สังเกตการสอนของเพื่อน (Observe) สะท้อนผลการใช้แผน (Reflect on lessons)” แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาชั้นเรียนเป็นวิธีการที่ต้องอาศัยการร่วมมือกันของครูเป็นอย่างมาก ดังที่เลวิส กล่าวว่า “แม้ว่า การศึกษาชั้นเรียนจะเป็นแนวคิดที่ง่าย แต่ในขณะเดียวกัน การศึกษาชั้นเรียนก็เป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อน และต้องการการสนับสนุนโดยการที่ครูร่วมมือกันตั้งเป้าหมายการทำงาน และรวบรวมข้อมูลอย่างระมัดระวังเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน” (Lewis, 2002 : 68)

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำแนวทางการศึกษาชั้นเรียนมาใช้เพื่อพัฒนาวิชาชีพครู มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 โดยการริเริ่มของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2546 : 8) ในระดับช่วงชั้นที่ 1-2 (ประถมศึกษา 1-6) โดยผลการศึกษาการใช้ “การศึกษาชั้นเรียน” ดังกล่าวพบว่า การศึกษาชั้นเรียนมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับทั้งครูและนักเรียน โดยตัวครู ครูมีการเปลี่ยนแปลงค่านิยมและบทบาทของตนเองจนสามารถเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนได้อย่างแท้จริง การแทรกแซงนักเรียนลดลงอย่างเห็นได้ชัด ครูสามารถรวบรวมกระบวนการคิดของนักเรียนติดตามกระบวนการคิดของนักเรียน พยายามเข้าถึงและเข้าใจนักเรียน เริ่มมองเห็นคุณค่าของนักเรียนและชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น มีความสุขและมั่นใจในวิธีการและแนวทางที่จะทำต่อไป และผลการเปลี่ยนแปลงของครูในลักษณะดังกล่าวยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนด้วยเช่นกัน กล่าวคือ นักเรียน มีความกระตือรือร้นในการทำงาน รู้จักทำงานร่วมกัน กล้าแสดงออกมากขึ้น พูดเสียงดังขึ้น และสามารถออกไปนำเสนองานหน้าชั้นเรียนได้ ชอบที่จะทำกิจกรรมและออกไปนำเสนอแนวคิดและวิธีการของกลุ่มตัวเอง ถ้าคิดให้แตกต่างและหลากหลาย กล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ถ้าโต้แย้งเพื่อน และสามารถยืนยันหรือรักษาวิถีคิดของตัวเองได้อย่างมีเหตุผล รวมถึงสามารถถกเถียงอยู่กับปัญหาหรือตัวกิจกรรมได้นาน ไม่ยอมแพ้หรือเลิกคิดง่ายๆและมีเจตคติที่ดีมากขึ้นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ การทำงานกลุ่มหรือการทำงานร่วมกับผู้อื่น (สุขสมพร อาโนทัย, 2550 : 36)

จากการนำนวัตกรรมการพัฒนาวิชาชีพครูแบบญี่ปุ่นที่เรียกว่า “การศึกษาชั้นเรียน” ไปใช้ในการพัฒนาครูที่สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ จนสามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก่ทั้งครูและนักเรียนตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการดังที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นปัญหาที่วิกฤตในการจัดการเรียนการสอนของประเทศในปัจจุบัน โครงการวิจัยนี้จึงได้นำผลที่ได้จากการศึกษาชั้นเรียนมาใช้เพื่อพัฒนาวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลจากโครงการวิจัยจะเป็นข้อมูลสำคัญในการนำนวัตกรรมจากต่างประเทศอีกวิธีหนึ่งคือ “การศึกษาชั้นเรียน” มาใช้ในบริบทของประเทศไทย ให้ประสบความสำเร็จดังที่คาดหวัง นอกจากนั้นผลการศึกษาจะเกิดประโยชน์แก่ ครูและผู้เกี่ยวข้องที่จะนำผลการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาในสถานศึกษาเพื่อให้ครูของไทยนำไปพัฒนาการเรียนรู้อิทธิพลของนักเรียน รวมทั้งพัฒนาการศึกษาของประเทศใน

ภาพรวมต่อไปด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิธีการวิจัย

1. โครงการวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา(R&D) โดยใช้การวิจัยเป็นฐานเพื่อสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนตามแนวคิดของKreutzer (2001 : 125) ในการพัฒนารูปแบบการศึกษาชั้นเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้ศึกษา สังเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนตามหลักสูตรในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลังจากที่ได้เรียนรู้ด้วยวิธีการตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบโดยครูกลุ่มเป้าหมายดำเนินการสอนเอง
2. กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรม และนักเรียนในชั้นเรียนที่ครูในกลุ่มเป้าหมายทำการสอนในโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในช่วงชั้นที่ 3-4 จำนวน 3 โรงเรียนๆละ 1 ห้องๆ เรียนละ 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย รวมจำนวนนักเรียน 90 คน
3. เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบ แบบประเมิน และแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนโดยมีแบบสัมภาษณ์ประเภทไม่มีโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกที่มีประเด็นตามกรอบแนวคิดที่สร้างขึ้นประกอบด้วยประเด็นคำถามในการศึกษากระบวนการคิดเชิงระบบ
4. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยหำร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์โปรโตคอล และการทดสอบที

ผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานพบว่า โดยสรุปรวมได้ 6 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ร่วมกันจัดตั้งกลุ่มครูที่สอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีกิจกรรมที่สมาชิกจะต้องร่วมกันคือ หาสมาชิกเพิ่มพอประมาณ นัดหมายวันเวลาที่แน่นอน จัดทำแผนการพบกันและตั้งกฎระเบียบในการทำงานกลุ่มร่วมกัน
 - ขั้นที่ 2 ทำการศึกษาชั้นเรียนมีกิจกรรม 3 กิจกรรมคือ ตกลงเรื่องแนวการทำวิจัยร่วมกัน เช่น เลือกเนื้อหา วิชาและคัดเลือกหน่วยที่จะนำมาทำวิจัยในชั้นเรียน
 - ขั้นที่ 3 วางแผนการสอนกระบวนการคิดเชิงระบบและการทำวิจัยในชั้นเรียนโดยการศึกษาแผนการวิจัย พัฒนาแผนการเรียนรู้ และขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ
 - ขั้นที่ 4 สอนและสังเกตการสอนร่วมกัน
 - ขั้นที่ 5 อภิปรายและวิเคราะห์ผลการสอนและผลจากการทำวิจัยในชั้นเรียน
 - ขั้นที่ 6 สะท้อนผลและวางแผนในเนื้อหาต่อไป
- โดยในขั้นที่ 4 การสอนและสังเกตการสอนร่วมกันของครูผู้สอนตามรูปแบบการศึกษาชั้นเรียนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิง

ระบบมีทั้งสิ้น 6 ขั้นตอนที่สำคัญคือ

ขั้นที่ 4.1 กระตุ้นให้เกิดปัญหา/ให้สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

ขั้นที่ 4.2 ทำความเข้าใจกับปัญหาและแสวงหาข้อมูล

ขั้นที่ 4.3 พัฒนาความคิด

(4.3.1) การระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

(4.3.2) เขียนแผนภูมิแสดงพฤติกรรมได้ช่วงเวลา

(4.3.3) สร้างแผนภาพวงจรสาเหตุ

ขั้นที่ 4.4 สื่อสารและปรับปรุงการคิด

ขั้นที่ 4.5 นำเสนอผลการคิด

ขั้นที่ 4.6 ประเมินกระบวนการคิด

2) ผลการทดสอบและรวมคะแนนจากการใช้รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สังเคราะห์ขึ้นพบว่า

2.1 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมของนักเรียนในแต่โรงเรียนพบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 69.21, 69.31 และ 78.21 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 89.05, 86.63 และ 82.59 โดยนักเรียนทุกคนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.2 การประเมินความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการเรียนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยสถิติทดสอบ t พบว่า คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบหลังเรียนในแต่ละโรงเรียนมีค่าเท่ากับ 2.65, 2.40, 2.48 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

ผลจากการสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ได้นำเสนอมาแล้ว นั้นมีข้อค้นพบที่น่าสนใจและสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยสรุปพบว่า มี 6 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

ขั้นที่ 1 ร่วมกันจัดตั้งกลุ่มครูที่สอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีกิจกรรมที่สมาชิกจะต้องร่วมกันคือ หาสมาชิกเพิ่มพอประมาณ นัดหมายวันเวลาที่แน่นอน จัดทำแผนการพบกันและตั้งกฎระเบียบในการทำงานกลุ่มร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ทำการศึกษาชั้นเรียนมีกิจกรรม 3 กิจกรรมคือ ตกลงเรื่องแนวการทำวิจัยร่วมกัน เช่น เลือกเนื้อหา วิชาและคัดเลือกหน่วยที่จะนำมาทำวิจัยในชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 วางแผนการสอนกระบวนการคิดเชิงระบบและการทำวิจัยในชั้นเรียนโดยการศึกษาแผนการวิจัย พัฒนาแผนการเรียนรู้ และขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 4 สอนและสังเกตการสอนร่วมกัน

ขั้นที่ 5 อภิปรายและวิเคราะห์ผลการสอนและผลจากการทำวิจัยในชั้นเรียน

ขั้นที่ 6 สะท้อนผลและวางแผนในเนื้อหาต่อไป

ซึ่งบทบาทของครูผู้สอนในการทำหน้าที่ครูผู้สอนที่ดีตามรูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานควรมีลักษณะดังนี้

1) บทบาทการเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitation of Individual development) ครูผู้สอนจะช่วยให้ นักเรียนสามารถฝึกกระบวนการคิดด้วยตนเองตามระดับของความแตกต่างระหว่างบุคคลในช่วงแรก ส่วนในช่วงหลังจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ร่วมกันของ นักเรียนภายในกลุ่มย่อย ช่วยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางสังคมและสภาพแวดล้อมทางจิตพิสัยให้มีความสะดวก สบาย เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้

2) บทบาทเป็นผู้จัดการ (Manager of the learning environment) ครูผู้สอนจะจัดบรรยากาศการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้รับรู้ข้อมูลอย่างชัดเจน อาจนำเสนอด้วยสื่อชนิดต่างๆ ตามความเหมาะสม

3) บทบาทการเป็นผู้ประสานการเรียนรู้ (Mediator of Human Relation) ครูผู้สอนจะพยายามสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับกลุ่มนักเรียน สร้างการยอมรับและคุณค่าของผลงานการคิดของนักเรียนแต่ละคน สร้างความมั่นใจ มีความอบอุ่นใจและกล้าที่จะแสดงผลงานการคิดอย่างมั่นใจ

ซึ่งในขั้นที่ 4 การสอนและสังเกตการสอนร่วมกันของครูผู้สอนตามรูปแบบการศึกษาขั้นเรียน (Lesson Study) ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบมีทั้งสิ้น 6 ขั้นตอนดังกล่าวนี้นี้เป็นการสอนตามแนวทางนี้มีจุดเน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง ลักษณะของงานที่นำมาใช้สอนจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการที่เรียนในโรงเรียน แนวทางในการสอนแตกต่างกันออกไปตามทฤษฎีและความเชื่อพื้นฐานของแต่ละคนที่นำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการสอน เช่น ใช้ทฤษฎี เกี่ยวกับองค์ประกอบของการคิด หรือทฤษฎีเกี่ยวกับการประมวลผลข้อความจริง ดังนั้นแนวทางการสอนเกี่ยวกับการคิด (Teaching about thinking) การสอนคิดตามแนวทางนี้จะเน้นไปที่การใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยการช่วยเหลือให้นักเรียนได้รู้ และเข้าใจในกระบวนการคิดของตนเอง เพื่อให้เกิดการคิดที่เรียกว่า Meta Cognition คือรู้ว่าตนเองรู้อะไร ต้องการรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร ตลอดจนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้ ทั้งนี้เนื่องจากการสอนการคิดที่ผ่านมายังไม่สามารถพัฒนาการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการการคิดเชิงระบบของนักเรียนให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดมากนักเพราะเรามุ่งไปที่การสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียว ดังนั้นนักเรียนจึงยังไม่สามารถพัฒนาจนถึงจุดที่เข้าใจถึงสิ่งที่เป้าหมาย จุดเด่นหรือจุดด้อยของการคิดของตนเอง ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนสามารถสร้างรูปแบบที่ค้นพบได้ด้วยตัวเองและนำเสนอสื่อที่เป็นตัวแทนความคิด จากนั้นการสอนโดยตรงจะถูกนำมาใช้ต่อ เพื่อช่วยให้ข้อมูลข่าวสารและแนะแนวทางการฝึกฝน ช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหาได้ต่อไป

2. ผลการใช้รูปแบบการศึกษาขั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สังเคราะห์ขึ้นพบว่า

2.1 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมของนักเรียนในแต่โรงเรียนพบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 69.21, 69.31 และ 78.21 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 89.05, 86.63 และ 82.59 โดยนักเรียนทุกคนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระบบการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเตรียมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมที่จะช่วยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนรวมทั้งต้องการที่จะยกระดับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการคิดของนักเรียนที่นำกระบวนการเชิงระบบมาใช้ในระบบการสอนคือ ปัจจัยป้อนเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Outputs) เพื่อให้ได้รูปแบบที่ออกแบบตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิธีการพลวัตของระบบ โดยใช้เทคนิคการวิจัยการคิดเชิงระบบและการควบคุมแบบอัตโนมัติซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ของ Eftekhari (1999 : 140) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องรูปแบบพลวัตของระบบการเรียนรู้เพื่อช่วยการปรับรื้อระบบ (รูปแบบการเรียนรู้) ผลการวิจัยพบว่า ทิศทางทั้งหลายที่พลวัต มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทิศทางของระบบการเรียนรู้ ซึ่งทิศทางที่พบเป็นความคิดรวบยอดใหม่ ที่สัมพันธ์กับกระบวนการคิดที่เป็นส่วนสำคัญในเทคนิคการเรียนรู้

2.2 การประเมินความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการศึกษาขั้นเรียนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยสถิติทดสอบ t พบว่าคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบหลังเรียนในแต่ละโรงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบในครั้งนี้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเป็นองค์รวมนั้นไม่ควรแยกกัน เรื่องที่สอนต้องเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กันได้แก่ การสอนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและทักษะที่กำหนดความรู้ไว้ไปด้วยกันโดยมีการจัดวางแผนการประเมินอย่างสอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนรู้ (กิ่งฟ้า สินธุวงศ์, 2525 : 215) โดยการ

พัฒนาการคิดของครูผู้สอนแต่ละคนได้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความพยายาม อดทน มีทัศนคติที่ดีต่อการคิดสนับสนุนให้นักเรียนฝึกฝนทักษะย่อยๆของการคิด เพื่อให้คิดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Swartz&Perkins,1990 : 164) โดยการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบเป็นการเรียนการคิดและเนื้อหาพร้อมกัน ซึ่งนักเรียนได้มีโอกาสคิดโดยปราศจากการชี้นำจากครูผู้สอนหรือบุคคลอื่น เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาและจัดระเบียบความคิดของตนเองและรู้จักควบคุมรับผิดชอบในกิจกรรมการคิด ซึ่งหากแต่ละบุคคลได้รับการพัฒนาจากตั้งแต่การคิดในสิ่งที่ไม่ซับซ้อนไป สู่การคิดที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ทั้งนี้จะอาศัยกระบวนการเปลี่ยนรูป (Transform) และการประยุกต์(Application) นอกจากนี้ยังเป็นเพราะว่าใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดตามทฤษฎีของPiagetเป็นแนวทางโดยมีความเชื่อว่านักเรียนจะสามารถพัฒนาการคิดของตนเอง จากการคิดเฉพาะด้านและจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม (Nickerson, 1992 : 258)

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

1.1 ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้พบว่า จากผลการสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในขั้นการสอนและสังเกตการสอนการคิดเชิงระบบนั้นพบว่า มี 6 ขั้นตอนได้แก่ 1) กระตุ้นให้เกิดปัญหา/ให้สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาและแสวงหา ข้อมูลหรือขั้นจัดระเบียบปัญหา 3) ขั้นพัฒนาความคิด 4) สื่อสารและปรับปรุงการคิด 5) ขั้นนำเสนอผลการคิด และ 6) ขั้นประเมินกระบวนการคิด ซึ่งในเป้าหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐานที่ต้องการให้นักเรียนพัฒนาตนเองไปสู่กระบวนการคิดขั้นสูงต่อไป โดยลักษณะการคิดระดับสูงเป็นการคิดที่ต้องมีกระบวนการ/ขั้นตอนที่มากและซับซ้อนขึ้นทั้งนี้เพราะว่ากระบวนการคิดที่มีความสำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งหากบุคคลสามารถมีกระบวนการคิดที่ดีและที่ผ่านการกลั่นกรองมาดีแล้วจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆได้ เช่น นำไปใช้ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจที่จะทำ/ไม่ทำอะไร การริเริ่ม การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆหรือการปฏิบัติและการผลิตสิ่งต่างๆ ดังนั้นการสอนของครูผู้สอนในแต่ละกลุ่มสาระนอกจากจะให้นักเรียนเข้าใจสาระการเรียนรู้ของแต่ละวิชาแล้วยังต้องเน้นให้เกิดกระบวนการคิดควบคู่ไปกับการสอนด้วย

1.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับกระทรวงศึกษาธิการพบว่า จากการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รอบแรกในปี 2548 ที่ผ่านมามีผลวิเคราะห์และประเมินคุณภาพการศึกษาภายนอกของโรงเรียน การศึกษาขั้นพื้นฐาน 30,010 แห่งพบว่า สถานศึกษากว่า 65% หรือ 2 ใน 3 เหลือแล้วมากกว่า 20,000 แห่งมีแนวโน้มไม่ได้มาตรฐานขั้นต่ำและเข้าขั้นวิกฤติมากกว่า 15,000 แห่งทั่วประเทศ สมควรต้องการพัฒนาอย่างเร่งด่วน โดยทั้งหมดเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ในต่างจังหวัด มักถูกทอดทิ้งและไม่ค่อยได้รับโอกาสทางการศึกษาทุกๆด้าน ซึ่งผลประเมินในครั้งนี้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ตามหลักสูตรต่ำ ขาดการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดความคิดสร้างสรรค์ ขาดนิสัยการใฝ่เรียนใฝ่รู้ การสอนเสริมก็ไม่มีประสิทธิภาพแม้ว่าบางโรงเรียน นักเรียนมีแนวโน้มจะมีความสุขแต่กลับไม่เป็นเด็กเก่งเท่าที่ควรควรมีระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่เป็น วยรุ่นกลุ่มเสี่ยงและควรพัฒนาศักยภาพของนักเรียน เนื่องจากการใช้หลักแนวคิดว่านักเรียนสามารถพัฒนาได้ถ้ามีแรงจูงใจ ให้ตระหนักถึงเป้าหมายอนาคต รวมทั้งการให้เห็นตัวแบบจริง ในปัจจุบันควรยอมรับว่านักเรียนมีปัญหาเรื่องการเรียน การอ่าน การเขียน ผู้วิจัยขอเสนอแนะว่าควรมีสถานศึกษาต้นแบบในการสอนกระบวนการคิดและมีวิธีการวัดการวัดการคิดที่แบบอย่างให้แก่สถานศึกษาที่มีปัญหาในการสอนกระบวนการคิด ซึ่งอาจจะใช้รูปแบบการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) จำแนกเป็นช่วงชั้นในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาของจังหวัด เป็นต้น อีกทั้งมีการวิเคราะห์ วิจัยและติดตามผลการประเมินด้านการพัฒนาการสอนกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จำแนกตามระดับช่วงชั้นอื่นๆ เช่น ช่วงชั้นที่ 1-2
- 2.2 ควรมีการสังเคราะห์รูปแบบการศึกษาชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานและเทคโนโลยี
- 2.3 ควรมีการสร้างชุดฝึกอบรมเกี่ยวกับกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

www.thaiedresearch.org