

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา สำหรับนักเรียนชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยง ได้มีการรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน
2. ประวัติของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
3. ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
4. ความเชื่อพื้นฐานของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
5. รูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน
6. ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัยชั้นเรียน
7. แนวคิดของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์
8. หลักการสอนคณิตศาสตร์
9. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
10. แผนการสอน
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

การวิจัยครั้งนี้ได้กล่าวถึงความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนดังนี้

ทวีป ศิริวิศรี (2537 หน้า 10) ได้ให้ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ว่า เป็นการวิจัยที่มุ่งจะนำหลักการของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อแก้ปัญหาในสภาพการณ์เฉพาะ ไม่ได้มุ่งเพื่อนำผลไปใช้กับสภาพการณ์อื่นๆ โดยทั่วไปที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ที่ศึกษา เป็นการทำการวิจัยที่ง่ายและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการทำงานจริง ๆ ถ้านำมาใช้ในชั้นเรียนโดยครูผู้ปฏิบัติการสอนเป็นผู้วิจัยเรียกว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการนำเอาประสบการณ์ที่สอนมาทำวิจัย ปัญหาที่จะนำมาทำวิจัยคือ ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการ

เรียนการสอน จากตัวของนักเรียนและตัวครูเอง เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ครูจะนำปัญหานั้นมาดำเนินตามขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลอง เก็บข้อมูลเป็นระยะ นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคำตอบ สรุปผล และนำผลที่ได้มาแก้ปัญหา ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน

ประวัติของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการได้มีการกระทำกันครั้งแรกในราว ค.ศ. 1920 กล่าวคือ ได้มีการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษาปัญหาต่าง ๆ มีการศึกษาเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มและกระบวนการกลุ่ม จากนั้นการวิจัยเชิงปฏิบัติการก็ได้รับการพัฒนาเป็นลำดับ ในปลายปี ค.ศ. 1930 วงการด้านการศึกษาและจิตวิทยาสังคมได้สนใจการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยร่วมมือกันระหว่างนักวิจัยทางการศึกษากับครูในโรงเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้แก้ปัญหาทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องเรียน

ผู้ที่ถือว่าเป็นบิดาของการวิจัยเชิงปฏิบัติการก็คือ เคิร์ต เลวิน (Kurt Lewin) ในปี ค.ศ. 1944 เลวินได้เขียนหนังสือขึ้นโดยได้ชี้ให้เห็นถึงการเชื่อมโยงช่องว่างระหว่างรูปธรรมกับนามธรรม ซึ่งหมายถึงการนำเอาทฤษฎีกับการปฏิบัติ เข้ามาร่วมกันในการแก้ปัญหาโดยดูปัญหาสังคม เขาพยายามใช้ทฤษฎีทางสังคม และการปฏิบัติทางสังคม มาร่วมกันแก้ปัญหาในการทำงานต่าง ๆ เป็นระบบโดยใช้หลักการการทำงานต่าง ๆ เป็นระบบโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เลวิน กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการจัดการทางสังคมอย่างมีเหตุผล มีการวางแผน และมีการประเมินผล การปฏิบัติงานตามที่วางแผนไว้ เขาได้พบความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างการปฏิบัติงานกับการวิจัย และได้เสนอแนะว่า การปฏิบัติงานกับการวิจัยจะต้องควบคู่กันไป เพื่อจุดมุ่งหมายในการปรับปรุงงานอยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่ ค.ศ. 1960 เป็นต้นมา การวิจัยเชิงปฏิบัติการได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นทั้งด้านการพัฒนาสังคม การเมืองและเศรษฐกิจ เป็นการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการทำงานอย่างเป็นระบบที่มีขั้นตอนที่ถูกต้องสมบูรณ์ ครบวงจรของการทำงาน (ทวีป ศิริวิศรี, 2537, หน้า 10)

ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ทวีป ศิริวิศรี (2537) ได้กล่าวถึงการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่มีลักษณะดังนี้

1. เป็นการวิจัยที่เริ่มมาจากต้องการปรับปรุงการปฏิบัติงานที่มีอยู่ให้ดีขึ้น
2. การวิจัยเริ่มจากปัญหาสังคมหรือปัญหาทางการปฏิบัติ มากกว่าจะเริ่มต้นจากปัญหาเชิงทฤษฎี ผลการวิจัยมุ่งนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. มุ่งศึกษากับประชากรมากกว่าศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง โดยไม่สนใจที่จะนำผลการศึกษาที่ได้ไปอ้างอิงกับประชากร แต่มุ่งที่จะนำผลที่ได้แก้ปัญหของประชากรที่ศึกษานั้น
4. เป็นการวิจัยที่ดำเนินการโดยความร่วมมืออย่างดียิ่งระหว่างทีมนักวิจัย กับผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ประสบปัญหาโดยตรง
5. แบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแบบเชิงพัฒนา (Developmental Design) คือ จุดมุ่งหมายของการวิจัย สมมติฐานและวิธีการวิจัย สามารถเปลี่ยนแปลงและกำหนดขึ้นมาใหม่ได้ โดยการเปลี่ยนแปลงนี้เปลี่ยนไปตามสภาพหรือเงื่อนไขที่เปลี่ยนไป
6. ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยจะต้องได้รับการฝึกอบรมด้านกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) เพื่อที่จะได้ทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ และร่วมมือทำงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพราบรื่น และเรียบร้อย เป็นการวิจัยที่ปรับปรุงการทำงานของหน่วยงานได้ดียิ่งขึ้น และมุ่งให้บุคลากรในหน่วยงานนั้นปรับปรุงทัศนคติเกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่มด้วย
7. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการประเมินผลตนเองของผู้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น ทั้งนี้ในการประเมินผลงานนั้นจะต้องมีลักษณะเป็นการประเมินเป็นปรนัย
8. นักปฏิบัติซึ่งเป็นผู้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือผู้ที่ประสบปัญหาโดยมีความเชื่อพื้นฐานว่า การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาที่ดำเนินการ โดยผู้ที่ประสบปัญหาเองนั้น การแก้ปัญหาย่อมมีโอกาสได้รับความสำเร็จมากกว่าการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาที่ดำเนินการโดยบุคคลภายนอก
9. เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติงานในหน้าที่ของบุคคล มนุษยสัมพันธ์และขวัญกำลังใจในการทำงาน
10. เป็นการวิจัยเพื่อวิเคราะห์งาน (Job analysis) เพื่อการปรับปรุงการปฏิบัติงานในวิชาชีพให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
11. มีจุดมุ่งหมายที่จะเปลี่ยนแปลงองค์การ คือ มุ่งที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ในการปรับปรุงการปฏิบัติงานในความรับผิดชอบของบุคลากรในองค์การในวงการศึกษา ธุรกิจและอุตสาหกรรม
12. เป็นการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน และการกำหนดนโยบายซึ่งมักจะเกี่ยวกับ

การบริการสาธารณะหรือการพัฒนาเศรษฐกิจในรูปของ โครงการต่าง ๆ

13. เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลง (Innovation and change) และวิธีการในการนำนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลง ไปใช้ในการปรับปรุงระบบการทำงานให้ดีขึ้น

14. มีลักษณะเป็นการดำเนินการ เป็นการประเมินผลการปฏิบัติงานไปในตัว จะมีการประเมินผลความก้าวหน้าเป็นระยะ ทำให้ทราบความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน กิจกรรมการประเมินผล จะนำมาใช้ในการปรับปรุงงานให้ไปในทิศทางที่ต้องการ

15. เป็นการดำเนินงานภายใต้สภาพแวดล้อมทางสังคมปกติ และไม่พยายามที่จะควบคุมตัวแปรโดยเคร่งครัด

16. ตลอดระยะเวลาของการวิจัยในโครงการจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ มีการอภิปรายข้อมูลข่าวสารที่เก็บรวบรวมมาได้ มีการบันทึกข้อมูลข่าวสาร มีการประเมินผล และจัดกระทำข้อมูลเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการให้ความเชื่อถือมากในข้อมูลเชิงประจักษ์และข้อมูลทางพฤติกรรม ความต่อเนื่องกันของกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการวิจัย

17. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการดำเนินการวิจัย มักจะต้องพัฒนาขึ้นมาอยู่เสมอ ตามสภาพการณ์หรือเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงไป ผู้ร่วมวิจัยจะต้องช่วยกันคิดหาเครื่องมือใหม่ ๆ หรือวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูลขึ้นมาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและสมมติฐานของการวิจัยที่อาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการณ์และเงื่อนไขที่เปลี่ยนไป

18. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างหละหลวม ไม่ยึดมั่นอยู่กับมาตรฐานของแบบการวิจัยที่เป็นแบบแผน เนื่องจากจุดมุ่งหมายของการวิจัยอยู่ที่การแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมเฉพาะหน้า ไม่ได้มุ่งเพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือเพื่อการสรุปทั่วไปที่สามารถนำไปอ้างอิงกับสภาพแวดล้อมอื่นที่สำคัญ แต่การวิจัยเชิงปฏิบัติการมุ่งหมายที่จะได้ความรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์และมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ ในการทำวิจัยครั้งนั้น ๆ เท่านั้น

19. ในขณะที่ดำเนินการวิจัยจะต้องมีการทดสอบสมมติฐานโดยการปฏิบัติจริง ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะที่สำคัญของการวิจัยประเภทนี้

20. การประเมินผลคุณค่าของโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มุ่งพิจารณาในแง่ของขอบเขตที่วิธีการแก้ปัญหาหรือกระบวนการวิจัย และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานในสภาพเฉพาะได้ดี

ความเชื่อพื้นฐานของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ทวีป ศิริวิทย์ (2537) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีความเชื่อพื้นฐาน (Basic assumptions) อยู่ 4 ประการคือ

1. วิธีการแก้ปัญหาที่ได้มาจากการค้นคว้า จะมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้มากกว่าวิธีแก้ปัญหาที่ได้มาจากการสั่งการของผู้มีอำนาจหรือผู้บริหาร โดยสิ่งนี้นั้นมักเกิดมาจากการสั่งสมประสบการณ์และใช้สามัญสำนึกเป็นหลัก ซึ่งมักจะขาดหลักฐาน ข้อมูล ที่จะใช้ประกอบการตัดสินใจ
2. การวิจัยเพื่อการแก้ปัญหาของผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการเอง โดยผู้ปฏิบัติงานจะมีโอกาสแก้ปัญหของเขา ได้สำเร็จมากกว่าการวิจัยเพื่อการแก้ปัญหาที่ทำโดยบุคคลอื่น
3. การวิจัยเป็นเรื่องการวิเคราะห์ปัญหาการค้นหาคำแนวทางแก้ไขปัญหา การทดสอบและประเมินผลวิธีแก้ปัญหา การวิจัยเป็นทักษะที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาได้โดยผู้ปฏิบัติงานทุกคน การวิจัยไม่ได้เป็นสิทธิพิเศษของผู้เชี่ยวชาญคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
4. การพัฒนาความสามารถของบุคคล โดยการฝึกหัด ถือว่าเป็นรากฐานของการพัฒนาการปฏิบัติ

รูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน นักวิจัยได้นำเสนอไว้หลายรูปแบบ คือ

พงษ์เทพ มั่นสูตร และไพเราะ เรืองศิริ (อ้างใน พีรวัฒน์ วงษ์พรม, 2533) นำเสนอขั้นตอนในการทำวิจัยชั้นเรียนเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ครูตรวจสอบการจัดการเรียนการสอนของตน เพื่อศึกษาปัญหาในชั้นเรียน
2. นำปัญหาที่พบในชั้นเรียนมาศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน กำหนดตัวแปรให้คำนิยามศัพท์ และวางแผนการทดลอง
3. ขอคำแนะนำหรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งอาจจะเป็นเพื่อนครู นักวิจัยหรืออาจารย์ในมหาวิทยาลัย
4. ดำเนินการทดลอง โดยจะบูรณาการการวิจัยกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ
5. เก็บรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลก็จะเก็บข้อมูลเมื่อสอนเสร็จ ซึ่งในชั้นเรียน การเตรียมการสอนครูจะจัดเตรียมเอกสาร หรือแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล เพื่อเก็บข้อมูลในขณะสอนหรือเมื่อสอนเสร็จแล้ว

6. การวิเคราะห์ข้อมูล จะกระทำอย่างเป็นระบบ โดยใช้ค่าทางสถิติ ซึ่งผู้วิจัยไม่ควรจะมัวคิดถึงข้อมูลที่ได้อีก

7. การแปลผลข้อมูล การแปลผลจะกระทำเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จแล้ว การแปลผลข้อมูลจะช่วยให้ครูผู้ทำวิจัยทราบถึงข้อเท็จจริงจากตัวเลขเป็นภาษาพูดที่เข้าใจตรงกัน ซึ่งจะนำไปสู่แนวคิดใหม่ ๆ ในการทำวิจัยต่อไป

8. การเขียนรายงานการวิจัย เป็นการเขียนผลงานการวิจัย เพื่อนำมาเสนอผู้อื่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป็นแนวทางที่จะนำผลการวิจัยไปใช้แก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน

9. การนำผลการวิจัยไปใช้ ครูผู้ทำวิจัยหรือผู้ที่สนใจ สามารถนำผลการวิจัยชั้นเรียนไปใช้แก้ปัญหาในชั้นเรียน

ช. ชนบท (2531 หน้า 9) ได้เสนอรูปแบบการวิจัยของครูในชั้นเรียน โดยแบ่งการทำวิจัยออกเป็น 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาในการปฏิบัติงานในชั้นเรียน ซึ่งปัญหาที่ครูควรคำนึงถึงคือปัญหาที่น่าสนใจ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน นำปัญหานั้น ๆ มาวิเคราะห์ให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 คิดอย่างมีเหตุผลจากข้อมูล หาสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 นำสื่อหรือวิธีการที่คิดไว้ ไปทดลองแก้ปัญหาในชั้นเรียน เป็นระยะ ๆ ตามความเป็นไปได้ อาจจะเป็นภาคเรียนหรือปีการศึกษา โดยทดลองอย่างมีระบบที่พิสูจน์ได้ พร้อมกับจดบันทึกไว้ตลอดเวลาที่ทดลอง

ขั้นตอนที่ 4 นำผลที่ได้จากการทดลอง มาพิสูจน์ว่าสามารถช่วยให้ปัญหาลดลงจริงหรือไม่ มากน้อยเพียงใด โดยมีตัวเลขยืนยันได้

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการทดลองทั้งหมดในรูปของเอกสาร โดยอ้างถึงหลักวิชาการ หรือผลการวิจัยที่มีมาก่อน ประกอบการทดลอง

รูปแบบของการวิจัยที่ทาง พงษ์เทพ มั่นสตรง และไพเราะ เรืองศิริ (2529) ตลอดจน ช.ชนบท (2531) นั้น เป็นรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

ทวีป ศิริศรี (2537) ได้เสนอรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การสำรวจการประเมินและการกำหนดปัญหา (Identification evaluation and formulation of the problem)

2. เสนอทางแก้ปัญหา (Discussion of proposals for action)
3. การเลือกทางแก้ปัญหาและตั้งสมมุติฐาน (Selecting the course of action and developing the hypotheses)
4. การวางแผนปฏิบัติและการเก็บข้อมูล (Planning for action and collaboration of data)
5. การปฏิบัติตามแผนและการบันทึกผลที่เกิดขึ้น (Taking action and gathering evidence)
6. การแปลความหมายข้อมูล หรือการสรุปผล (Interpretation of the data or drawing Conclusion)

สำหรับแนวคิดด้านรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการของสตีเฟน เคมมิส และแมค ทักกาท (Stephen Kemmis and Mc Taggart, 1990) รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นเก็บข้อมูลหรือสังเกต (Observe) และขั้นผลการตอบสนองหรือผลที่ได้รับ (Reflect) เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับแผนใหม่ซึ่งจะเป็นวงจรไปเรื่อยๆและต่อมามีนักการศึกษาหลายท่านเช่น เอลเลียต (Elliott) เอบบัตต์ (Ebbutt) ได้นำมาปรับปรุงและสร้างรูปแบบของตนเองขึ้น และ กิตติพร ปัญญาภิบาล (2539) ได้นำแนวคิดของเคมมิสและแมค ทักกาท และแนวคิดของ บ็อบ ดิสก์ (Bob Disk, 1995) มาพัฒนารูปแบบเป็น รูปแบบของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- ก. ขั้นเตรียมการ (Preplan stage)
- ข. ขั้นวางแผน (Plan stage) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย
- ค. ขั้นครุดำเนินการเรียนการสอนควบคู่กับกระบวนการวิจัย (Act and observe) ประกอบด้วย 12 ขั้นตอนย่อย
- ง. ขั้นทบทวนและประเมินวงจรเพื่อปรับแผน (Reflect หรือ Review and evaluate cycle)

ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัยชั้นเรียน

ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัยชั้นเรียน มีนักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้ศึกษาและเสนอไว้ ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2525 หน้า 117-120) ได้เสนอปัญหาในการทำวิจัยไว้เป็นรายข้อดังนี้

1. ปัญหาด้านเทคนิคการวิจัย ซึ่งปัญหาทางด้านนี้แบ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนแหล่งค้นคว้าพจนานุกรมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่มีคุณภาพ การเขียนรายงานการวิจัยสื่อความหมายไม่ดี ผลงานวิจัยยังขาดแคลนในบางประเภท รูปแบบการวิจัยไม่เหมาะสม ผู้เก็บข้อมูลและผู้ใช้ข้อมูลไม่มีคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างไม่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร และผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องไม่ให้ความสำคัญกับการทำวิจัย เป็นต้น

2. ปัญหาด้านการบริหารงานวิจัย ปัญหาด้านนี้จะ เป็นปัญหาเกี่ยวกับผู้วิจัย ไม่มีเวลาในการทำวิจัย ไม่มีผู้ช่วยทำงานวิจัย มีงบประมาณด้านการทำวิจัยจำกัด และขาดขวัญกำลังใจในการทำวิจัย เป็นต้น

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2529 หน้า 33) ได้ประชุมเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา เรื่องการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการศึกษา ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 9-12 กันยายน 2529 และผลการประชุมได้มี การสรุปถึงปัญหาในการทำวิจัยและการนำผลวิจัยไปใช้ในการพัฒนาโรงเรียนดังต่อไปนี้

1. ไม่มีการศึกษาวิจัยเฉพาะเรื่องที่ตรงกับปัญหาที่โรงเรียนต้องการอย่างเพียงพอ
2. งานวิจัยที่มีอยู่ไม่ได้เสนอแนวทางหรือวิธีการนำไปปฏิบัติอย่างแท้จริง
3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโรงเรียนไม่ได้แพร่หลายเข้าไปสู่โรงเรียน
4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโรงเรียนยังไม่มีมาตรการที่จะมั่นใจได้ว่าจะเป็นงานวิจัยที่มีคุณภาพ พอที่จะนำไปพัฒนาโรงเรียนได้
5. นักวิจัยภายนอกมักมองไม่เห็นสภาพปัญหาของโรงเรียนที่แท้จริง จึงไม่สามารถสร้างงานวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียน
6. นักวิจัยระดับโรงเรียนยังไม่เข้าใจเรื่องงานวิจัย จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลพื้นฐานให้เป็นระบบได้
7. นักวิจัยไม่ได้ชี้แจงนำส่วนสำคัญของงานวิจัยที่จะนำไปแก้ปัญหาภายในโรงเรียน
8. ผู้บริหารไม่เข้าใจวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ผลงานวิจัย
9. ผู้บริหารส่วนหนึ่งไม่เห็นความสำคัญของงานวิจัย จึงไม่ส่งเสริมให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีการวิจัย

ในเรื่องเดียวกันนี้ได้กล่าวถึงการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในโรงเรียนและในชั้นตอนหนึ่งได้เสนอปัญหาในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนภายในโรงเรียนไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. ผู้ใช้ผลงานวิจัยกับผู้ทำวิจัยไม่ใช่คนเดียวกัน จึงไม่เห็นความสำคัญของงานวิจัย
2. งานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนส่วนใหญ่วิธีการและรูปแบบจะเน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากระบวนการคิดและการปฏิบัติซึ่งเป็นงานวิจัยที่ยังไม่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเท่าที่ควร
3. ครูผู้สอนไม่เข้าใจระเบียบวิธีวิจัย ไม่มีความรู้และเวลาในการทำวิจัย
4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนมีน้อย และผลงานวิจัยมีอยู่ก็ไม่ได้เจาะลึกถึงห้องเรียน ผู้สอนและนักเรียนอย่างแท้จริง
5. การจัดการเรียนการสอน กำหนดเนื้อหาหลักสูตรต่าง ๆ ขาดการใช้ข้อมูลจากการวิจัย ส่วนมากใช้การลอกเลียนจากต่างประเทศ

จากผลการวิจัยของ พันธ์วัฒน์ วงษ์ธรรม (2533) สรุปปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัยในชั้นเรียนไว้ ดังนี้

1. ความรู้และทักษะในการทำวิจัย ครูระบุสาเหตุของปัญหาและอุปสรรคทางด้านนี้ดังนี้
 - 1.1 ไม่ได้ศึกษาอบรมความรู้ทางการวิจัยมาก่อน
 - 1.2 ไม่มีประสบการณ์ทางการวิจัย
 - 1.3 ไม่มีเวลาเตรียมการวิจัย
 - 1.4 มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ภาษา
 - 1.5 ขาดความเข้าใจในการจัดทำ
 - 1.6 ขาดความรู้ในการกำหนดขอบเขตของปัญหา ทำให้ผลการวิจัยที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. การสนับสนุนในการทำวิจัย ครูระบุสาเหตุของปัญหาและอุปสรรคดังนี้
 - 2.1 กลุ่มโรงเรียนซึ่งมีอิทธิพลต่องานวิชาการของโรงเรียนไม่ให้ความสนใจ
 - 2.2 ครูส่วนมากไม่เห็นความสำคัญของการวิจัยจึงไม่ให้ความร่วมมือ
 - 2.3 ผู้ปกครอง ชุมชน และนักเรียนไม่ทราบจุดประสงค์และประโยชน์ของการวิจัย จึงไม่ให้ความร่วมมือ
 - 2.4 ผู้บริหารกลัวว่าจะมีการนำข้อมูลใน โรงเรียนซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลที่ส่งผลในทางที่ไม่ดีต่อระบบการบริหารไปเผยแพร่

3. แหล่งความรู้และเครื่องอำนวยความสะดวก ครูระบุปัญหาและอุปสรรคทางด้านนี้ดังนี้
 - 3.1 เกิดจากที่ตั้งของโรงเรียน โรงเรียนตั้งอยู่ห่างไกลจากแหล่งของเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย
 - 3.2 เกิดจากขนาดของโรงเรียน โรงเรียนขนาดเล็กจะได้รับงบประมาณสนับสนุนน้อย และมีความไม่พร้อมหลาย ๆ ด้าน
 - 3.3 โรงเรียนในชุมชนไม่ได้รับการสนับสนุนทุก ๆ ด้านจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ
4. ปัญหาส่วนตัวของครูผู้ทำวิจัย ครูระบุสาเหตุของปัญหาและอุปสรรคทางด้านนี้ ดังนี้
 - 4.1 ครูมีเวลาน้อย
 - 4.2 ครูประณการศึกษาส่วนมากยากจน
 - 4.3 ครูประณการศึกษาไม่มีความมั่นใจว่าจะทำวิจัยได้ผล
 - 4.4 ครูมีงานประจำมาก
5. การนำผลการวิจัยไปใช้ ครูระบุสาเหตุของปัญหาและอุปสรรคทางด้านนี้ ดังนี้
 - 5.1 ผู้วิจัยไม่มีความมั่นใจในผลการวิจัยของตนเอง
 - 5.2 ผู้ใช้ผลการวิจัยใช้ผลการวิจัยโดยไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ของการวิจัยเรื่องนั้น จึงทำให้ใช้ผลการวิจัยอย่างไม่มีประสิทธิผล
 - 5.3 ขาดงบประมาณสนับสนุนในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 5.4 ครูไม่มีเวลาในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 5.5 ครูมีปัญหภายในครอบครัว และมีงานในหน้าที่มาก ทำให้ไม่มีเวลาศึกษาผลการวิจัย

แนวคิดของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ได้มีนักการศึกษาพยายามที่จะคิดค้นหาวิธีการที่จะช่วยให้ครูสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือมุ่งที่จะตอบคำถามว่าจะสอนอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้มากที่สุด ซึ่งมีทั้งที่เป็นลักษณะการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered) และยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า จุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มุ่งที่จะฝึกฝนให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ สมาธิ การสังเกต และความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ความรู้ลึกซึ้งที่ออกมาอย่างมีระเบียบถูกต้อง

ชัดเจน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะเห็นว่าเน้นความสำคัญของกระบวนการคิด ซึ่งเกิดขึ้นในตัวบุคคลในช่วงของการเรียนรู้ นักการศึกษาที่มีแนวคิดตามกระบวนการนี้ได้แก่ พือาเจต์ (Piaget) บรุนเนอร์ (Bruner) และกานเย (Gagne)

พือาเจต์ เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ มีความสนใจเกี่ยวกับพัฒนาการทางสมองของเด็ก และศึกษาค้นพบว่าเด็กแต่ละวัยมีพัฒนาการทางสมองแตกต่างกันไป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้แก่เด็กควรจัดให้เหมาะสมกับวัยด้วย พือาเจต์ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กเป็น 4 ขั้น ดังนี้

- 1) วัยแรกเกิดถึง 2 ขวบ เป็นขั้นตอนที่เด็กแสดงออกโดยทางการกระทำ (Action) เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถที่จะอธิบายได้ เรียกขั้นนี้ว่า Sensori-motor
- 2) วัย 18 เดือนถึง 7 ขวบ ความคิดของเด็กขึ้นอยู่กับความรู้สึกเป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง เป็นขั้นตอนที่เริ่มใช้ภาษา สามารถที่จะเรียนรู้ถึงสัญลักษณ์และใช้สัญลักษณ์ได้ เรียกขั้นนี้ว่า Preoperational Stage
- 3) วัย 7 ปี ถึง 11 ปี พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กช่วงนี้เป็นไปอย่างรวดเร็ว สามารถที่จะอ้างอิงด้วยเหตุผลและไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กวัยนี้สามารถแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์หลาย ๆ อย่าง และสามารถคิดย้อนหลัง (Reversibility) ได้ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมและความสัมพันธ์ของตัวเลขก็เพิ่มขึ้น พือาเจต์เรียกขั้นนี้ว่า Concrete operations
- 4) วัย 11-15 ปี ขั้นนี้จะมีพัฒนาการด้านเชาวน์ปัญญาความคิดจนถึงขั้นสูงสุด มีความสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผล เริ่มมีความคิดแบบผู้ใหญ่ สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมและสามารถที่จะคิดสร้างสมมติฐานได้ พัฒนาการทางสติปัญญาขั้นนี้ เรียกว่า Formal operation ต้องคำนึงถึงว่าเด็กแต่ละวัยสามารถจะเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด (Piaget อ้างใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2523, หน้า 36-44) ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ ช่วงอายุ 11 ถึง 15 ปี แต่สภาพปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอาจ เกิดขึ้นจากการสะสมตั้งแต่เริ่มเรียนมาและยังไม่ได้รับการแก้ไข

บรุนเนอร์ (Bruner อ้างใน สุนทร ชนะกอก, 2524, หน้า 18-19) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน มีความเห็นว่าในการสอนคณิตศาสตร์นั้น จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

- 1) ในการสอนความรู้สิ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญของแต่ละเรื่อง ครูควรจรรู้โครงสร้างของ

วิชานั้นตั้งแต่ขั้นต้นจนถึงขั้นปลาย เพื่อครูจะได้สำรวจดูความรู้พื้นฐานของเด็กและเพิ่มเติมให้เด็กได้รับความรู้พื้นฐานที่ควรจะมีก่อนที่จะเริ่มเรียนหน่วยใหม่ของเนื้อหาวิชา ซึ่งเราเรียนว่าต้องคำนึงถึงโครงสร้าง (Structure)

2) ในเรื่องของความพร้อม (Readiness) ซึ่งบรูเนอร์ได้กล่าวไว้ว่าเราสามารถจะนำเนื้อหาใด ๆ ไปสอนในระดับใดก็ได้ถ้าหากผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน และผู้สอนรู้จักจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียน (เด็ก)

3) การกระตุ้นให้ผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition thinking) เป็นจุดหมายที่สำคัญในการสอนคณิตศาสตร์

4) ถ้าครูพยายามสร้างความสนใจ (Interest) ให้แก่เด็กอยู่เสมอ ย่อมเป็นผลดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างแน่นอน

นอกจากนี้บรูเนอร์ยังได้เสนอทฤษฎีทางการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญอีก 4 ทฤษฎี คือ

1) ทฤษฎีแห่งการสร้าง (Construction Theorem) เด็กจะเรียนรู้อย่างเข้าใจถ้าเขาสามารถสร้างกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นมาเองได้ ซึ่งจะช่วยให้เขาสามารถนำเอากฎเกณฑ์นั้นไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2) ทฤษฎีแห่งความแตกต่างและการเปลี่ยนแปลง (The Theorem of Contrast and Variation) กล่าวว่ามโนภาพทางคณิตศาสตร์ถ้าชี้ให้เห็นความแตกต่างกันได้ชัดเจน เด็กจะเข้าใจได้เร็วขึ้น เช่น จำนวนความแตกต่างของจำนวนคู่กับจำนวนคี่ การสอนสิ่งที่เป็นนามธรรมนั้นถ้าสามารถหาสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงตามกันมาประกอบ ก็จะช่วยให้เกิดมโนภาพได้เร็วขึ้น

3) ทฤษฎีแห่งการใช้เครื่องหมาย (Notation Theorem) กล่าวว่า เด็กที่มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จะต้องสามารถถ่ายทอดแนวคิดต่าง ๆ ออกมาเป็นสัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ

4) ทฤษฎีแห่งความต่อเนื่อง (The Theorem of Connection) การเรียนคณิตศาสตร์นั้นจะต้องเรียนต่อเนื่องกันไป เนื้อหาความรู้จะค่อย ๆ ขยายขึ้นจากวงแคบเป็นวงกว้างขึ้นในเรื่องเดียวกัน ซึ่งเรียกว่าหลักสูตรแบบบันไดเวียน (Spiral Curriculum)

บรูเนอร์ เป็นผู้เสนอแนะให้ใช้วิธีสอนแบบค้นพบในการสอนคณิตศาสตร์ให้มากที่สุดเพื่อให้เด็กรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นการสนับสนุนตามทฤษฎีแห่งการสร้าง

ส่วนแนวคิดของกานเย (Gagne' อ้างใน สุนทร ชนะกอก, 2524, หน้า 22-24) เป็นนักจิตวิทยาทางพฤติกรรมนิยมชาวอเมริกัน ได้เสนอแนะแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 4 ประการ ดังนี้

1) ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียนเป็นอันดับแรก คือผู้สอนจะต้องถามตัวเองอยู่เสมอว่า "นักเรียนจะต้องรู้อะไรก่อนที่จะเรียนเรื่องนั้น ๆ" และการเรียนรู้นั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เฉพาะแต่ละบุคคล บางครั้งเรียนมานานแล้วทั้งไป หรือเรียนอย่างไม่เข้าใจ ก็ถือว่ายัง ไม่มีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

2) การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นกับคนเรานั้นจะเกิดขึ้นตามลำดับชั้นจากขั้นต่ำไปขึ้นสูง จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อภาวะภายนอกและภาวะภายในเหมาะสม ภาวะภายนอกหมายถึงสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วเก็บไว้ในความจำระยะยาว นั้นหมายถึงตั้งแต่การรับรู้ทางอารมณ์ การอ่าน การเขียน สัญลักษณ์ต่าง ๆ ก็สามารถสร้างความคิดรวบยอด ตลอดจนสามารถนำเอากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหาได้

3) ผู้เรียนจะสามารถเก็บรักษาความรู้นั้น ๆ ไว้อย่างคงทนถ้าหากสิ่งที่เรียนนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับตัวเขา

4) กานเยได้เสนอให้จัดรูปแบบการเรียนรู้เป็นลำดับชั้นของพฤติกรรม ซึ่งเรียกว่าลำดับชั้นการเรียนรู้ (Learning Hierarchy) ซึ่งเปรียบเสมือนกับพิมพ์เขียวสำหรับการจัดลำดับของประสบการณ์ที่ผู้เรียนจะได้รับ ถ้าผู้เรียนประสบผลสำเร็จในลำดับขั้นสุดท้าย (Final task) ก็ถือได้ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ครบถ้วนทุกลำดับแล้ว

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์และพัฒนาการเรียนรู้อย่างนี้นักวิจัยได้นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และวิธีการแก้ไขหรือวิธีการสอนในการทำวิจัยครั้งนี้ให้มีประสิทธิภาพ

หลักการสอนคณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์ ได้มีผู้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังต่อไปนี้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 หน้า 24-25) ได้สรุปหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือ พร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูจะต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้เด็กเกิดความรู้

เข้าใจมองเห็นความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนได้ดี

2. การจัดกิจกรรมการสอนจะต้องจัดให้ เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของเด็ก

3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถของแต่ละคน

5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบต้องเรียน ไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการ เรียนการสอน

6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7. เวลาที่ใช้ในการสอนควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้นักเรียนมีโอกาสเลือกทำ กิจกรรมตามความพอใจ ตามความถนัดของตนและให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก สิ่งสำคัญประการหนึ่ง คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนคณิตศาสตร์

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกันกับครู เพราะจะช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการสอนและเป็นไปตามความพอใจของเด็ก

10. การสอนคณิตศาสตร์ที่ดีควรให้เด็กมีโอกาสดำเนินงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้าสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองกับเพื่อน ๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ตัวจริง จะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก

12. นักเรียนประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 6-12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์จึงเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของเด็ก แต่ควรแนะวิธีคิดที่เร็วและแม่นยำในภายหลัง

15. ฝึกให้เด็กรู้จักตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ (2539, หน้า ข) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนการสอนควรเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง สอนจากสิ่งที่ย่าย ๆ ไปหายาก และให้นักเรียน ได้ฝึกปฏิบัติจริง

2. การสอนต้องจัดกิจกรรมให้ถูกต้องตามพฤติกรรมของนักเรียน คณิตศาสตร์เป็นพฤติกรรมทางสติปัญญา ควรจะจัดกิจกรรมเพื่อจะนำไปสู่ด้านสติปัญญา

3. กิจกรรมหรือประสบการณ์ที่จัดควรเป็นความเข้าใจก่อนการฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจแล้ว ทักษะก็จะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน จำหลักต่าง ๆ ด้วย

4. ควรให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง หรือการจัดกิจกรรมให้ห้องเรียนเกี่ยวกับบทบาทสมมติ

5. การเรียนการสอนควรจะยืดหยุ่นได้ และการสอนจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาใหม่ที่มาตาม

6. การให้งานแก่นักเรียนควรมองความแตกต่างระหว่างบุคคลกับนักเรียน

7. การสอนแต่ละครั้งต้องคำนึงถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องทำความเข้าใจในจุดประสงค์เป็นอย่างดีว่าเมื่อสอนจบแล้วนักเรียนจะมีพฤติกรรมอย่างไร

8. การจัดกิจกรรมจะต้องมั่นใจว่านักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแน่นอน

9. เมื่อผู้สอนไม่แน่ใจหรือไม่เข้าใจกิจกรรมที่เสนอแนะไว้ในบทเรียน ก็ไม่ควรจะนำมาสอน เพราะจะไม่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้

10. ผู้สอนต้องตรวจพฤติกรรมที่เป็นพื้นฐานของนักเรียนก่อนสอนทุกครั้ง

12. ผู้สอนต้องมีความรู้เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์พอสมควร

13. สิ่งสุดท้ายคือพยายามให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เพื่อความเจริญก้าวหน้าของนักเรียนต่อไป

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ดังนี้ ควรจัดกิจกรรมการเรียน

การสอนให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจเหมาะสมกับเด็ก โดยสอดคล้องกับความแตกต่างของบุคคล สามารถยืดหยุ่นได้และสอดคล้องกับเนื้อหาใหม่ เป็นกระบวนการต่อเนื่องให้นักเรียนเรียนไปตามลำดับขั้น สอนจากเรื่องง่ายไปหายาก ก่อนการสอนเนื้อหาใหม่ควรตรวจสอบและปรับความรู้พื้นฐานของนักเรียนทุกครั้ง ควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเข้าใจก่อนการฝึกทักษะสอนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มากที่สุด ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสนำมาพัฒนาการใช้ทักษะ และมีอิสระในการใช้วิธีการคิดหลาย ๆ รูปแบบเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ให้ซ้ำซาก ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง ตรวจสอบคำตอบด้วยตนเองเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ยึดเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร ครูผู้สอนต้องรู้จักพิจารณาเลือกวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไพฑูรย์ สินลารัตน์ และ ลำลี ทองทิว (2530 หน้า 12-14) กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีสอนไว้ว่า การเลือกวิธีสอนควรพิจารณาในสิ่งต่อไปนี้

1. วิธีสอนแบบนั้น ๆ เหมาะสมกับตัวผู้สอนมากน้อยเพียงใด ทั้งในด้านความรู้ ความพอใจและความถนัด
 2. วิธีสอนนั้น ๆ เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอนเพียงใด เช่น ถ้าเป็นเนื้อหาที่เป็นข้อมูลทางทฤษฎี หลักการ ก็อาจใช้บรรยายได้ หากเป็นเนื้อหาที่เป็นปัญหาข้อถกเถียงก็อาจใช้การอภิปราย และถ้าต้องฝึกฝนก็ควรให้มีการฝึกปฏิบัติ เป็นต้น
 3. วิธีสอนนั้น ๆ เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการสอนเพียงใด
 4. วิธีสอนนั้น ๆ เหมาะสมกับจำนวนและลักษณะของผู้เรียน โดยเฉพาะกลุ่มที่ผู้สอนจะต้องดำเนินการสอนเพียงใด
 5. วิธีสอนนั้น ๆ เหมาะสมกับบทบาทและความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนหรือไม่
- สำหรับวิธีสอนคณิตศาสตร์นั้น ประสาท สอ้างวงศ์ (อ้างใน สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2527, หน้า 155-185) ได้กล่าวถึงวิธีสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถม พอสรุปได้ดังนี้
1. วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมของครู การสอนที่เน้นกิจกรรมของครูนี้แยกย่อยตาม

ลักษณะกิจกรรมที่ครูแสดงออกได้ 3 แบบคือ

1.1 วิธีสอนโดยใช้การอธิบายและแสดงเหตุผล เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนบอกให้นักเรียนคิดตาม เมื่อผู้สอนต้องการให้รู้เรื่องใดก็จะพยายามอธิบายและแสดงเหตุผลจนได้ข้อสรุป พร้อมทั้งแสดงวิธีการนำข้อสรุปไปใช้

1.2 วิธีสอนแบบสาธิต เป็นการสอนโดยผู้สอนทำให้ดูเป็นตัวอย่าง จะใช้สื่อประกอบหรือจะแสดงให้นักเรียนดูด้วยวิธีใดก็ได้ ข้อสำคัญคือนักเรียนจะได้เห็นตัวอย่างและสรุปบทเรียนได้

1.3 วิธีสอนโดยใช้คำถาม จะใช้การถาม-ตอบ เป็นหลักการสอน ส่วนมากใช้สอดแทรกอยู่กับวิธีสอนแบบอื่น ๆ แต่ในบางเรื่องผู้สอนสามารถใช้การถาม-ตอบ ต่อเนื่องจนผู้เรียนเรียนรู้เรื่องที่ต้องการได้

2. วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมของนักเรียน วิธีสอนแบบนี้จะเน้นให้นักเรียนทำกิจกรรม แต่ผู้สอนจะต้องเตรียมการสอนไว้อย่างดีและในระหว่างที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ผู้สอนจะต้องให้ความเอาใจใส่เป็นอย่างดีด้วย การสอนแบบนี้แยกได้ 4 แบบคือ

2.1 วิธีสอนแบบให้ทำการทดลอง เป็นการสอนโดยการนำรูปธรรม มาอธิบายนามธรรมหลักสำคัญ คือ ให้นักเรียนได้ลงมือเพื่อหาคำตอบด้วยการกระทำของตนเอง นักเรียนมีโอกาสสังเกตและค้นหาข้อสรุปจากการทดลอง

2.2 วิธีสอนแบบให้อภิปราย เป็นการสอนที่ผู้สอนวางแผนการอภิปรายให้ผู้เรียนเตรียมตัว แล้วจัดให้มีการอภิปรายหาข้อยุติที่กลุ่มเห็นว่าดีที่สุด วิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนในเรื่องการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้มีการร่วมกันคิดพิจารณาปัญหา ช่วยกันหาข้อเท็จจริง หาสาเหตุ ฝึกให้กล้าแสดงออก ฝึกการเป็นผู้นำ และการมีระเบียบวินัย ผู้สอนต้องเป็นผู้เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับการอภิปรายชี้แจงข้อที่ต้องการให้ผู้เริ่มทำ คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ ช่วยสรุป และชี้จุดบกพร่องของการแก้ปัญหาและที่สำคัญ คือ ต้องทำเอกสารแนะแนวการอภิปรายของแต่ละกลุ่ม การอภิปรายเป็นกลุ่มนี้ เมื่อนักเรียนถกเถียงกันได้ข้อยุติแล้ว ต้องให้เสนอความคิดให้เพื่อน ๆ ฟัง และเปิดโอกาสให้เพื่อน ๆ ชักถามปัญหาที่ให้อภิปรายเป็นการนำความรู้ที่เรียนและประสบการณ์ที่มีมาแก้ไข ปัญหา สิ่งสำคัญคือผู้สอนต้องคอยช่วยสรุปกฎเกณฑ์ที่ถูกต้องให้นักเรียนทุกคนได้ทราบ พร้อมทั้งให้เหตุผล

2.3 วิธีสอนแบบให้ทำงานเป็นโครงการ เป็นการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนตกลงกัน โดยผู้สอนอาจตั้งเป็นหัวเรื่องให้หรือผู้เรียนเสนอขึ้นมาเอง จากนั้นดำเนินการตามโครงการที่ตกลงทำด้วยกัน ผู้สอนต้องคอยช่วยเหลือแนะนำ ติดตามความเคลื่อนไหวว่าผู้เรียนดำเนินการไปอย่างไร งานก้าวหน้าหรือมีอุปสรรคหรือไม่ เมื่อดำเนินการเสร็จแล้ว ผู้สอนต้องสรุปประเมินผล

2.4 วิธีสอนแบบให้ทำงานตามลำพัง เป็นการที่ครูให้นักเรียนเรียนตามลำพัง ด้วยตนเอง แยกได้ 3 แบบ ดังนี้

2.4.1 ใช้เนื้อในหนังสือแบบเรียน โดยให้นักเรียนอ่านแล้วทำงานเลย ผู้สอนต้องเลือกเนื้อหาที่มั่นใจว่านักเรียนอ่านเข้าใจด้วยตนเอง ลักษณะของบทเรียนที่จะเลือกให้นักเรียนทำงานตามลำพังควรเป็นบทเรียนที่ผู้สอนคาดว่านักเรียนต้องสามารถทำความเข้าใจได้เอง จากตัวอย่างในบทเรียน การสอนควรให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมอย่างนี้บ้าง เพื่อนักเรียนจะได้ทราบว่าการเรียนคณิตศาสตร์นั้นบางครั้งสามารถเรียนเองจากแบบเรียนได้

2.4.2 ครูเตรียมบทเรียนแบบโปรแกรมให้นักเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง บทเรียนนั้นจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายาก จากเรื่องที่ต้องรู้ก่อนไปสู่เรื่องอื่น ๆ ตามลำดับ บทเรียนมุ่งให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงจะมีความเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษามากกว่าแบบอื่น ๆ

2.4.3 การสอนโดยใช้ชุดการสอน เป็นการสอนคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรม แต่ใช้สื่อการเรียนที่เรียกว่า ชุดการสอนแทน

3. วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมระหว่างครูกับนักเรียน เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาทร่วมกัน แยกออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

3.1 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีการสอนที่ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนคิดแก้ปัญหาได้แล้วจะพบวิธีการ หรือกฎ หรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สิ่งที่คุณสอนให้กระตุ้นอาจเป็นอุปกรณ์หรือสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปจนถึงการใช้คำถามช่วย สิ่งที่สำคัญคือครูต้องอดทนฟังข้อเสนอในการแก้ปัญหาจากเด็ก ควรสนับสนุนให้กำลังใจช่วยแก้ปัญหาในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถเสนอวิธีการที่ดีได้ ครูต้องรู้จักสร้างปัญหาที่ง่ายในขั้นสุดท้าย ที่สำคัญคือต้องสรุปวิธีการให้ชัดเจนและให้นักเรียนทดลองใช้วิธีที่สรุปจนเห็นว่าคล่องดีแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกทักษะ

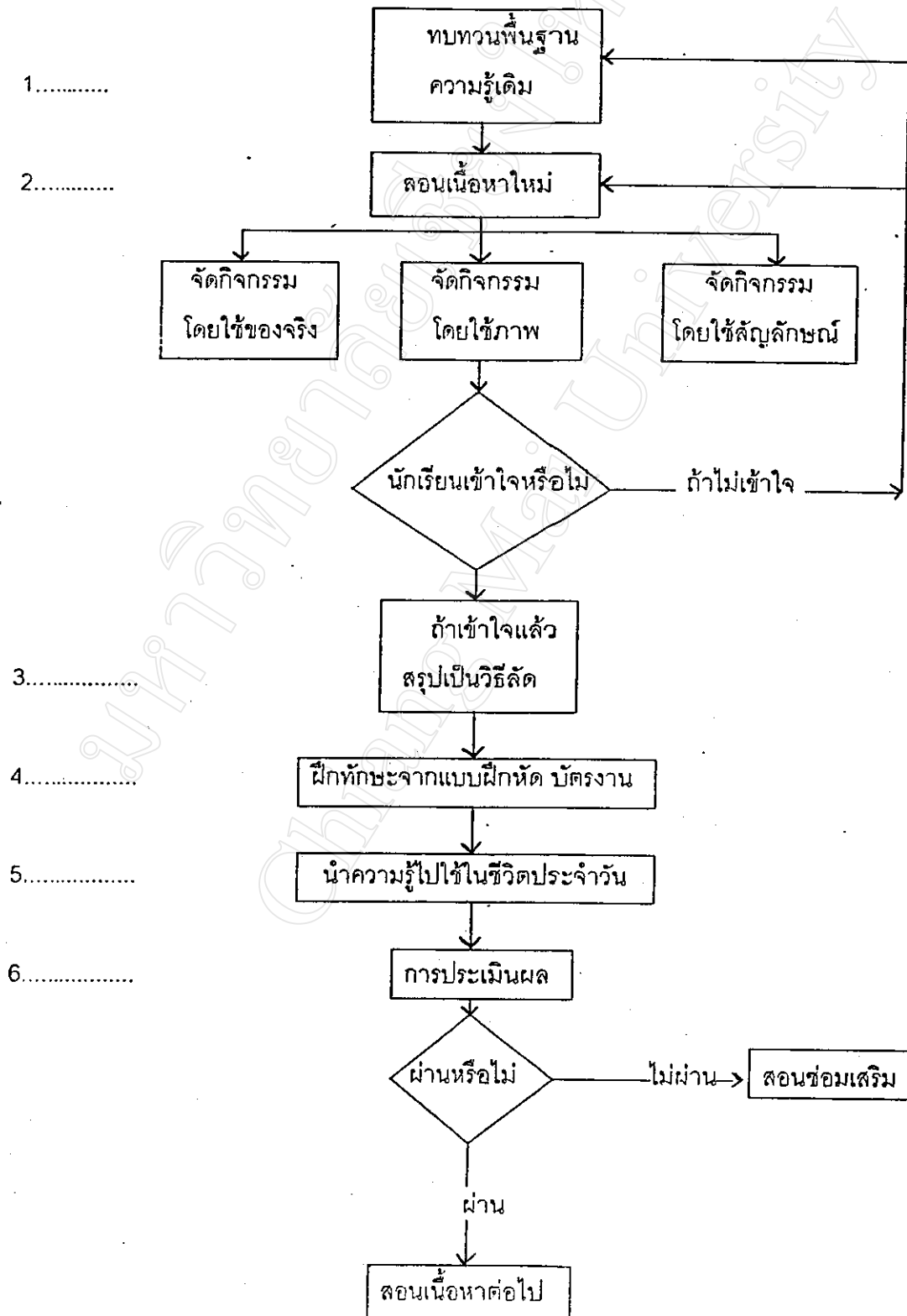
3.2 วิธีสอนแบบวิเคราะห์-สังเคราะห์ วิธีการสอนแบบวิเคราะห์

เป็นการฝึกหัดให้นักเรียนแยกแยะปัญหาที่ต้องการแก้ออกเป็นส่วนย่อย จากนั้นคิดแก้ปัญหาย่อย ๆ ทั้งหมด ซึ่งเมื่อนำมาประกอบกันเข้าจะได้คำตอบปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา วิธีสอนแบบสังเคราะห์ เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนพยายามนำข้อสรุปย่อย ๆ ที่จำเป็นต่าง ๆ มารวมกันจนได้ข้อสรุปที่ต้องการหรือ การสอนที่เริ่มต้นจากสิ่งที่รู้แล้ว เลือกนำมาใช้ช่วยหาสิ่งที่ยังไม่รู้

3.3 วิธีสอนแบบอุปนัยและนिरนัย วิธีสอนแบบอุปนัยเป็นวิธีสอนที่ผู้สอนจะยกตัวอย่าง หลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบ เมื่อผู้เรียนใช้การสังเกตเห็นรูปแบบทั่วไปแล้วก็สรุป เป็นกฎเกณฑ์หรือวิธีการ ส่วนการสอนแบบนिरนัยจะสอน โดยเริ่มต้นจากการนำความรู้เดิมที่มีอยู่ เช่น กฎหรือข้อสรุปที่ได้จากการเรียนแบบอุปนัยไปใช้ เพื่อแก้ปัญหาเรื่องใหม่และสร้างข้อสรุปใหม่ขึ้น

วิธีสอนเหล่านี้ เมื่อนำไปใช้ในแผนการสอน ต้องอาศัยองค์ประกอบเกี่ยวกับความ เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน เนื้อหา และเวลา นอกจากวิธีสอนที่กล่าวไว้นั้น ยังมีวิธีสอนอื่นอีกมาก ที่จะนำมาใช้ในแผนการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ นอกจาก ครูผู้สอนมีความสามารถในการพิจารณาเลือกวิธีสอนและมีความสามารถในการใช้วิธีสอนแล้ว ครูต้อง คำนึงถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหา(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2530, หน้า 6) ได้เสนอขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

แผนภูมิที่ 1 ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์



จากแผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละเนื้อหาชั้น สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนว่ามีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่หรือยัง และยังเป็นการทบทวนความรู้ในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว เพื่อให้สอดคล้องเชื่อมโยงต่อเนื่องกับเนื้อหาใหม่ ซึ่งจะต้องทำให้ผู้เรียนต้องเข้าใจเนื้อหาใหม่ง่ายขึ้น
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นการสอนเนื้อหาใหม่ที่เตรียมมา ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรพิจารณาวิธีสอน สื่อการสอนให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาแต่ละเรื่อง ตลอดจนการจัดประสบการณ์โดยให้ผู้เรียนรู้จากของจริง รูปภาพและใช้สัญลักษณ์ตามลำดับ
3. ขั้นช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด ก่อนสรุปควรแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจวิธีการหรือความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนดีแล้ว ถ้าพบว่าผู้เรียนยังไม่เข้าใจ อาจจะสอนเนื้อหานั้นซ้ำหรือทบทวนความรู้เดิมใหม่ แล้วแต่ความเหมาะสม การสรุปเป็นวิธีลัดนี้เป็นการช่วยกันสรุปถึงหลักการหรือทฤษฎี ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถช่วยในการหาคำตอบได้รวดเร็วขึ้น
4. ขั้นฝึกทักษะจากหนังสือและใบตรงาน เมื่อนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนใหม่แล้ว ควรจัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะโดยใช้โจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ใบตรงาน หรือแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น โจทย์ที่นำมาฝึกทักษะควรเป็นทั้ง โจทย์ที่เน้นเฉพาะ ทักษะการคิดคำนวณและ โจทย์ปัญหา ควรเป็นโจทย์ที่มีความยากง่ายพอเหมาะ สำหรับโจทย์ข้อที่ยากควรให้เป็นปัญหาชวนคิดที่ผู้เรียนอาจทำหรือไม่ก็ได้ ในการฝึกทักษะครูควรพิจารณาปริมาณของงานที่จะให้ผู้เรียนไปทำ เป็นการบ้าน และสำหรับผู้เรียนที่ทำแบบฝึกหัดผิดเล็กน้อย ครูอาจพิจารณาให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาดในข้อที่ทำผิดนั้น ๆ โดยไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งข้อ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย
5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยให้ผู้เรียนได้ทำโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรืออาจให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาเอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแล้วหาคำตอบหรือครูอาจจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ประสบอยู่เสมอในชีวิตจริงก็ได้
6. ขั้นประเมินผลเป็นการทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่สอนไปหรือไม่ อาจทดสอบโดยให้ผู้เรียนปฏิบัติหรืออาจใช้ข้อสอบก็ได้ ทั้งนี้ให้พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา

แผนการสอน

การเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด จะต้องอาศัย การวางแผนการสอนและการเตรียมการสอนที่ดี การสอนครั้งใดก็ตามถ้าหากปราศจากการวางแผน และการเตรียมการย่อมจะส่งผลต่อความล้มเหลว หรือการไม่บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ หรืออาจจะบรรลุผลน้อย จึงนับได้ว่าการวางแผนการสอนหรือการเตรียมการสอนมีความสำคัญ ยิ่งต่อแผนการสอนจึงเป็นภารกิจที่สำคัญยิ่งของครูผู้สอน และการวางแผนการสอนจะทำให้ครูผู้สอน ทราบว่า "จะสอนอะไร เพื่อจุดประสงค์ใด ใช้เทคนิควิธีการใด ใช้สื่ออะไรบ้าง และจะทราบ อย่างไรว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด" สิ่งเหล่านี้ต้องอาศัยวางแผน ล่วงหน้าทั้งสิ้น เป็นการเตรียมตัวล่วงหน้า ซึ่งจะทำให้ครูสอนได้ด้วยความมั่นใจ เป็นระบบต่อเนื่องกันไป จากกิจกรรมที่ง่ายสู่กิจกรรมที่ซับซ้อนขึ้นตามลำดับ สอนได้ครอบคลุมเนื้อหา ให้นักเรียน มีทัศนคติที่ดีต่อครู และการเรียนการสอนในวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์นั้นๆ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการ การการศึกษาแห่งชาติ (2525 หน้า 66-69) ได้แบ่งการเตรียมการสอนเป็น 2 ลักษณะ ใหญ่ ๆ คือ

1. การเตรียมระยะยาว เป็นการศึกษาความเข้าใจ หลักการ จุดมุ่งหมาย และโครงสร้างของหลักสูตร เพื่อให้รู้ว่าสอนอย่างไร จะสอนทำไม จะสอนเด็กในลักษณะใด
2. การเตรียมระยะสั้น เป็นการเตรียมการในแต่ละวันที่กำหนดไว้ในตารางสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ดูกำหนดการสอนและตารางสอนว่า เรื่องที่จะสอนต่อไป เรื่องอะไร ใช้ เวลากี่คาบ แล้วดูคู่มือครูเพื่อศึกษาความคิดรวบยอด จุดประสงค์ เนื้อหา และรายละเอียดกิจกรรม สื่อการเรียน การวัดผลและการประเมินผลของบทเรียน

2.2 เตรียมที่จะสอนในแต่ละครั้งโดยศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมให้มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี และศึกษากิจกรรมที่จะต้องในแต่ละกิจกรรม เพื่อกำหนดเวลาและขั้นตอนการประกอบ กิจกรรมให้เหมาะสม

ความสำคัญของแผนการสอน

แผนการสอนเปรียบเสมือนแปลนหรือพิมพ์เขียวของสถาปนิก ที่ใช้ในการควบคุมการก่อสร้าง สถาปนิกจะขาดพิมพ์เขียวไม่ได้ฉันใด ผู้ที่เป็นครูทุกคนก็จะขาดแผนการสอนไม่ได้ฉันนั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแผนการสอนมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอนทุกคน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2526 หน้า 369) ได้สรุปผลดีของแผนการสอนไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง
2. ช่วยให้ผู้มีคู่มือการสอน ที่สร้างขึ้นด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนทำให้การสอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและสอนได้ทันเวลา
3. เป็นผลงานทางวิชาการ ที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้
4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้มาสอนแทน ในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้ตามปกติ
5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนและสนใจ ชื่นชม เลื่อมใสศรัทธาในการสอนของครู
6. ช่วยให้ผู้สอนวิเคราะห์การสอนที่ผ่านมาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
7. ช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนได้ตามเวลาที่กำหนด

และหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536 หน้า 134) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการสอน ซึ่งเป็นเอกสารเครื่องมือช่วยให้ครูดำเนินการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ

1. รู้วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน สอนได้ครบถ้วนและทันเวลา
5. ถ้าครูมีความจำเป็นไม่ได้สอนด้วยตนเอง ผู้ที่มาสอนแทนก็สามารถสอนแทนได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ลักษณะของแผนการสอนที่ดี

แผนการสอนที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนของครูบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ซึ่งลักษณะของแผนการสอนที่ดีนั้น มีดังต่อไปนี้

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536 หน้า 133) กล่าวถึงแผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้น ด้วยคำถามหรือปัญหา ให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมและใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลียงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2537, หน้า 218-219) กล่าวว่า แผนการสอนที่ดีควรมีลักษณะ คือ

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้สอนได้จริง และมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่าน เข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้
6. ทุกหัวข้อในแผนการสอนมีความสัมพันธ์กัน

กล่าวโดยสรุป แผนการสอนที่ดีควรเป็นแผนการสอนที่ครูสามารถนำไปใช้ในการสอนสำหรับชั้นเรียนของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร มีความชัดเจนในจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหา สื่อการสอน และกระบวนการวัดผล เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน ครูเป็นเพียงผู้เลี้ยงให้นักเรียนได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน เกิดทักษะกระบวนการ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

องค์ประกอบของแผนการสอน

องค์ประกอบของแผนการสอนนั้น มีมากมายหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ พิชัย ละแมนชัย (2537 หน้า 52) พร้อมพรรณ อุตมสิน (2526 หน้า 386) และกระทรวงศึกษาธิการ (2534 หน้า 140) สรุปได้ว่า แผนการสอนควรประกอบด้วย 8 หัวข้อ คือ

1. ความคิดรวบยอด
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อและอุปกรณ์
6. การวัดผลประเมินผล
7. ข้อเสนอแนะข้อคิดเห็นผู้บริหาร
8. สรุปผลการสอน

ขั้นตอนการสร้างแผนการสอน

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539 หน้า 148-156) ได้เสนอขั้นตอนการเขียนแผนการสอน ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์หลักสูตร

เพื่อศึกษาเจตนารมณ์หรือเป้าหมายสำคัญของหลักสูตร ศึกษาหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง เวลาเรียน แนวการดำเนินการ สิ่งสำคัญคือศึกษาการจัดการเรียนรู้การสอนตามที่หลักสูตรต้องการ

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

เช่น หลักสูตรกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ คู่มือครูคณิตศาสตร์และเอกสารค้นคว้าอื่น ๆ

เพื่อศึกษาจุดประสงค์ โครงสร้าง เนื้อหา เพื่อจะได้นำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นนั้น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงสภาพของนักเรียนด้วย สำหรับคู่มือครูคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ทราบความคิดรวบยอด จุดประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหา แผนภูมิการศึกษา ซึ่งจะนำมาจัดแบ่งให้ตามความเหมาะสมกับจำนวนคาบในการสอนแต่ละครั้ง และนำมาจัดทำขอบข่ายเนื้อหาในการสอนแต่ละครั้ง

กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดเวลาเรียนให้ 450 คาบ/ปี จะทำการสอนสัปดาห์ละ 11-13 คาบ ในการจัดทำแผนการสอนควรใช้เวลาเรียน 3 คาบต่อ 1 แผนการสอน

ขั้นที่ 3 จัดทำกำหนดการสอน

เพื่อเป็นการวางแผนการสอนตลอดภาคเรียน ตลอดปีการศึกษาให้เป็นไปตามลำดับว่าจะทำการสอนแต่ละครั้งมีขอบเขตเนื้อหาแค่ไหน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนอะไร อย่างไร และเพื่อจะให้นักเรียนบรรลุในเรื่องอะไรในการสอนแต่ละครั้ง

ขั้นที่ 4 เขียนแผนการสอน

ในการเขียนแผนการสอนนั้น ก่อนอื่น ครูผู้สอนควรจะต้องกำหนดรูปแบบของแผนการสอนว่าใช้รูปแบบใด แบบตาราง แบบกิ่งตาราง หรือแบบแนวตั้ง พิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพของตนเอง ในการเขียนแผนการสอนแต่ละกลุ่มประสบการณ์นั้น ผู้เขียนแผนควรตระหนักอยู่เสมอว่าแผนการสอนแต่ละแผนจะต้องตอบคำถามต่อไปนี้ได้

1. จะสอนอะไร?
2. จะสอนอย่างไร?
3. จะทราบได้อย่างไรว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้?

ถ้าแผนการสอนใดยังไม่สามารถตอบคำถาม เหล่านี้ได้ แผนการสอนนั้นจะต้องถูกนำมาปรับปรุงแก้ไข นอกจากนั้นสิ่งที่ควรพิจารณาในการเขียนแผนการสอน คือ ภาษาที่เขียนจะต้องเข้าใจง่าย สื่อความได้ตรงกัน มีความสอดคล้องระหว่าง เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน เครื่องมือที่ใช้วัดผล

หลักการเขียนแผนการสอน

1. สำคัญ

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2537, หน้า 36-39) ได้ให้ความหมายของ "สาระสำคัญ" คือ บทสรุปของเนื้อหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ผู้สอนต้องการให้นักเรียนจดจำได้ เพื่อนำไปใช้ในภายหลังเมื่อจบบทเรียนนั้น ๆ แล้ว ลักษณะการเขียนจะเขียนได้ 3 รูปแบบ คือ

1. แบบนิยามความหมายหรือความคิดรวบยอด
2. หลักการ ทฤษฎี และกฎ

3. สัจพจน์ คติพจน์ หรือสภาวะที่สอนใจ

การเขียนสาระสำคัญครูผู้สอนจะเขียนรูปแบบใดก็ได้ แต่โดยสรุปขั้นตอนการเขียนคือ อ่านและศึกษาเรื่องที่ต้องการจะสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการสอน แล้วพิจารณาว่าอะไร คือ แก่นของเนื้อหาที่เรียนในแผนการสอนครั้งนั้น ๆ หรืออะไร คือ ภาพรวมของเนื้อหา และศึกษาว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแผนการสอนนั้น ๆ ต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรม เช่นไร สาระสำคัญจะต้องเขียนให้สอดคล้องกัน และเขียนให้ได้ความหมาย โดยใช้ภาษาที่ง่าย ๆ สั้น ๆ ได้ใจความ และเขียนรูปแบบใดแบบหนึ่งใน 3 รูปแบบ ดังตัวอย่าง

รูปแบบที่ 1 : แบบนิยามความหมาย (คืออะไร)

"รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เป็นสามเหลี่ยมที่มีด้านทุกด้านเท่ากัน และมีมุมทุกมุมเท่ากัน
กางมุมละ 60 องศา"

รูปแบบที่ 2 : เขียนแบบหลักการ (ควรปฏิบัติอย่างไร)

"พ่อแม่ เป็นผู้ที่มีพระคุณต่อเรา ท่านเลี้ยงเรามา เราต้องเลี้ยงท่านตอบ"

รูปที่ 3 : เขียนแบบสัจพจน์ คติพจน์ (คุณค่าของการปฏิบัติ)

"ผู้มีความประพฤติดี ประพฤติชอบ ย่อมได้รับผลที่ดี หรือ "ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว" หรือ "ไม่มีความยากจนในหมู่ชนที่ยกย่อง" หรือ "โรงเรียนจะสะอาด ถ้าช่วยกันทิ้งขยะให้เป็นที่"

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

กมล ภูประเสริฐ (2520 หน้า 3-4) กล่าวว่า วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

- 1) พฤติกรรมที่คาดหวัง เป็นข้อความที่ครูต้องการให้นักเรียนแสดงออก
- 2) สถานการณ์ เป็นส่วนที่บอกสถานการณ์หรือเงื่อนไขให้นักเรียนแสดงพฤติกรรม

ที่คาดหวังออกมา

- 3) เกณฑ์เป็นส่วนที่บอกให้ทราบว่านักเรียนต้องแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังถึงระดับใด

3. เนื้อหา

เป็นสาระของเรื่องที่ต้องการให้นักเรียนได้ศึกษาในคาบเรียนนั้นๆ ซึ่ง นันทวัฒน์ (อ้างถึงใน พร้อมพรรณ อุดมสิน 2526, หน้า 157) ได้เสนอว่าในการจัดเรียงลำดับเนื้อหาหลักเกณฑ์การจัด ดังนี้

- 1) เนื้อหาต้องเหมาะสมกับเวลา

2) เรียงลำดับความยากง่าย และเนื้อหาแต่ละตอนต้องสัมพันธ์กัน

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียน ซึ่งจะเน้นการจัดกิจกรรมอย่างเป็นกระบวนการและใช้วิธีการหลากหลาย ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในทุกแผนการสอน ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

4.1 ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นการเตรียมความพร้อม เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสุขใจ เวิร์ใจ ให้อยากรู้ อยากเห็น อยากคิด อยากทำ และท้าทายความสามารถของนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน หลักการนำเข้าสู่บทเรียนควรมีลักษณะคือ "น่าสนใจ ตรงกับเรื่อง และไม่เปลืองเวลา" ซึ่งวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนจะใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การร้องเพลง เล่นเกม เล่านิทาน ยกสถานการณ์จริง ทายปริศนาคำทาย การเล่าประสบการณ์ สันทนาซักถามให้นักเรียนแสดงท่าทาง เป็นต้น

4.2 ขั้นการสอนหรือขั้นปฏิบัติกิจกรรม เป็นขั้นตอนที่ต่อจากการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะเป็นขั้นตอนที่จะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งกิจกรรมจะมีมากมายหลายอย่าง เช่น การค้นคว้า การอภิปรายกลุ่ม การรายงาน การสาธิต บทบาทสมมุติ การพูด การแสดงความคิดเห็น การเล่นเกม ซึ่งในการเขียนกิจกรรม ผู้เขียนต้องคำนึงถึงหลักการในการจัดกิจกรรม ดังนี้

4.2.1 เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

4.2.2 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์

4.2.3 เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัย วุฒิภาวะ ความพร้อมของผู้เรียน

4.2.4 เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการ ความสนใจ ความถนัดของ

นักเรียน

4.2.5 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาของนักเรียน ด้านร่างกาย ด้านสติปัญญา อารมณ์และสังคม

4.2.6 เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับเวลา และสภาพแวดล้อม

4.2.7 เป็นกิจกรรมที่มีขั้นตอนเป็นไปตามลำดับความยากง่าย จากรูปธรรมสู่นามธรรม และจากความเรียบง่ายไปสู่ความซับซ้อน

4.2.8 เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

4.2.9 เป็นกิจกรรมที่ใช้สื่อการสอนได้สอดคล้องและเหมาะสม

4.3 ชั้นสรุปผล เป็นชั้นสรุปเนื้อหา ที่เรียนผ่านมาแล้วภายในคาบเรียน หรือในแผนการสอนนั้น ๆ สรุปทั้งด้านความรู้ ความคิด เจตคติ และทักษะที่นักเรียนได้รับ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการสรุปอาจจะให้นักเรียนช่วยกันสรุป หรือครูเป็นผู้สรุปก็ได้ แต่ควรจะให้นักเรียนร่วมกันสรุป โดยครูเป็นผู้ถามนำเพื่อนำไปสู่การสรุปเรื่องทั้งหมดที่เรียนมาในแผนการสอนนั้น

5. อุปกรณ์สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนและนักเรียนได้ประกอบการสอนในเรื่องนั้นๆ อาจจะเป็นรูปภาพของจริง ของจำลอง แผนภูมิเพลง หนังสือนิทาน สไลด์ บัตรคำ แผ่นใส เป็นต้น ซึ่งต้องเป็นสื่อที่สอดคล้องกับบทเรียนในเรื่องที่เรียนสำหรับนำสื่อการสอนไปใช้ จะยึดหลัก 6 ป. คือ

- 1) เป้าหมาย คือ เลือกสื่อมาใช้ให้ตรงกับจุดประสงค์การสอน
- 2) ประโยชน์ คือ เป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และช่วยให้การสอนของครูเกิดความสะดวกในการสอน
- 3) ประสิทธิภาพ คือ เป็นสื่อที่มีความชัดเจน ใช้งานได้ดี ทำให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมในการเรียนรู้ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนครั้งนั้น ๆ
- 4) ปลอดภัย คือ การใช้สื่อต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย ถ้าเป็นสื่อที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุ ก็ไม่ควรนำมาใช้เป็นสื่อสอน
- 5) แปลกตา คือ เป็นสื่อที่นักเรียนไม่คุ้นเคย ได้รับความสนใจ และแปลกใหม่สำหรับนักเรียน
- 6) ประหยัด คือ เป็นสื่อที่ไม่ต้องลงทุนมากเกินไปจนความจำเป็น ถ้าเป็นสื่อที่ครูสร้างเองจากเศษวัสดุในท้องถิ่น ยังมีค่ามากกว่าสื่อที่จัดซื้อมา

ในการเลือกใช้สื่อการสอนและความสำคัญของสื่อการสอนนั้น กระทรวงศึกษาธิการ (2534 หน้า 57) ได้ให้แนวคิดพื้นฐานในการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนว่าครูจะต้องศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ปรัชญา จุดหมาย หลักการ และโครงสร้างของหลักสูตรอย่างละเอียดเพื่อจะได้มองเห็นทิศทางของหลักสูตรแม่บทอย่างชัดเจนก่อน จึงจะสามารถกำหนดสื่อการเรียนการสอนได้ ในขณะเดียวกัน ครูผู้สอนก็ต้องศึกษาถึงองค์ ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ที่จะนำมากำหนดสื่อการเรียนการสอนดังรายละเอียดต่อไปนี้ด้วย

1. ต้องดูลักษณะเนื้อหาวิชา อยู่ที่กระบวนการเรียนรู้ว่าจะเน้นด้านใด โดยการวิเคราะห์เพื่อกำหนดสื่อให้ตรงตามลักษณะการเรียนรู้
2. ครูจะต้องศึกษาเนื้อหาที่จะสอน ในแต่ละครั้งนั้นมีจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างไร เพื่อนำมากำหนดสื่อที่จะให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจริง
3. ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงวัยและจำนวนผู้เรียน จะได้จัดสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมและเพียงพอ เพื่อประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของการเรียน
4. สภาพท้องถิ่นและสภาพแวดล้อมในโรงเรียน เป็นตัวกำหนดว่า สื่อการเรียนการสอนที่ครูเลือกใช้นั้นจะสามารถจัดหาและนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

คาร์ลตัน (Carlton, 1971, p.108-109) ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อการสอนไว้ดังนี้

1. สื่อการสอนช่วยจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนมากขึ้น
2. ช่วยให้ครูจัดเนื้อหาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ช่วยแนะนำและควบคุมผู้เรียนให้มีพฤติกรรมไปในทางที่พึงปรารถนา
4. ช่วยครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ
5. ช่วยให้ครูสอนได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
6. ช่วยให้ครูสอนเนื้อหาได้ง่ายขึ้น
7. ช่วยครูสอนได้รวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

6. การวัดผลและประเมินผล

ในการเรียนการสอนทุกครั้งในแต่ละครั้ง และแต่ละบทเรียน ควรมีการวัดผลและประเมินผลทุกครั้งที่สอน เพื่อทราบว่าการเรียนการสอนของครู ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดผล ครูผู้สอนอาจจะวัดทั้งก่อนหลังเรียน ระหว่างเรียนก็ได้ โดยใช้เครื่องมือวัด และวิธีการวัดผลที่แตกต่างกันไปตามสภาพ เช่น แบบสำรวจรายการ แบบสัมภาษณ์ แบบมาตราประมาณค่า แบบฝึกกิจกรรม แบบทดสอบ โดยใช้วิธีการสังเกต การทดสอบ สัมภาษณ์หรือซักถาม เป็นต้น ในการเขียนควรแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องมือวัดผล และวิธีการวัดผล

สำหรับหลักการเขียนการวัดผล ประเมินผล มีดังนี้

6.1 เขียนเรียงตามลำดับวิธีการวัดผลที่ใช้ก่อนหรือหลัง

6.2 เขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่าต้องมีความเที่ยงตรง

6.3 เขียนให้สอดคล้องกับกิจกรรมการสอนในแผนการสอนนั้น ๆ

6.4 ถ้าเป็นแบบทดสอบ ควรเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามหลักการวัดผล

ซึ่งเตือนใจ เกตุษา (อ้างถึงใน พร้อมพรรณ อุตมสิน 2526, หน้า 85-86) กล่าวว่า เนื่องจากการประเมินผลเป็นกระบวนการต่อเนื่องของการเรียนการสอน ครูผู้สอนจึงต้องมีการประเมินผลเป็นระยะ ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ใหญ่ 4 ประการ

1. เพื่อปรับปรุงการเรียนของนักเรียน
2. เพื่อปรับปรุงการสอนของครู
3. เพื่อตัดสินการเรียน
4. เพื่อพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน

สรุปหลักการเขียนแผนการสอนต้องประกอบด้วยองค์ประกอบให้ครบทั้ง 6 ข้อคือ

- 1) สารสำคัญ 2) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมการเรียนการสอน 5) อุปกรณ์ สื่อการสอน และ 6) การวัดผลและประเมินผล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีดังนี้

สว่าง วรรณะมกอก (2530 หน้า 26) ได้ศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำพูน พบว่า ด้านหลักสูตร คู่มือการสอนและหนังสือเรียน มีปัญหาในระดับปานกลาง เรื่องที่จัดว่าเป็นปัญหาคือ เนื้อหาบางบทมีมากไม่เหมาะสมกับคาบเวลาที่กำหนด คาบเวลาสอนคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ต่อสัปดาห์น้อยเกินไป ด้านครูผู้สอนเกี่ยวกับการเตรียมการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และการประเมินผลมีปัญหาในระดับค่อนข้างน้อย เรื่องที่จัดว่าเป็นปัญหาคือ เวลาเตรียมการสอนมีน้อย การเตรียมการสอนทำได้ไม่สม่ำเสมอ ไม่ได้ศึกษาคู่มือขั้นต้นๆ เพื่อทราบแนวทางการสอนที่ต่อเนื่องกัน ไม่เคยนำเกมทางคณิตศาสตร์มาใช้ฝึกทักษะให้กับนักเรียน ไม่เคยจัดให้มีการแข่งขันการคิดเลขเร็วในชั้นเรียน ไม่ฝึกทักษะให้นักเรียนคิดเลขในใจเป็นประจำ ไม่มีเวลาจัดทำสื่อเพิ่มเติม สื่อมีไม่ครบตามแผนการสอน ไม่มีการวัดผลโดยละเอียด ไม่มีการวิเคราะห์ผลการประเมิน เพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนและการออกข้อสอบ

สุภัทร เตชะเอนก (2532 หน้า 126) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สูง พบว่าโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้ มีการจัดตั้งคณะกรรมการทำหน้าที่ด้านวิชาการ มีการมอบหมายให้ครูปรับปรุงแผนการสอนให้เหมาะสมกับท้องถิ่น มีการจัดครูสอนคณิตศาสตร์ตามความสามารถของครู การจัดชั้นเรียนจะจัดคละกันทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนที่เรียนช้า จัดชั่วโมงคณิตศาสตร์ไว้ตอนเช้า และมีการนิเทศภายในด้านการสอน พบว่ามีการเตรียมการสอน ใช้คู่มือประกอบการสอนใช้เทคนิคการสอนหลายแบบ ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการผลิตสื่อและใช้สื่อ มีการประเมินผลทุกครั้งที่สอน ด้านการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร พบว่า ส่วนใหญ่จัดกิจกรรมคิดเลขเร็ว ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ครูได้จัดกลุ่มตามความแตกต่างระหว่างบุคคลและให้นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้า

ถวิล วรรณปะเก และคณะ (อ้างใน กองวิชาการ สปช., 2531, หน้า 18) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผู้เรียนช้าที่ใช้วิธีสอนอย่างเป็นระบบ โดยสร้างเสริมทักษะด้วยวิธีกลุ่มเก่งช่วยกลุ่มอ่อน และครูผู้สอนช่วยกลุ่มอ่อน ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดสระบุรี พบว่านักเรียนที่เรียนโดยกลุ่มเก่งช่วยกลุ่มอ่อนมีความก้าวหน้าทางการเรียนต่ำกว่ากลุ่มที่ครูช่วยกลุ่มอ่อน นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่เรียนโดยกลุ่มเก่งช่วยกลุ่มอ่อนและที่เรียนโดยครูผู้สอนช่วยกลุ่มอ่อน ทั้งสองกลุ่มมีความก้าวหน้าไม่แตกต่างกับนักเรียนที่สอนตามปกติ

สำเนียง สายประสาท และนิกุล เลิศมงคลตระกูล (อ้างใน กองวิชาการ สปช., 2531, หน้า 13) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนช้า โดยการเรียนกับครูกับการเรียนจากนักเรียนด้วยกัน พบว่าวิธีสอนซ่อมเสริมโดยครูให้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าวิธีที่ให้นักเรียนสอนกันเองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับแบบหนึ่งต่อสอง และวิธีที่ไม่สอนซ่อมเสริมเลย และวิธีที่ให้นักเรียนสอนกันเองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนซ่อมเสริม ส่วนวิธีที่ให้นักเรียนสอนกันเองแบบหนึ่งต่อสองและนักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนซ่อมเสริม มีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

วิลาวัลย์ ใจงาม และคณะ (อ้างใน กองวิชาการ สปช., 2531, หน้า 15) ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการสอนซ่อมเสริม 3 วิธี คือ การสอนซ่อมเสริมโดยใช้ใบตรงานของ

สสวท. ใช้แบบเรียนสำเร็จรูป และใช้วิธีให้นักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนอ่อน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และยังพบว่าการสอนซ่อมเสริมโดยนักเรียนเก่งช่วยสอนโดยจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ใช้เวลาน้อยที่สุด การใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้เวลามากที่สุด และการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปมีจำนวนนักเรียนผ่านจุดประสงค์มากที่สุด ส่วนการใช้ใบตรงานของ สสวท. มีนักเรียนผ่านจุดประสงค์น้อยที่สุด

สุมาลี อุสาหะ (อ้างใน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2534, หน้า 163) ได้ศึกษาผลการสอนที่มีการใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยและสอนสิ่งที่บกพร่อง เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสิงห์บุรี โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มดำเนินการสอน ด้วยกระบวนการที่มีใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย และสอนสิ่งที่บกพร่อง โดยกลุ่มที่ 1 ผู้วิจัยเป็นผู้สอน และกลุ่มที่ 2 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นผู้สอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทั้งสองกลุ่มและเป็นไปตามเกณฑ์ 95% : 60% (นักเรียน 95% ต้องผ่านเกณฑ์ 60%) ทั้งสองกลุ่ม

จำเนียร เสริมลักษณ์ (2523 หน้า 70-72) ได้ศึกษาปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่สอง โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี พบปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ว่าครูร้อยละ 77.36 ไม่เคยมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มาก่อน นักเรียนมีระดับความสามารถแตกต่างกันมาก ผู้ปกครองขาดความรู้ทางคณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่เสนอแนะให้จัดอุปกรณ์ให้กับทางโรงเรียน จัดอบรมเทคนิคการสอน การทำอุปกรณ์ การวัดผลและประเมินผลทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ

อรุณ สมชัย (2522) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ และการศึกษาทัศนคติต่อบทเรียนที่ใช้สื่อประสมผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสมสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนในกลุ่มทดลองมีทัศนคติเชิงนิมิต (Positive) ต่อบทเรียนที่ใช้สื่อประสม

สนธิ พุจันทร์ (2533) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การนับลดและการหาร" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยยึดการจัดระบบการเรียนการสอนของดิกและแคร์รี่ (Dick and Carey) เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอน ผลของการศึกษาปรากฏว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นตามระบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.96/87.76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่

กำหนดไว้ และเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในขณะที่เรียนด้วยชุดการสอนนี้ พบว่า นักเรียนให้ความสนใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอน กระตือรือร้นที่จะเรียน นักเรียนให้ความเอาใจใส่ต่อกิจกรรมการเรียนการสอนและสนุกสนานกับการเรียน

อัจฉราพรรณ เกิดแก้ว (2523) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนในทัศนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้วยชุดสื่อการสอนและการบรรยาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดสื่อการสอนและนักเรียนที่ได้รับการสอนบรรยาย มีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนในทัศนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 โดยโรงเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดสื่อการสอน มีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนในทัศนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีบรรยาย

สนธิ์ เหมะประสิทธิ์ (2533) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาคู่มือชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ชุดการเรียนการสอนดังกล่าวมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธะระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนและ เกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้

มนเฑียร ช่มดอกไม้ (2533) ได้ทำการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้น โดยมีการทดสอบก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการเรียนโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม 1 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนปกติโดยไม่มีการทดสอบก่อนเรียน ส่วนกลุ่มทดลอง 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นโดยมีการทดสอบก่อนเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันกับกลุ่มทดลอง 2 แต่กลุ่มทดลอง 2 มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มทดลอง 1

สำนักงานการประถมศึกษาในเขตการศึกษา 6 (2531) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างวิธีสอนที่เน้นให้เขียนโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ กับวิธีสอนที่ไม่เน้นให้เขียนโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ของโรงเรียนในเขตการศึกษา 6 พบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้วิธีสอนเน้นให้เขียนโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์กับกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนไม่เน้นให้เขียนโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นทั้ง 2 วิธี แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าของการสอนทั้ง 2 วิธี พบว่าการ

สอนของกลุ่มทดลองทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก้าวหน้าสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สมนมาศ สันโตษ (2520 หน้า 56-58) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ทั้งครูและนักเรียนมักจะมีปัญหามากมายในการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะตัวครูเองมีปัญหาเพราะขาดความเข้าใจในวิธีการที่เหมาะสม ครูไม่เข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง มุ่งความสำคัญไปที่คำตอบโดยไม่พยายามสรุปให้นักเรียนเข้าใจอย่างแท้จริง ส่วนนักเรียนไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาได้เนื่องจากขาดความคิดรวบยอดในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนมักจะเดาวิธีทำโดยไม่พิจารณาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ ขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ โจทย์ปัญหายากเกินความสามารถของนักเรียนและยังเกี่ยวข้องกับความบกพร่องในการอ่านของนักเรียนด้วย

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในเขตการศึกษา 8 (2530 หน้า 68-72) ทำการวิจัย เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด ในเขตการศึกษา 8 ระหว่างโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกับโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. วิธีสอนในชั้นการนำเข้าสู่บทเรียนและขั้นตอนการดำเนินการสอน โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีลักษณะสอดคล้องกัน คือ ครูอธิบายและตั้งคำถามให้นักเรียนตอบในชั้นสรุปโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงจะใช้บทบาทสมมุติอย่างน้อยที่สุด โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำใช้วิธีการทดลองน้อยที่สุด นอกนั้นใช้วิธีการสอนต่าง ๆ สอดคล้องกัน

2. การจัดกิจกรรม ในชั้นการนำเข้าสู่บทเรียนและขั้นตอนการดำเนินการสอน โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ ต่างมีการจัดกิจกรรมที่มีลักษณะสอดคล้องกัน คือ จัดให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นมากที่สุด และจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมน้อยที่สุด ในชั้นสรุปโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงจะให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นในโรงเรียนมากที่สุด โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จัดโดยครูใช้ภาษาง่ายอธิบายให้นักเรียนเข้าใจมากที่สุด กิจกรรมที่จัดน้อยที่สุดในชั้นนี้ คือ การนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาสัมพันธ์กับการสอนของโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและต่ำ

3. การจัดบรรยากาศในห้องเรียน ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนและขั้นตอนการดำเนินการสอน โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและต่ำ ครูจะเป็นกันเองกับนักเรียนมากที่สุดและนักเรียนมีการปรึกษา

หาหรือกันน้อยที่สุด ในชั้นสรุปนักเรียนในกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูง นักเรียนมีอิสระในการทำงาน

4. การใช้สื่อและอุปกรณ์ ชี้นำเข้าสู่บทเรียนและขั้นตอนการดำเนินการสอน โรงเรียนทั้งสองกลุ่มมีการใช้สื่อและอุปกรณ์สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมมากที่สุด ส่วนที่ใช้กันน้อยที่สุดของโรงเรียนทั้งสองกลุ่ม คือ การใช้เพลงและเกมประกอบการสอน

5. พฤติกรรมของครูผู้สอน พฤติกรรมที่สอดคล้องกันและปฏิบัติมากที่สุดทั้งสองกลุ่ม คือ เมื่อนักเรียนทำเลข ไม่ได้ครูช่วยเหลืออธิบายเพิ่มเติม การสอนครูใช้ภาษาที่นักเรียนเข้าใจง่ายให้นักเรียนนั่งฟังขณะที่ครูสอน ชักถามนักเรียนและสาธิตให้นักเรียนดูขณะที่สอน ส่วนที่สอดคล้องและปฏิบัติกันน้อยที่สุด คือ การใช้เพลงและเกมแข่งขันในการตอบปัญหา ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม และให้นักเรียนคิดเลขในใจ

6. การวัดผลและประเมินผล ในชั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การดำเนินการสอนและชั้นสรุปครูในโรงเรียนทั้งสองกลุ่มดำเนินการตามลำดับชั้น ดังนี้ ประเมินผลก่อนเรียน ชักถามความเข้าใจในบทเรียนขณะที่สอนและมีการตรวจแก้ไขแบบฝึกหัดของนักเรียน

7. ผลการเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6 มีความก้าวหน้าไม่แตกต่างกัน

วาสนา ยิส (2535) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง พบว่า นักเรียนทุกคนมีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา โดยแบ่งรูปแบบออกเป็น 5 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ ขั้นคิดคำนวณ และขั้นตรวจคำตอบโดยการคำนวณซ้ำ

แบบที่ 2 มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ ขั้นคิดคำนวณ และขั้นตรวจคำตอบโดยใช้ความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ หรือการคูณกับการหาร

แบบที่ 3 มี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ และขั้นคิดคำนวณ

แบบที่ 4 มี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นคิดคำนวณ และขั้นตรวจคำตอบโดยใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ หรือการคูณกับการหาร

แบบที่ 5 มี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา และขั้นคิดคำนวณ

เกี่ยวกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหากับผลสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่จะใช้ขั้นตอนในแบบที่ 1 , 2 , 3 และจะประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาค่อนข้างน้อย

จากการศึกษาทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้ คือ จากปัญหาในการทำวิจัยต่างๆ เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่มีคุณภาพ รูปแบบการวิจัยไม่เหมาะสม ผลงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนมีน้อย และผลงานวิจัยที่มีอยู่ไม่ได้เจาะลึกถึงห้องเรียน ผู้สอน และนักเรียนอย่างแท้จริง ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น ครูเตรียมการสอนไม่สม่ำเสมอ สื่อมีไม่ครบตามแผนการสอน ไม่มีการวัดผล โดยละเอียด นักเรียนไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาได้เนื่องจากขาดหลักการหรือความคิดรวบยอดในการแก้โจทย์ปัญหา มาวางแผนเพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัย ไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีก ผู้วิจัยจึงได้นำการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ของ กิตติพร ปัญญาภิบาล มาประยุกต์ใช้กับการสอนของตนเอง เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานที่มีอยู่ให้ดีขึ้นและแก้ปัญหาต่างๆ นำหลักการเขียนแผนการสอน การนำแผนการสอนไปใช้ อย่างมีประสิทธิภาพ มาใช้ในการวางแผนการสอนและนำแผนการสอนไปใช้ นำแนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาการทางสมองของเด็ก หลักการสอนคณิตศาสตร์ต่างๆ เช่น การสอนต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน ความพร้อมของนักเรียนความแตกต่างระหว่างบุคคล การสอนให้ได้ผลดีควรสร้างมโนภาพทางคณิตศาสตร์ ชี้ให้นักเรียนเห็นความแตกต่างและความเกี่ยวเนื่องกันของเนื้อหา วิธีการสอนต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย เน้นให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีโอกาสแสดงออกให้มากที่สุด มีการใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อให้เด็กสนใจและสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์ นำวิธีการสอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และนำผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น การนำเกมมาใช้ฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มนักเรียนโดยละเอียด ปานกลางและอ่อน การให้เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน การให้เด็กสอนกันเองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การสร้างทัศนคติโดยใช้สื่อประสม สำหรับการวัดและประเมินผลควรใช้เครื่องมือที่หลากหลาย