



โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายประถม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## การแก้ปัญหาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความเชื่อมโยงของเนื้อหา นักเรียนจะต้องเรียนรู้พื้นฐานของเนื้อหาหนึ่งจนเข้าใจแล้ว จึงนำความรู้ไปใช้สำหรับการเรียนรู้ในเนื้อหาที่สูงขึ้นอีกระดับหนึ่ง เนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะคล้ายการขึ้นบันไดทีละขั้น ถ้าก้าวขึ้นทีเดียวสองหรือสามขั้นจะรู้สึกว่ายากลำบาก หรือก้าวขึ้นต่อไปไม่ได้ต้องหยุดอยู่ที่เดิม ดังนั้น นักเรียนที่มีปัญหาข้อบกพร่องในการเรียนไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาที่สูงขึ้นในระดับต่อไปได้อย่างราบรื่น ถ้าฝืนให้เรียนต่อไปก็จะมีแต่ความยากลำบาก และในที่สุดก็ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน การสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทางหนึ่งที่คุณครูน่าจะลองนำไปใช้ดูบ้าง นั่นคือคุณครูจะต้องพยายามทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนทุกเนื้อหา ด้วยความเมตตาจากคุณครู โดยคำนึงอยู่เสมอว่าคนเรามีความแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย สังคม อารมณ์ และสติปัญญา โดยเฉพาะทางด้านสติปัญญานี้เองที่ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีปัญหาและข้อบกพร่องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ คุณครูที่สอนคณิตศาสตร์มักจะมุ่งหวังกับนักเรียนอยู่เสมอว่าเมื่อสอนแล้วต้องรู้ ต้องเข้าใจ และมักโทษนักเรียนว่า “ที่ไม่เข้าใจ ทำไม่ได้เพราะไม่ฟังครู หรือไม่มีความสนใจในการเรียน” นักเรียนเองคงสับสนเพราะไม่ได้เป็นอย่างที่คิดว่าคุณครูว่า แต่ฉันไม่เข้าใจ ทำไม่ได้ และตั้งใจฟังแล้ว คุณครูคงจะได้รับรู้มาแล้วว่าเมื่อพระสัมมาสัมพุทธเจ้าตรัสรู้และไตร่ตรองถึงการนำธรรมะมาเผยแผ่โดยเลือกบุคคลที่มีพื้นฐานมีความพร้อมในการเรียนรู้อยู่แล้ว นั่นคือปัญจวัคคีย์ทั้งห้า และเมื่อเทศนาธรรมแล้วแต่ละคนยังบรรลุเป็นพระอรหันต์ ไม่พร้อมกันเลย ทั้งนี้เพราะสติปัญญานั่นเอง ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์คุณครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ไว้ให้มาก

สำหรับการแก้ปัญหาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่จะนำเสนอต่อไปนี้เน้นไปที่สาระการเรียนรู้ระดับประถมศึกษาทั้งนี้เพราะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาต่อไป โดยใช้เทคนิคการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์

### ความหมายของการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของนักเรียนเพื่อวิเคราะห์จนได้ข้อสรุปว่านักเรียนมีจุดเด่นหรือจุดด้อยของการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องใด มีสาเหตุใดที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด

### ความสำคัญของการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตามลำดับขั้น เช่น นักเรียนจะเรียนรู้หรือทำความเข้าใจเรื่องการคูณได้เลขนักเรียนไม่ได้เรียนรู้เรื่องการบวกมาก่อน หรือนักเรียนจะไม่สามารถเข้าใจเรื่องการหารได้เลขนักเรียนไม่ได้เรียนรู้เรื่องการลบ และการคูณมาก่อน ดังนั้น สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์เพราะยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เป็นพื้นฐานของอีกเรื่องหนึ่ง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์จะทำให้ทราบว่านักเรียนคนนั้น กลุ่มนั้นมีสมรรถภาพอยู่ในระดับใด และเมื่อวินิจฉัยจนทราบสาเหตุที่แท้จริงแล้วก็จะสามารถส่งเสริม หรือแก้ไขให้ตรงจุดได้

### เทคนิคการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ มี ๒ แบบ ดังนี้

๑. การวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ การวินิจฉัยลักษณะนี้จะใช้แบบทดสอบมาตรฐาน คุณครูต้องเลือก

แบบทดสอบมาใช้ให้ตรงตามจุดประสงค์ ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยของวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังมีผู้สร้างไม่มากนัก ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาคณิตศาสตร์ทั้งหมด

๒. การวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ การวินิจฉัยลักษณะนี้คุณครูผู้สอนจะเป็นผู้พิจารณาจากผลงานของนักเรียนซึ่งอาศัยประสบการณ์โดยยึดหลักการและธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการวินิจฉัยลักษณะนี้อาจทำไปโดยไม่ได้ใช้ความรู้ด้านการวินิจฉัยแต่เป็นการใช้ภูมิปัญญาที่เกิดจากการลองผิดลองถูกของคุณครู โดยคุณครูอาจสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยขึ้นมาใช้เอง

ปัจจุบันนี้นักเรียนที่สอบคณิตศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์คุณครูมักจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมาสอบซ่อมเมื่อถึงเกณฑ์ก็ให้ผ่านไป มีคุณครูไม่น้อยเพียงใดที่ทำการวินิจฉัยว่านักเรียนเหล่านั้นมีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องใด แล้วทำการแก้ไขให้ตรงจุด

#### ระดับของการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำแนกเป็น ๓ ระดับ ดังนี้

๑. การวินิจฉัยระดับทั่วไป เป็นการวินิจฉัยอย่างหยาบๆ โดยใช้การสำรวจเพื่อให้ทราบระดับความสามารถของนักเรียนทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งอาจใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์ปกติ (Norm) คุณครูก็จะทราบอย่างคร่าวๆ ว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านใดบ้าง ตามคุณลักษณะของแบบทดสอบที่นำมาใช้ เช่น บกพร่องด้านการคิดคำนวณ ความคิดรวบยอด การนำไปใช้ แต่ไม่ทราบว่าบกพร่องทางการคำนวณ ความคิดรวบยอด และการนำไปใช้ในเรื่องใด

การวินิจฉัยระดับนี้ในประเทศไทยของเรามีแต่เพียงการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้กันในห้องเรียน กลุ่มโรงเรียน หรืออาจเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระดับเขตการศึกษาหรือระดับชาติ (O-net) ซึ่งสถานศึกษาควรนำผลการทดสอบเหล่านั้นมาพิจารณา

ว่านักเรียนของตนยังอ่อน หรือต้องปรับปรุงพัฒนาแก้ไขในด้านใด เช่น อาจพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความแม่นยำในทักษะพื้นฐานด้านการคิดคำนวณ (การบวก การลบ การคูณ การหาร) หรืออาจพบว่านักเรียนเป็นจำนวนมากทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ หรือขาดความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เมื่อทราบแล้วสถานศึกษาโดยคุณครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการมาแก้ไขปัญหานั้นให้ตรงจุด

๒. การวินิจฉัยระดับเฉพาะ เป็นการวินิจฉัยอย่างละเอียด โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยที่เจาะจงในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การบวกจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับจำนวนนับ ฯลฯ การวินิจฉัยในระดับนี้อาจทำหลังจากการวินิจฉัยโดยทั่วไปมาแล้ว ซึ่งคุณครูอาจสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยขึ้นมาใช้เองหรือนำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยมาใช้ให้ตรงกับความต้องการ

๓. การวินิจฉัยระดับละเอียด เป็นการค้นหาข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีปัญหาซับซ้อนที่ใช้แบบทดสอบวินิจฉัยแล้วยังได้ข้อมูลไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นร่วมด้วย เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบวัดเจตคติ ถ้าปัญหาซับซ้อนมากจนคุณครูผู้สอนไม่สามารถแก้ไขได้ จะต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่ฝึกฝนมาโดยเฉพาะเป็นผู้แก้ไข

#### ขั้นตอนการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่อง

ขั้นตอนการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ มี ๔ ขั้นตอน ดังนี้

๑. ขั้นระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่องสามารถดำเนินการได้หลายวิธี อาจพิจารณาจากผลการสอบด้วยแบบทดสอบการสังเกตของคุณครู ซึ่งไม่ควรมองเฉพาะเนื้อหาเท่านั้น อาจมีปัญหาอย่างอื่น ๆ ร่วมอยู่ด้วย เช่น ด้านการปรับตัวด้านอารมณ์ ฯลฯ

๒. ขั้นระบุข้อบกพร่อง การที่จะระบุข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนให้ถูกต้อง ชัดเจน

สำหรับการแก้ไข ควรผ่านการทดสอบที่เฉพาะเจาะจง หรืออาจใช้การสังเกต สัมภาษณ์หรือประเมินวิธีอื่นร่วมด้วย วิธีการหนึ่งที่คุณเขียนไว้คือให้ผู้เรียนแสดงวิธีคิดให้ดู หรือคิดดังๆ ให้ครูฟัง

๓. ชั้นระบอบองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของการมีข้อบกพร่อง การระบอบองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของการมีข้อบกพร่อง ในบางครั้งปัญหาในการเรียนอาจมีสาเหตุมาจากวิธีการสอนของครูซึ่งจะทราบได้อย่างง่ายดายถ้าผลการสอนออกมานักเรียนโดยส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์ หรือมีปัญหาในลักษณะอย่างเดียวกัน ดังนั้นครูจึงควรปรับหรือเปลี่ยนวิธีการสอนเสียใหม่ นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ เช่น สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน สติปัญญา ทักษะการเรียนรู้ สุขภาพ การปรับตัว อารมณ์ เจตคติ ฯลฯ

๔. ชั้นแก้ไขข้อบกพร่อง การแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่มีรูปแบบที่ตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของข้อบกพร่องแต่ละเรื่อง บางครั้งคุณครูอาจใช้วิธีการทบทวนหรือสอนใหม่ สร้างแรงจูงใจ แก้ไขทักษะการทำงาน ซึ่งในระหว่างการแก้ไขสามารถนำการวัดและประเมินผลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ชั้นการแก้ไขนี้ประสบการณ์สอนของครูมีความสำคัญมากเพราะจะช่วยให้การแก้ไขข้อบกพร่องได้รวดเร็วมากขึ้น ซึ่งอาจหมายถึงการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาที่พบซ้ำๆ อยู่เสมอ ถ้าคุณครูมีการบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียนควบคู่ไปกับการดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง หลักฐานต่างๆเหล่านั้นสามารถนำมาเขียนเป็นรายงานการวิจัยในชั้นเรียน และเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นด้วย

### ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

แบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ควรมีลักษณะ ดังนี้

๑. สามารถวัดได้ทั้งอิงเกณฑ์ และอิงกลุ่ม
๒. จำกัดอยู่เฉพาะจุดประสงค์ที่มีประโยชน์ต่อการวินิจฉัย

๓. ยึดระดับชั้นเป็นหลัก หรือยึดเนื้อหาเป็นหลัก

๔. ไม่จำกัดเวลาในการสอบ

๕. ควรครอบคลุมเนื้อหาคณิตศาสตร์ทุกแง่มุม

๖. ควรวัดความรู้ทั้งระดับรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนามธรรม

๗. เน้นการให้คะแนนเป็นส่วนย่อยๆ ไม่เน้นคะแนนรวม

๘. ควรสร้างมาจากการวิเคราะห์พฤติกรรม การเรียนรู้อย่างละเอียดและควรรีบทบทวนสิ่งที่นักเรียนมักจะทำผิด

๙. ข้อสอบควรจะค่อนข้างง่าย (ค่า  $p$  ตั้งแต่ .๖๕ ขึ้นไป) และควรมีจำนวนข้อจุดประสงค์ละไม่น้อยกว่า ๓ ข้อ

๑๐. เกณฑ์แสดงการยอมรับนิยมนำมาใช้ในแต่ละจุดประสงค์ คือ ๒ ใน ๓ หรือ ๓ ใน ๔

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาแล้วคุณครูอาจสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ขึ้น แล้วทดลองใช้ เพราะในประเทศไทยแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ยังมีน้อยมาก ถ้าต้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันก็ควรศึกษาการหาคุณภาพของข้อสอบ แล้วนำออกเผยแพร่เพื่อจะได้นำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้แก่แก่นักเรียนไทยของเรา

### ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์มีทั้งของต่างประเทศ และในประเทศ แต่ที่นำมาเสนอในที่นี้เฉพาะของประเทศไทยเท่านั้นที่พอมีอยู่บ้าง แต่ยังไม่ค่อยได้รับความนิยมในการนำไปใช้ เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร (สุนันทา จันทลา. : ๒๕๑๕) แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องทศนิยม (สุชุม มูลเมือง. : ๒๕๒๓) แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน (อุไรวรรณ ทักษนบุตร. : ๒๕๒๒)

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องเรื่องการคูณ (อารีย์ อิศว  
ปราการกุล. : ๒๕๒๕) แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง  
ในการเรียนด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา (ดวงฤดี สิงคิ  
บุตร. : ๒๕๔๐) แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง  
ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์ (ราตรี ศรีนา. : ๒๕๔๐)  
ฯลฯ

การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน  
คณิตศาสตร์ที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนแล้วจะไม่  
เกิดประโยชน์เลยถ้าไม่ได้รับการแก้ไขที่ตรงจุด เมื่อ  
พบว่านักเรียนบกพร่องในเรื่องใดก็ต้องสอนเรื่องนั้นให้  
นักเรียนใหม่ การแก้ปัญหามาจากการเรียนที่เกิดขึ้นคุณครู  
ควรค้นหาข้อบกพร่องให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อ  
ไม่ให้ปัญหานั้นเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียน  
ในเรื่องต่อไป โดยเฉพาะการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจาก  
การเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเพราะเป็น  
พื้นฐานการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป แต่การ  
ค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนถ้าคุณครูไม่  
มีแบบทดสอบวินิจฉัยและไม่สะดวกที่จะต้องเดินทางไป  
แสวงหาและนำมาใช้ แบบทดสอบประจำบทเรียนแต่ละ  
บทก็สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัย  
ข้อบกพร่องทางการเรียนได้ เมื่อพบข้อบกพร่องในเรื่อง  
ใดต้องรีบทำการสอนซ่อมเสริมเพื่อการแก้ไข

๑. การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่เกี่ยวกับการ  
การคิดคำนวณขั้นพื้นฐาน เช่น  $5 + 9$ ,  $12 - 8$ ,  $7 \times 6$ ,  
 $36 \div 4$  ฯลฯ การแก้ไขจำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนรู้ที่  
เป็นตัวนับ (ลูกปัด เมล็ดถั่ว ก้อนหิน ฯลฯ) การที่  
นักเรียนยังไม่มีความมั่นใจในการหาคำตอบ ไม่  
สามารถตอบได้ทันทีว่าคำตอบเป็นเท่าใด เพราะนักเรียน  
ยังฝึกฝนโดยสื่อยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดความคงทน  
ในการเรียนรู้ โดยเฉพาะการบวกและการลบนักเรียนอาจ  
ต้องใช้นิ้วมือช่วยในการนับแต่ถูกห้ามไม่ให้ใช้เพราะ  
คุณครูเกรงว่าจะเคยตัวเดี๋ยวจะต้องนับนิ้วเช่นนั้นไป  
ตลอด และเมื่อนักเรียนใช้นิ้วนับจนเกิดความคงทนใน  
การเรียนรู้แล้วก็จะเลิกใช้ไปเองเพราะแต่ละคนมี  
ความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกันแต่คุณครูจะ  
พยายามทำให้เท่ากันด้วยเวลาที่เท่ากันมันเป็นไปได้

เพราะการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องของนักเรียนแต่ละคนก็ใช้  
เวลาไม่เท่ากัน สำหรับการคูณการหารถ้าพื้นฐานการ  
บวก การลบดีพอ การคูณการหารก็จะง่ายขึ้น แต่การให้  
นักเรียนท่องสูตรคูณให้คล่องมีความจำเป็นมากในเรื่อง  
การคูณและการหาร คุณครูควรให้นักเรียนสร้างสูตรคูณ  
ด้วยการใช้ตัวนับหรือใช้การนับเพิ่มทีละเท่าๆ กัน ก่อน  
แล้วให้นักเรียนนำสูตรคูณที่เขาสร้างไปท่องจะได้ท่อง  
สูตรคูณอย่างมีความหมาย การท่องสูตรคูณอาจท่อง  
พร้อมๆ กัน แต่ที่สำคัญที่สุดคือท่องเป็นรายบุคคล การ  
เรียกนักเรียนมาท่องสูตรคูณให้คุณครูฟังทีละคนจะทำให้  
ทราบว่านักเรียนคนใดท่องสูตรคูณไม่คล่อง ท่องไม่ได้  
ครูต้องทำการแก้ไขหรือสอนวิธีการท่อง หรือทำเกมให้  
นักเรียนใช้สูตรคูณบ่อยๆ นอกจากนี้แล้วการใช้บัตร  
โจทย์ที่ด้านหน้าเป็นโจทย์ ด้านหลังมีคำตอบ เปิดให้  
นักเรียนฝึกคิดเร็วๆ หรือใช้แบบฝึกทักษะการบวก การ  
ลบ การคูณ การหาร ทำบ่อยๆ เพราะใช้เวลาไม่มาก

๒. การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับคำ  
ประจำหลัก การบวกมีทด ลบมีกระจาย ครูต้อง  
แก้ปัญหาโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่มสิบ กลุ่มร้อย  
กลุ่มพัน ฯลฯ เพราะการที่นักเรียนไม่เข้าใจการบวกครบ  
สิบ นักเรียนก็ไม่ทราบว่าทำไมต้องทด และเมื่อนำมา  
ลบทำไมต้องกระจายกลุ่มสิบ การใช้สื่อแสดงให้  
นักเรียนเห็นว่าเมื่อในแต่ละหลักครบสิบแล้วจะมีการทด  
ในหลักถัดไปทางซ้ายทีละหลัก และในทางกลับกันเมื่อ  
นำจำนวนที่ครบสิบในหลักทางซ้ายมาทางขวาก็ต้อง  
นำมารวมกับหลักถัดไปทางขวา

๓. การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการบวก  
การลบ การคูณ การหาร ที่มีหลายหลัก การแก้ปัญห  
ในข้อนี้ควรใช้สื่อแสดงให้เห็น โดยการเชื่อมโยงจากข้อ  
๒ เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานการบวกมีทด และการลบมี  
กระจาย สำหรับการสอนที่ผู้เขียนใช้เป็นประจำเพื่อ  
ป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาข้อบกพร่องทางการเรียนและใช้  
สอนซ่อมเสริม คือ การสอนแบบมีการวินิจฉัยเพราะการ  
วินิจฉัยจะบังเกิดผลสูงสุดเมื่อพบข้อบกพร่องแล้วแก้ไข  
ทันที ซึ่งจะแนะนำในลำดับต่อไป

๔. การสอนเพื่อแก้ปัญหาค้นหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับ  
โจทย์ปัญหา เนื่องจากทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเป็น

ทักษะระดับสูง นักเรียนต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง รวมทั้งความสามารถทางภาษา มีงานวิจัยหลายเรื่องที่ระบุว่า ทักษะทางภาษามีความสัมพันธ์กับทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จึงทำให้นักเรียนจำนวนมากมีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา เทคนิคการสอนที่จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้เขียนใช้การสอนตามหลักพระพุทธศาสนา คือ (บัวสี่เหล่า) ได้แก่ เหล่าที่ ๑ บัวพื้นน้ำ (ฉลาดมาก) เหล่าที่ ๒ บัวปรี่น้ำ (ฉลาด) เหล่าที่ ๓ บัวใต้น้ำ (ฉลาดปานกลาง) เหล่าที่ ๔ บัวในตม (ฉลาดน้อย) การสอนด้วยวิธีนี้ คุณครูจะใช้การอธิบายตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องที่สอนทีละตัวอย่าง โดยมีเป้าหมายว่า ตัวอย่างที่ ๑ สอนนักเรียนที่ฉลาดมาก นักเรียนที่เข้าใจแล้วเมื่อคุณครูยกตัวอย่างที่ ๒ ให้ลงมือทำไปล่วงหน้าได้เลย แล้วมาเฉลยหลังจากที่คุณครูได้อธิบายตัวอย่างที่ ๒ โดยมีเป้าหมายที่จะสอนนักเรียนที่ฉลาด ต่อไปจึงยกตัวอย่างที่ ๓ นักเรียนที่เข้าใจแล้วให้ทำล่วงหน้าได้เลย แล้วมาเฉลยหลังจากที่คุณครูสอนนักเรียนที่ฉลาดปานกลาง จากนั้นจึงยกตัวอย่างที่ ๔ นักเรียนที่เข้าใจแล้วให้ทำล่วงหน้าได้เลยเช่นกัน แล้วมาเฉลยหลังจากที่คุณครูสอนนักเรียนที่ฉลาดน้อย ซึ่งในแต่ละตัวอย่างคุณครูควรเพิ่มคำอธิบายขยายความด้วย การสอนแบบนี้ไม่ได้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มแต่นักเรียนจะเป็นผู้ตรวจสอบเองว่าทำได้หรือยัง ถ้ายังทำเองตามลำพังไม่ได้ก็ต้องฟังการอธิบายต่อไป หลังจากนั้นคุณครูควรให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองเพียงข้อเดียวเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและที่สำคัญนักเรียนควรได้รับโจทย์ที่แตกต่างกัน

### การสอนแบบมีการวินิจฉัย

จากประสบการณ์ของผู้เขียนที่ใช้การสอนแบบมีการวินิจฉัยจะช่วยในการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาข้อบกพร่องตลอดจนแก้ปัญหาค้นคว้าไปในตัว ซึ่งเหมาะที่จะใช้สำหรับสอนทักษะการคำนวณ เช่นการบวก การลบ การคูณ การหาร ที่มีหลายหลัก การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน

ทศนิยม การหา ห.ร.ม. การหา ค.ร.น. การแก้สมการ ฯลฯ โดยใช้การเฉลยละเอียดทุกข้อ การสอนแบบมีการวินิจฉัยนี้จะไม่มีการยกตัวอย่าง นักเรียนจะเริ่มแสดงวิธีทำไปพร้อมๆ กับการอธิบายของครูทีละข้อก่อน สัก ๒ - ๓ ข้อ จากนั้นให้นักเรียนลองทำเอง แล้วคุณครูเฉลยพร้อมทั้งอธิบายวิธีการคิดต่างๆ ให้นักเรียนฟังทุกข้อ การสอนโดยวิธีนี้คุณครูต้องให้นักเรียนทำสื่อการเรียนรู้ไว้ใช้เป็นการส่วนตัว นั่นคือ บัตรเลขโดด ๐ - ๙ ที่แต่ละใบมีเลขโดดเพียงตัวเดียว ไว้ใช้สำหรับสร้างโจทย์ หลังจากจบกระบวนการเรียนรู้แล้ว นักเรียนจะต้องฝึกทักษะจากโจทย์ที่สร้างขึ้นโดยการสุ่มเลขโดดตามเงื่อนไขที่คุณครูกำหนดว่าจะต้องการตัวตั้งกี่หลัก และตัวบวก ตัวลบ ตัวคูณ ตัวหารกี่หลัก ให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง การให้นักเรียนสร้างโจทย์ตามข้อกำหนดดังกล่าวนี้ นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดที่ไม่เหมือนกัน ทำให้คุณครูสามารถตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้ทุกคน นักเรียนคนใดทำไม่ได้แสดงว่ายังมีข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของเรื่องนั้นเพราะนักเรียนไม่สามารถลอกใครมาส่งได้เนื่องจากแต่ละคนทำโจทย์ไม่เหมือนกัน การสอนแบบมีการวินิจฉัยนี้หลังจากการสอนแล้วนักเรียนควรได้รับการฝึกเพียง ๑ - ๒ ข้อเท่านั้น ถ้ามากเกินไปจะเป็นภาระกับคุณครูเพราะต้องตรวจงานมากเกินไป (ใช้เครื่องเครื่องคิดเลขช่วยจะได้ตรวจงานนักเรียนได้รวดเร็วขึ้น)

การแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่นำเสนอมาทั้งหมดนี้เป็นเพียงแนวทางที่ผู้เขียนค้นคว้าและนำมาใช้จนเกิดประโยชน์แก่นักเรียนและใช้สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับนักเรียนปกติทั่วไปจนได้รับผลสำเร็จมากพอสมควร ทั้งนี้นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสูงแล้ว นักเรียนยังมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจ มีเจตคติที่ดี มีความสนใจและไม่มีความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ สิ่งที่เป็นหัวใจของการวินิจฉัยข้อบกพร่องก็คือนักเรียนต้องรู้สาเหตุการผิดพลาดของตนเองโดยเร็วที่สุด นั่นคือขณะที่เรียนเรื่องนั้นต้องรู้ว่านักเรียนคิดตรงไหนเพราะอะไร และแก้ไขถูกต้องทันที นักเรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ทุกเรื่อง