

บทที่ 11

ทักษะกระบวนการกับการสอนคณิตศาสตร์

เค้าโครงเรื่อง

11.1 ทักษะกระบวนการ

11.1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการ

11.1.2 ขั้นตอนของทักษะกระบวนการ

11.2 ทักษะกระบวนการกับการสอน

11.2.1 การสอดแทรกทักษะกระบวนการในการสอน

11.2.2 คุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์

11.2.3 บทบาทของครูในการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ

11.2.4 พฤติกรรมการสอน พฤติกรรมการเรียน และคำถามที่ใช้ในการสอน

เพื่อนั้นทักษะกระบวนการ

11.2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนที่เน้นทักษะกระบวนการ

11.3 การทำแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ

สาระสำคัญ

1. ทักษะกระบวนการมีใช้วิธีสอนหรือขั้นตอนการสอน แต่เป็นกระบวนการการปฏิบัติงานที่ครบขั้นตอนตั้งแต่เริ่มจนงานแล้วเสร็จ ขั้นตอนในการทำงานนั้นประกอบด้วย 1) ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น 2) วิเคราะห์วิจารณ์ 3) สร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย 4) ประเมินและเลือกทางเลือกที่เหมาะสม 5) กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน 6) ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์ 7) ประเมินผลระหว่างปฏิบัติ 8) แก้ไขปรับปรุงงาน และ 9) ประเมินผลงานรวมเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจ

2. ในการสอนทฤษฎีวิชา ครูควรสอดแทรกทักษะกระบวนการลงในการสอน โดยพยายามให้ครบทุกขั้นตอนหากเป็นงานการปฏิบัติ หากเป็นเรื่องเกี่ยวกับทฤษฎีหรือเนื้อหาอาจจะแทรกได้เฉพาะบางขั้นตอน โดยมีจุดหมายว่า นักเรียนจะสามารถปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้อย่างเป็นขั้นตอน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ดังนั้น บทบาทของครูจึงต้องเป็นผู้ทำนำ ชี้แนะ ทำท่าย และให้กำลังใจ ให้นักเรียนคิดและกระทำด้วยตนเอง โดยใช้คำถามที่เหมาะสม การวัดและประเมินผลต้องวัดให้ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีสังเกต สอบถาม ประเมินผล การปฏิบัติงานจริงหรือในสถานการณ์จำลอง หากไม่สามารถทำได้อาจใช้ข้อทดสอบแบบอัตนัยและสร้างสถานการณ์สมมติขึ้น

3. การทำแผนการสอนที่เป็นทักษะกระบวนการมีหลักการและวิธีการ เช่นเดียวกับแผนการสอนทั่ว ๆ ไป แต่ในจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องพยายามระบุพฤติกรรมการสอนหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่ง ให้นักเรียนปฏิบัติงานให้เป็นกระบวนการ และกระทำด้วยตนเอง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาบทเรียนนี้จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. บอกความหมายและอธิบายขั้นตอนของทักษะกระบวนการได้
2. ระบุลักษณะการสอดแทรกทักษะกระบวนการในการสอนได้
3. เปรียบเทียบบทบาทของครูที่สอนปกติ และครูที่สอน โดยเน้นทักษะกระบวนการได้
4. ระบุพฤติกรรมกรเรียน พฤติกรรมกรสอน และคำถามที่ควรใช้ในแต่ละขั้นตอนได้
5. อธิบายวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนที่เน้นทักษะกระบวนการได้
6. เขียนแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอดแทรกทักษะกระบวนการได้

ในปัจจุบัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าขึ้นอย่างมากมายและรวดเร็วมาก การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของโลกจะมีความซับซ้อนและรวดเร็วยิ่งขึ้น เป็นทิวทัศน์ ด้วยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีขั้นสูง และระบบการสื่อสารที่ดี ข้อมูลต่าง ๆ จะมีพร้อมและมนุษย์สามารถที่จะแสวงหา และนำมาใช้ได้ทันทีและอย่างกว้างขวาง ความจำเป็นในการสังสมข้อมูลความจำต่าง ๆ ในตัวบุคคล จึงลดน้อยถอยลง แต่การคิดวิเคราะห์ในการนำข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้ การรู้จักวางแผนที่ดี การเลือกที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ และความสามารถในการปรับตัวและปรับสิ่งต่าง ๆ ในการทำงานให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น การให้การศึกษาและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้แก่เด็กเรียนในระดับต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการไปจากเดิม เปลี่ยนจากการเรียนรู้แบบการท่องจำเป็นการฝึกให้นักเรียนคิดให้เป็น คิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นระบบ รู้จักการวางแผนอย่างมีระเบียบ แปลงแผนงานไปสู่การปฏิบัติอย่างได้ผล และรู้จักวิธีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการปรับกระบวนการทำงานและพฤติกรรมของตนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จึงเป็นหน้าที่ของ โรงเรียนและครูที่จะต้องฝึกให้นักเรียนมีลักษณะ และคุณสมบัติ เหล่านี้จนเกิดเป็นลักษณะนิสัย กระบวนการในการพัฒนาลักษณะนิสัยนี้ เรียกว่า "ทักษะกระบวนการ" ในบทนี้ นักศึกษาจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจทักษะกระบวนการหมายถึงอะไร มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง การจัดการเรียนการสอนและการทำแผนการสอนจะทำได้อย่างไรจึงจะสามารถนำไปใช้ในการสอนได้

11.1.1 ทักษะกระบวนการ

ทักษะกระบวนการเป็นจุดเน้นประการหนึ่งในสามประการของหลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ครูจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องได้

11.1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการ ทักษะกระบวนการเป็นชื่อเฉพาะ หมายถึง "กระบวนการปฏิบัติหรือกระบวนการทำงานที่ครบขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มแรกจนงานแล้วเสร็จอย่างดี มีคุณภาพน่าพอใจ" (กระทรวงศึกษาธิการ 2514, 17) ดังนั้น ทักษะกระบวนการจึง ไม่ใช่วิธีสอนและไม่ใช่ขั้นตอนการจัดกิจกรรม แต่เป็นกระบวนการทำงานที่ใคร ๆ ก็อาจนำไปใช้ในการทำงานให้มี

ประสิทธิภาพและประสพผลสำเร็จได้ ทักษะกระบวนการนี้เป็นกระบวนการหลักหรือกระบวนการแม่บทของกระบวนการอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดการวิจารณ์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด ฯลฯ การนำกระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้มาหาตัวร่วมและมาใช้ประกอบกันในการทำงานใดงานหนึ่ง ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง และทำงานให้ครบวงจรและให้สำเร็จออกมาเป็นทักษะกระบวนการ

11.1.2 ขั้นตอนของทักษะกระบวนการ ทักษะกระบวนการซึ่งเป็นขั้นตอนของการปฏิบัติงานให้ครบวงจรจนแล้วเสร็จนั้น มีลำดับชั้นในการดำเนินงาน 9 ชั้น ดังนี้คือ

1. **ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น** หมายความว่าผู้ใดจะลงมือทำงานใด ๆ ก็ตาม เขาควรจะต้องรับรู้เสียก่อน เริ่มลงมือทำว่างานนั้นมีความสำคัญหรือมีความจำเป็นกับเขา หรือผู้ใกล้ชิดหรือหน่วยงานของเขาอย่างไร เป็นปัญหาที่จะต้องศึกษาหรือปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ๆ อย่างไรก็ตามเขาได้รับรู้ในปัญหา ความสำคัญหรือความจำเป็นของงานนั้น ๆ ก็จะทำให้เขาเกิดความตั้งใจหรือเกิดความมุ่งมั่นในการทำงาน ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการทำงาน แต่ถ้าเขายังไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นปัญหาหรือเขามองไม่เห็นประโยชน์หรือความจำเป็นที่จะกระทำสิ่งนั้น เขาก็จะ ไม่มีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติหรือเปลี่ยนแปลงการกระทำจากเดิมที่เขาเคยกระทำอยู่ ดังนั้นจึงต้องชี้ให้เขาตระหนักถึงปัญหาหรือความจำเป็นของงานนั้น ๆ ก่อน

2. **การวิเคราะห์วิจารณ์อย่างเป็นระบบ** เป็นขั้นที่ต้องพิจารณาว่ามืองค์ประกอบใดบ้างที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ ปัญหานั้นมีสาเหตุมาจากสิ่งใดบ้าง มีใครหรืออะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ในขั้นนี้ต้องอาศัยความสามารถในการเปรียบเทียบ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การจัดเรียงลำดับ การหาเหตุผล การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ สรุปเป็นหลักการทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ครูต้องพยายามฝึกนักเรียนให้มีและใช้ได้ในการดำเนินงานต่าง ๆ และถ้าได้นำมาใช้ในการคิดแก้ปัญหาหรือวางแผนการทำงานต่าง ๆ ก็จะช่วยให้การดำเนินงานต่าง ๆ เหล่านี้มีเหตุผลและมีคามหมายมากยิ่งขึ้น ช่วยให้เห็นข้อมูล ปัญหา และแนวทางการดำเนินงานกระจ่างชัดเจนสามารถหาแนวทาง ในการแก้ปัญหาได้

3. **การสร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย** เป็นขั้นของการพิจารณาหาแนวทางปฏิบัติต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ที่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ แนวทางปฏิบัติต่าง ๆ นี้ควรพิจารณาจากข้อมูล

เงื่อนไขหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ และของระบบทั้งหมด สร้างเป็นทางเลือกให้ครอบคลุมองค์ประกอบ เหล่านั้น

4. การประเมินและเลือกทางเลือกที่เหมาะสม เมื่อได้แนวปฏิบัติหรือทางเลือกต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ได้ ต้องพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ เหล่านั้นว่าแต่ละทางเลือกนั้นมีจุดเด่นและข้อจำกัดอย่างไร มีเงื่อนไข ปัจจัย และสภาพแวดล้อมอย่างไร นำทางเลือกต่าง ๆ เหล่านี้มาเปรียบเทียบจุดเด่น ข้อจำกัด เงื่อนไข ปัจจัย และผลที่คาดว่าจะได้รับว่าทางเลือกใดจะสามารถปฏิบัติได้ อดี ได้ผลดี และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมหรือสังคมได้มากที่สุด ระบบทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ข้อจำกัดน้อยที่สุด และให้ผลดีมากที่สุด

5. การกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ชัดเจน เมื่อได้เลือกแนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสมแล้ว ก่อนลงมือปฏิบัติก็ต้องการวางแผนและกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน เสียก่อนว่า จะต้องทำกิจกรรมอะไรบ้าง กิจกรรมใดต้องทำก่อน-หลัง จะต้องเสร็จสิ้นเมื่อไร ใครเป็นผู้รับผิดชอบ ฯลฯ การวางแผนงานหรือการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ดีต้องมองเห็นความสำเร็จของงานแต่ละชั้นอย่างชัดเจน

6. การปฏิบัติงานอย่างชื่นชม เมื่อได้วางแผนการปฏิบัติงานอย่างรอบคอบและมีลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างชัดเจนแล้วก็ถึงขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนงานนั้น ๆ ในขณะที่ปฏิบัติงานนั้น ผู้ปฏิบัติควรรู้สึกยินดีและเต็มใจในการปฏิบัติงาน หากมอบหมายให้ผู้อื่นปฏิบัติ ต้องตรวจสอบว่าผู้ปฏิบัติยังยินดีที่จะปฏิบัติงานนั้นหรือไม่ หากไม่ยินดีก็ตกลงหยุดยั้งไว้ชั่วคราว หันไปเสริมสร้างความรู้เสียก่อน แล้วจึงค่อยกลับมาดำเนินการต่อไปใหม่ การปฏิบัติงานนั้นหากผู้ลงมือกระทำด้วยความเต็มใจ ชื่นชมยินดี ย่อมทำให้งานนั้นสำเร็จด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

7. การประเมินผลระหว่างปฏิบัติ ในระหว่างการดำเนินการควรมีการสำรวจตรวจสอบการทำงานเป็นระยะ ๆ ว่ากระทำได้ถูกต้องเป็นลำดับขั้นตอน เป็นไปตามแนวทางที่กำหนดไว้หรือตรงตามเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่ มีปัญหาอุปสรรคหรือข้อขัดข้องประการใด ผู้ปฏิบัติหรือผู้ควบคุมดูแลจะได้หาแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงแนวการทำงานให้งานเหล่านั้นประสบผลสำเร็จตามที่กำหนดไว้

8. การปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ เป็นขั้นของการพยายามปรับปรุงผลการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น โดยนำผลจากการประเมินในขั้นที่ 7 มาเป็นแนวทางในการปรับปรุง เพื่อให้งานนั้นดีขึ้น ก้าวหน้าขึ้น ทั้งนี้ผู้ปฏิบัติงานต้องใจกว้าง ต้องเปิดโอกาสและยอมรับคำติชมหรือข้อเสนอแนะจากผู้ร่วมงาน หรือ

ผู้ที่เหนือกว่า

9. ประเมินผลรวมเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจ เมื่อปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ตามที่กำหนดไว้ ควรได้มีการตรวจสอบและทบทวนผลงานนั้นอีกครั้ง เป็นการประเมินผลสรุปตามจุดประสงค์และเป้าหมายของงาน และสร้างความเข้าใจในผลสำเร็จของงานที่ทำ และอาจจะนำผลงานนั้นไปเสนอตามที่ต่าง ๆ ซึ่งขอย้อนนำมาซึ่งความภาคภูมิใจ ยินดี และชื่นชมให้แก่ผู้ลงมือกระทำ

การปฏิบัติงานตามลำดับขั้น 9 ขั้น หากได้กระทำจนเป็นกิจนิสัยขอย้อนทำให้การทำงานต่าง ๆ ทุกอย่างเป็นไปอย่างราบรื่นและประสบผลสำเร็จ

กิจกรรมการเรียนรู้ 11.1

หลังจากศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 11.1 เข้าใจแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมดังต่อไปนี้
จงเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ทักษะกระบวนการหมายถึงสิ่งใด
 - ก. วิธีสอน
 - ข. ขั้นตอนของการสอน
 - ค. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
 - ง. กระบวนการทำงานตามขั้นตอนจนเสร็จสมบูรณ์
2. กลุ่มใดสามารถนำทักษะกระบวนการไปใช้ได้ประโยชน์มากที่สุด
 - ก. ครู
 - ข. นักเรียน
 - ค. ผู้ทำงาน
 - ง. ทุกกลุ่ม
3. การใช้ทักษะกระบวนการควรใช้อย่างไร
 - ก. ใช้ร่วมกับกระบวนการอื่น
 - ข. ไม่ต้องใช้ร่วมกับกระบวนการใด ๆ

- ค. ใช้เมื่อครูต้องการใช้
- ง. ใช้เมื่อนักเรียนสนใจและเห็นประโยชน์

4. ขั้นตอนใดของทักษะกระบวนการสำคัญที่สุด

- ก. ขั้นตอนที่ 1-4
- ข. ขั้นตอนที่ 5
- ค. ขั้นตอนที่ 6-9
- ง. ทุกขั้นตอน

จงระบุชื่อขั้นตอนในทักษะกระบวนการที่จะเกิดขึ้นในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนต่อไปนี้

- _____ 5. นักเรียนบอกประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ได้
- _____ 6. นักเรียนเขียนแผนผังแสดงวิธีการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์
- _____ 7. นักเรียนสนุกสนานกับการทำงานเป็นกลุ่มในการทำรูปทรงเรขาคณิต
- _____ 8. นักเรียนแสดงวิธีการทำแบบฝึกหัดที่ยากบนกระดานดำและอธิบายให้เพื่อนฟังเกี่ยวกับการทำนั้น
- _____ 9. นักเรียนพิจารณาข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดให้ และชี้ให้เห็นว่าโจทย์ข้อนั้นถ้าทำโดยวิธีทางพีชคณิตจะง่ายกว่าวิธีทางเลขคณิต
- _____ 10. นักเรียนตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้นก่อนดำเนินการต่อไป

11.2 ทักษะกระบวนการกับการสอน

เนื่องจากทักษะกระบวนการ ไม่ใช่วิธีสอน แต่เป็นการปฏิบัติงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งมีการหาข้อมูล มีการวิเคราะห์หาทางเลือกปฏิบัติที่ดีที่สุด มีการวางแผนงาน การตรวจสอบ และการปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นเป็นระยะ ๆ ย่อมทำให้งานต่าง ๆ นั้นสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี กระบวนการทำงานนี้นักเรียนหรือใครก็ตามสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้ในชีวิตประจำวัน ในการให้การศึกษาก็เป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องฝึกให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการในการทำงาน ครูต้องเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้และนำเอาทักษะกระบวนการไปใช้ได้ วิธีสอนที่เลือกใช้นั้นต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับพื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียนสอดคล้องกับเวลาและข้อจำกัดอื่น ๆ ที่มีในโรงเรียน เช่น วัสดุอุปกรณ์ สถานที่ และโอกาส

อย่างไรก็ตาม การสอนและการฝึกให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการนั้น ไม่ใช่สอนในลักษณะที่ให้เรียนรู้แบบเนื้อหา แต่สอนในลักษณะเป็น เครื่องมือทำงาน จึงต้องให้การสอดแทรกลงในกระบวนการเรียนการสอน

11.2.1 การสอดแทรกทักษะกระบวนการในการสอน ในการสอนแต่ละคาบนั้นครูควรพยายามสอดแทรกทักษะกระบวนการลงในการสอนนั้น ๆ การสอดแทรกนั้นไม่จำเป็นว่าจะต้องกระทำให้ครบทั้ง 9 ขั้นตอน การสอดแทรกจะได้ทั้งหมดหรือเป็นเพียงบางขั้นนั้นขึ้นอยู่กับจังหวะ เนื้อหาและขั้นตอนการสอน ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้คือ

1) ถ้าเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับการทำงานหรือเป็นภาคปฏิบัติ ครูสามารถสอนเนื้อหาให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการให้ครบทุกขั้นตอนได้ และควรพยายามให้นักเรียนปฏิบัติให้ผ่านทีละขั้นตอน แต่วงจรการทำงานบางอย่างอาจจะรวมขั้นตอนบางขั้นเข้าด้วยกันได้ และบางขั้นตอนครูอาจเป็นผู้กระทำแทนได้ เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติงานด้วยความชื่นชม ครูอาจใช้การสังเกตว่านักเรียนปฏิบัติงานด้วยความยินดีหรือไม่ และสนทนากับงานหรือไม่

2) ถ้าบทเรียนนั้นเป็นบทเรียนของทฤษฎีหรือเนื้อหาไม่ครบวงจรของการทำงาน ครูต้องสอดแทรกทักษะกระบวนการบางขั้นตอนเข้าไปในบทเรียนนั้น ๆ เช่น การสอนแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องเศษส่วน ครูสามารถสอดแทรกทักษะกระบวนการในขั้นที่ 3, 4, 5 และ 7 ได้ โดยให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหานั้นว่าจะมีวิธีการกระทำได้อย่างไรบ้าง จะใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหานั้นโดยวิธี

การแบบเลขคณิตหรือพีชคณิต ซึ่งแต่ละวิธีมีวิธีดำเนินการอย่างไร วิธีใดจะทำได้ง่าย ชัดเจน และถูกต้องที่สุด เมื่อนักเรียนตัดสินใจเลือกวิธี แล้วลงมือกระทำ ในระหว่างกระทำก็ต้องมีการตรวจสอบการคิดคำนวณแต่ละขั้น ๆ และแก้ไขสิ่งที่ทำผิด และเมื่อทำเสร็จแล้วต้องมีการตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ หรือถ้าครูสอนเกี่ยวกับเรื่องคุณสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ครูอาจจะใช้ทักษะกระบวนการในชั้นแรกคือให้นักเรียนตระหนักและเห็นความสำคัญของเรื่องนั้น ครูอาจจะให้นักเรียนสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวว่ามีสี่เหลี่ยมมุมฉากเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับข้อตรงไหน อย่างไร หากไม่มีความรู้เรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉากจะเกิดผลเสียอย่างไร อาชีพใดบ้างที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นต้น

การสอดแทรกทักษะกระบวนการในการสอนให้ได้ผลดีนั้น ครูเองจะต้องมีความเข้าใจในขั้นตอนของทักษะกระบวนการอย่างดี และต้องมีความสามารถในการใช้คำถามเพื่อชักจูงให้นักเรียนคิดอย่างมีวิจิกเคราะห์ ในการสอดแทรกทักษะกระบวนการนี้ครูจะต้องปลูกฝังให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นเป้าหมายของทักษะกระบวนการ

11.2.2 คุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์ การฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการในการทำงานนั้นจะให้นักเรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

1. ก่อนลงมือทำงานใด ๆ ก็ตาม เขาจะคำนึงถึงความจำเป็น ความสำคัญ คุณค่า หรือประโยชน์ของงานนั้น
2. เป็นผู้ที่รู้จักค้นหาหาข้อมูลมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ มีใจกว้าง รับฟังความคิดและข้อเสนอแนะของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นอยู่กับวิธีการเดิมหรือแนวทางเดิม
3. เป็นผู้ที่มีความละเอียดรอบคอบ มองหาวิธีการปฏิบัติงานในรูปแบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย
4. เป็นผู้ตัดสินใจเลือกปฏิบัติงานในแนวทางที่คิดว่าดีที่สุดอย่างมีเหตุผล
5. เป็นผู้ที่รู้จักกำหนดและมีการวางแผนการทำงานไว้ล่วงหน้าก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง ซึ่งจะช่วยให้งานนั้นดำเนินไปได้อย่างราบรื่น
6. เป็นผู้ที่มีนิสัยในการตรวจสอบผลการทำงานตลอดเวลาเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งปรับปรุงการทำงานของตนเองให้ดีขึ้นเสมอ

7. เป็นผู้ที่มีความพอใจในการทำงาน และปฏิบัติงานด้วยความเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอ

เสมอ

8. เป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเป็นกระบวนการ และสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์ใหม่และแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

11.2.3 บทบาทของครูในการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ ในการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ

การนี้ พฤติกรรมของครูในชั้นเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลถึงคุณลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ของนักเรียนโดยตรง ดังนั้น บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนที่จะฝึกนิสัยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการจึงต้องแตกต่างกันไปจก กระติบ คุณสมบัติที่จำเป็นที่ครูต้องมีดังนี้

1. ต้องมีความเชื่อมั่นว่า นักเรียนทุกคนสามารถพัฒนาให้มีทักษะกระบวนการได้ หากครูจัดประสบการณ์ได้อย่างเหมาะสม
2. ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทักษะกระบวนการเป็นอย่างดี และมองเห็นว่า สิ่งนี้มีความสำคัญและจำเป็นต่อนักเรียน
3. วิเคราะห์หาจุดที่จะพัฒนาของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบความสามารถที่ควรจะเป็นและความสามารถที่เป็นอยู่ เพื่อกำหนดความสามารถที่จะพัฒนาของนักเรียนทั้งชั้น และเป็นรายบุคคล
4. หาวิธีการสอนที่เหมาะสม และปฏิบัติการสอนด้วยวิธีการหลากหลาย
5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้ชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือกระทำนั้นเป็นไปตามจุดมุ่งหมาย
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือหาลำเนาวิธีได้ด้วยตัวเอง ครูลงบทบาทจากผู้ออกมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหา
7. รู้จักใช้สื่อ แหล่งความรู้ในท้องถิ่น และภูมิปัญญาชาวบ้าน มาใช้ช่วยในการสอน
8. ตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นระยะ ๆ เพื่อหาทางเร่งและปรับปรุงความก้าวหน้าของนักเรียน
9. นำผลงานของนักเรียนไปเสนอที่ประชุมต่าง ๆ อย่างภาคภูมิใจ

10. ต้องเป็นผู้นำด้วยการกระทำที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการทั้ง 9 ชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ 2535, 36) คือ

- (1) ชี้นำให้นักเรียนมุ่งมั่นในจุดหมายและเป้าหมาย
- (2) ถามนำให้นักเรียนวิเคราะห์สรุปเป็นหลักการ
- (3) ช่วยเหลือหาแนวทางอย่างหลากหลาย
- (4) กระตุ้นชี้นำให้นักเรียนเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์และเหมาะสมที่สุด
- (5) ถามนำให้นักเรียนสร้างภาพและลำดับของงาน
- (6) ช่วยเหลือให้กำลังใจระหว่างปฏิบัติงาน
- (7) ชี้นำถามนำให้นักเรียนประเมินงาน
- (8) กระตุ้นช่วยเหลือให้นักเรียนทำดีขึ้นกว่าเดิม
- (9) กระตุ้นช่วยเหลือให้นักเรียนภาคภูมิใจในผลงาน

บทบาทของครูในการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ชี้แนะ เป็นผู้ทำ นำ เปลี่ยนบทบาทจากผู้บอกเป็นผู้ทำท่าย ช่วยเหลือและให้กำลังใจ ครูต้องใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนหาข้อมูล เสนอแนะแหล่งข้อมูล ให้นักเรียนเอาข้อมูลเหล่านั้นมากระทำหาวิธีการด้วยตัวเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องจัดในหลายลักษณะ จัดกิจกรรมให้หลากหลายภายใต้จุดหมายเดียวกัน คือให้บังเกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียน

11.2.4 พฤติกรรมกรรมการสอน พฤติกรรมการเรียน และคำถามที่ใช้ในการสอนเพื่อทักษะ

กระบวนการ การสอนที่เน้นทักษะกระบวนการนั้นครูจะต้องจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง ต้องใช้คำถามที่ช่วยเหลือและกระตุ้นให้นักเรียนคิดและปฏิบัติ เพื่อให้เห็นแนวปฏิบัติให้ชัดเจน จึงขอแนะนำเสนอแผนภูมิตารางที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของพฤติกรรมกรรมการสอน พฤติกรรมการเรียนที่ต้องการให้นักเรียนแสดง และคำถามที่ครูควรใช้เพื่อช่วยเหลือให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมนั้น ๆ ดังนี้

พฤติกรรมการสอน พฤติกรรมการเรียน และคำถาม

ชั้นที่ 1 ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมการเรียน	คำถาม
<ul style="list-style-type: none"> - เสนอความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ควรเป็นและสิ่งที่เป็นอย่างอยู่ - ชี้ให้เห็นผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำทั้งทางบวกและทางลบ (เสนอด้วยคำพูด รูปภาพ สื่ออื่น ๆ) - ให้ติดตามและสังเกตความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุประเด็นปัญหา ข้อสงสัย ที่ควรหาคำตอบ - แสวงหา ติดตามข้อมูล เพิ่มเติม - อธิบายคุณประโยชน์หรือโทษ จากปรากฏการณ์หรือการกระทำที่ต่างกัน - วางจุดมุ่งหมายหรือกำหนดเป้าหมายในการกระทำ - บอกผลที่ตามมาถ้าปรากฏการณ์หรือการกระทำนั้นไม่ได้รับการแก้ไขและผลที่เกิดขึ้นถ้าได้รับการแก้ไข 	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลแสดงถึงอะไร อย่างไร - ผลที่เกิดขึ้นคืออะไร เป็นที่ต้องการหรือไม่ - ถ้าไม่พอใจ อะไรเป็นปัญหา - ยังมีอะไรที่สงสัยหรือควรหาความรู้สักบ้าง - ถ้าสิ่งนี้ไม่ดี เกิดผลกระทบกับผู้เกี่ยวข้องอย่างไร - ควรตั้งเป้าหมายจุดประสงค์เกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างไร - ประรณาที่จะทำให้เกิดผลอะไรที่แตกต่างไปจากเดิมบ้าง

ขั้นที่ 2 คิดวิเคราะห์วิจารณ์

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมกรเรียน	คำถาม
<p>ถามให้นักเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ ห่องค์ประกอบความสำคัญขององค์ประกอบ - จัดหมวดหมู่ ประเภท - หาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ - วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดขึ้น - ลำดับเหตุการณ์ - สรุปหลักการ 	<ul style="list-style-type: none"> - บอกความแตกต่างความคล้ายคลึง - บอกสาเหตุและผลที่ตามมา - บอกองค์ประกอบย่อย ๆ - จัดลำดับความสำคัญ - บอกความสัมพันธ์ของส่วนประกอบหรือเหตุการณ์ - บอกหลักการที่ได้จากความสัมพันธ์ต่าง ๆ - จัดประเภท สรุปหลักการ กฎเกณฑ์ - ระบุจุดเด่นจุดด้อยพร้อมเหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> - สิ่งที่แตกต่างกันหรือคล้ายคลึงกันมีหรือไม่ - แตกต่างหรือคล้ายคลึงกันอย่างไร - จัดประเภทให้เข้าพวกได้หรือไม่ - สิ่งใดบ้างที่จัดเข้าพวกไม่ได้ - มีอะไรบ้างเป็นส่วนประกอบอะไรสำคัญที่สุด - อะไรดี อะไรบกพร่อง จะแก้ไขส่วนบกพร่องได้อย่างไร - จัดลำดับได้อย่างไร อะไรสำคัญมากน้อย - สรุปเป็นหลักการได้อย่างไร

ขั้นที่ 3 สร้างทางเลือกหลากหลาย

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมกรเรียน	คำถาม
<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นยั่วยุ ระดมสมองหาแนวทางต่าง ๆ - หาแนวทางอื่น ๆ หากเงื่อนไขได้มีการเปลี่ยนแปลง 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุแนวทางหลายแนวที่จะนำไปสู่จุดประสงค์ - ระบุส่วนดีและส่วนเสียของแต่ละแนวทางนั้น - นำสิ่งที่กำหนดให้มาจัดรูปแบบ - รับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างกัน - ปรับเปลี่ยนความเชื่อไปตามข้อมูลที่มีเหตุผลดีกว่า 	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลต่าง ๆ ที่มันจะใช้ทำอะไรได้บ้าง - ถ้าต้องการผลตามจุดประสงค์จะใช้ข้อมูลนั้น ๆ ทำอย่างไรได้บ้าง มีกี่แนวทาง ระบุวิธีต่าง ๆ ให้มากที่สุด - ผลดีและผลเสียที่เกิดขึ้นแต่ละแนวทางมีอะไรบ้าง มีผลต่อใครบ้าง - มีแนวทางอะไรบ้างที่น่าทดลองหรือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ผลที่ต้องการ

ขั้นที่ 4 ประเมินและเลือกทางเลือกที่เหมาะสม

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมกรเรียน	คำถาม
<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ผลดี ผลเสียของการปฏิบัติในแต่ละแนวทาง - วิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกระทำต่าง ๆ - เปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ บนพื้นฐานของข้อมูลที่มี 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุจุดเด่นและจุดด้อยของแต่ละทางเลือกได้ - เปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ โดยพิจารณาเงื่อนไข ข้อจำกัด จุดเด่น และจุดด้อย - ระบุทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด มีเงื่อนไขและข้อจำกัดน้อย แต่มีจุดเด่นและปฏิบัติได้ผลสูง 	<ul style="list-style-type: none"> - ทางเลือกแต่ละทางมีเงื่อนไขปัจจัยหรือข้อจำกัดอะไรบ้าง - ทางเลือกแต่ละทางมีจุดเด่นหรือจุดด้อยอย่างไร - ทางเลือกใดแต่ละทางมีปัจจัยความพร้อมสูงต่ำต่างกันอย่างไร - ทางเลือกใดมีผลดีมากกว่ากันทั้งต่อตนเอง ต่อสังคม และต่อสิ่งแวดล้อม - ทางเลือกใดมีทางนำมาใช้ได้มากที่สุด เพราะเหตุใด - ทางเลือกใดสามารถปฏิบัติได้ง่าย-ยากกว่ากันอย่างไร - ผลที่เกิดขึ้นจากทางเลือกต่าง ๆ นั้นเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 5 กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมการเรียนรู้	คำถาม
<ul style="list-style-type: none"> - ระดมสมองช่วยกันกำหนดภาพ ของงานและสภาพผลสำเร็จ ของงานทั้งระยะสั้นและยาว 	<ul style="list-style-type: none"> - บอกจุดประสงค์ให้ชัดเจน - ระบุขั้นตอนการปฏิบัติงาน - ระบุกิจกรรม วิธีปฏิบัติ เวลาและผู้เกี่ยวข้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - วัตถุประสงค์ที่ต้องการ คืออะไร - งานนี้ได้กำหนดส่วนประกอบ อะไรมาให้แล้วบ้าง - การที่จะให้งานบรรลุจุด ประสงค์จะต้องปฏิบัติเป็น ขั้นตอนอะไรบ้าง - ในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน จะมีแนวปฏิบัติอย่างไร มีกิจกรรมอะไรบ้าง ต้องใช้ เวลานานเท่าไร เริ่มเมื่อใด และสิ้นสุดเมื่อใด ใครเป็นผู้ เกี่ยวข้องบ้าง

ขั้นที่ 6 ปฏิบัติด้วยความชำนาญ

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมนักเรียน	คำถาม
<ul style="list-style-type: none"> - ฝึกให้ทำตามแบบ - ให้ทำเองให้คล่อง - กระตุ้น เสนอแนะ และให้กำลังใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - บอกสิ่งที่ต้องใช้ในการปฏิบัติได้ - ระบุเทคนิควิธีการปฏิบัติได้ - ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนของแผนที่กำหนดไว้ได้ - ทำงานเองโดยไม่ต้องมีการบังคับหรือขอร้อง - ทำงานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - จะเริ่มต้นอย่างไร - ถ้าทำตามแผนแต่ละขั้นควรได้ผลอย่างไร - ถ้าทำแล้วไม่ได้ผล แสดงว่ามีข้อบกพร่องอย่างไร - ทำได้ครบถ้วนตามขั้นตอนหรือไม่ - จงบันทึกกิจกรรมที่ปฏิบัติและนำเสนอให้สวยงามน่าดู

ขั้นที่ 7 การประเมินผลระหว่างปฏิบัติ

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมการเรียน	คำถาม
<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบผลการทำงานเป็นระยะ สม่ำเสมอ ระหว่างปฏิบัติ 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุข้อดีและข้อบกพร่องของการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน - ระบุสาเหตุที่ทำให้ไม่ได้ผลตามที่ต้องการในแต่ละขั้นตอน - ระบุสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข 	<ul style="list-style-type: none"> - วิธีปฏิบัติแต่ละขั้นตอนคืออะไร มีผลอย่างไร - แต่ละขั้นตอนปฏิบัติได้ครบถ้วนทันเวลาหรือไม่ - ถ้าไม่ได้ผลตามที่คาดหวังในแต่ละขั้นนั้นมีอะไรเป็นสาเหตุ - ข้อบกพร่องผิดพลาดควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร - ถ้าไม่ปรับปรุงมีผลเสียอย่างไร - ระบุปัญหาอุปสรรคการดำเนินงานแต่ละขั้น และวิธีการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมกรเรียน	คำถาม
<ul style="list-style-type: none"> - ค้นหาวิธีการใหม่ ๆ ในการทำงาน - ศึกษาทดลองนำเอาเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้ในการทำงาน - วิเคราะห์จุดบกพร่องและหาทางปรับปรุงแก้ไข 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุสิ่งที่ควรปรับปรุงและวิธีการแก้ไข - ปรับปรุงการปฏิบัติให้แตกต่างไปจากเดิมในขั้นตอนที่พบว่าบกพร่อง - แสวงหาแนวทางปฏิบัติใหม่ ๆ - ยินดีรับคำติชม 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลที่ไม่เป็นตามที่คาดหวัง ต้องมีการแก้ไขปรับปรุงที่จุดใดอย่างไร - การปรับปรุงนั้นต้องหาข้อมูลหรือความรู้อะไร จากที่ใด - มีแนวทางใหม่ใด ๆ บ้างที่ใช้ให้เกิดผลดีได้ - ต้องมีการฝึกฝนเพิ่มเติมที่จุดใดบ้าง - เมื่อได้ปรับปรุงไปแล้วมีผลดีหรือไม่ ตรวจสอบได้อย่างไร - ถ้าผลที่ได้ยังไม่ดีขึ้นควรทำอย่างไร - เปิดโอกาสและยอมรับความคิดเห็นและคำติชมจากผู้อื่นเพียงใด

ขั้นที่ 9 ประเมินผลรวมเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจ

พฤติกรรมการสอน	พฤติกรรมกรรมการเรียน	คำถาม
<ul style="list-style-type: none"> - ทบทวนขั้นตอนการดำเนินงาน - นำเสนอผลงานด้วยวิธีการต่าง ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุขั้นตอนการดำเนินงาน - ระบุสิ่งที่ทำได้สำเร็จตามจุดประสงค์ - บอกผลดี ประโยชน์และความสำคัญของสิ่งที่ทำได้สำเร็จ - เสนอผลงานได้อย่างต่อเนื่อง มีขั้นตอนด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างภาคภูมิใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - เป้าหมายของการทำงานครั้งนี้คืออะไร - ขั้นตอนการดำเนินงานมีอะไรบ้าง มีวิธีดำเนินงานอย่างไร - รู้ได้อย่างไรว่าปฏิบัติงานได้แล้วเสร็จ - ใช้เกณฑ์ใดในการตัดสินว่างานเสร็จมากน้อยเพียงไร - งานที่สำเร็จออกมามีความสำเร็จมากน้อยเพียงไร - งานนี้มีประโยชน์และมีความสำคัญอย่างไร ต่อใครบ้าง - จะนำผลที่ได้ไปใช้ได้อย่างไร ทั้งในปัจจุบันและอนาคต - จะนำผลงานนี้ไปเสนอให้ใครได้รับรู้หรือใช้ประโยชน์บ้าง - ตนเองพึงพอใจในผลงานนี้มากน้อยเพียงไร

11.2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนที่เน้นทักษะกระบวนการ การสอบวัดและการ

ประเมินในระดับการเรียนการสอน เป็นหน้าที่ของครูและโรงเรียน เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนหรือเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมินว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และใช้ทักษะกระบวนการได้หรือไม่ การสอนวัดระดับนี้ไม่ควรแยกวัดทักษะโดยเอกเทศ แต่ควรวัดผสมผสานไปกับเนื้อหาตามจุดประสงค์อื่น ๆ ในเรื่องใด หรือรายวิชาใดที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากทักษะกระบวนการจะครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านพุทธิพิสัย ด้านเจตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ดังนั้น การวัดทักษะกระบวนการไม่ว่าจะเป็นจุดประสงค์ของการวัด วิธีการ และเครื่องมือที่ใช้วัดต้องสอดคล้องกับพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านด้วย ประเด็นสำคัญที่ควรวัดได้แก่

1. วัดว่า นักเรียนเข้าใจและรับรู้ขั้นตอนต่าง ๆ ของทักษะกระบวนการและเกิดการเรียนรู้ทั้งกระบวนการหรือไม่
2. วัดว่า นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้เพียงใด
3. วัดว่า นักเรียนตัดสินใจในการใช้ทักษะกระบวนการในชีวิตจริงหรือไม่ นักเรียนรู้คุณค่าหรือไม่

ในการสอบวัดเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนนั้น ควรพยายามสอบวัดให้ครบทุกขั้นตอนของทักษะกระบวนการ เพื่อนำจุดบกพร่องไปใช้ปรับปรุงต่อไป และในขณะเดียวกันก็สอบวัดการเรียนรู้ทั้งกระบวนการในตอนท้าย ๆ ของภาคเรียนด้วย ถ้าสามารถทำได้ในวิชานั้น ๆ หากเป็นการสอบวัดเพื่อตัดสินผลการเรียน ควรสอบวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน

การเลือกใช้วิธีวัดและชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดทักษะกระบวนการว่าควรจะเป็นประเภทใดนั้น ควรจะต้องพิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเป็นหลัก กล่าวคือ หากจุดประสงค์การเรียนรู้ต้องการให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในทักษะกระบวนการขั้นต้น ๆ คือ ให้ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น วิเคราะห์วิจารณ์อย่างเป็นระบบ สร้างทางเลือกหลากหลาย ประเมินและเลือกทางเลือกที่เหมาะสม และกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ครูต้องพิจารณาก่อนว่า จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้นั้นเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เจตพิสัย หรือทักษะพิสัย แล้วค่อยเลือกใช้วิธีวัดและเครื่องมือวัดให้สอดคล้องกับพฤติกรรมนั้น ๆ โดยอาจใช้วิธีสังเกต สอบถาม ให้ปฏิบัติ หรือให้เขียนตอบแล้วแต่ความเหมาะสม หากจุดประสงค์การเรียนรู้ระบุให้นักเรียน**ลงมือปฏิบัติ** การวัดก็ต้องให้นักเรียน**ลงมือปฏิบัติจริง** ไม่ควรใช้การวัดโดยการสอบข้อเขียน วิธีการวัดอาจทำได้โดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. วัดในสถานการณ์จริงหรือสังเกตนักเรียนในการปฏิบัติภาระงานจริง ๆ และสังเกตนักเรียนขณะปฏิบัติภาระงานทุกขั้นตอนหรือใช้วิธีการอื่น ๆ ประกอบ เช่น สังเกต สอบถาม ตรวจสอบการทำงาน ฯลฯ

2. วัดหรือสังเกตในสถานการณ์จำลองหรือให้แสดงบทบาทสมมุติ และติดตามดูกระบวนการทำงานเหมือนกับวิธีแรก

3. วัดจากการวางแผนงานของนักเรียนตามภาระงานในเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ วิธีนี้เป็นเพียงให้นักเรียนบอกกระบวนการการทำงานตามหัวข้อ และแสดงให้เห็นว่ามีขั้นตอนการดำเนินการนั้นอย่างไร ซึ่งวิธีนี้นักเรียนยังไม่ได้ลงมือทำ การวัดจึงอาจมีความคลาดเคลื่อนอยู่มาก เพราะเมื่อนักเรียนลงมือกระทำจริง เขาอาจทำไม่ตรงตามแผนก็ได้ แต่เป็นวิธีวัดที่จะทำได้ในข้อจำกัดของการวัดที่มีอยู่

อย่างไรก็ตาม การสร้างสถานการณ์ใจर्थเพื่อการวัดกระบวนการดังกล่าวข้างต้นนี้ หลักการก็คือ พยายามให้เป็นการลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด และพิจารณาจากกระบวนการทำงาน ไม่ใช่ดูที่ผลผลิต และควรใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลหลาย ๆ อย่างประกอบกัน เช่น การสังเกต สอบถาม สัมภาษณ์ รวมทั้งข้อเขียนถ้าจำเป็น สำหรับข้อเขียนหรือข้อสอบนั้น ควรเป็นข้อสอบแบบอัตนัยหรือข้อสอบเชิงบรรยาย ไม่ใช่ข้อสอบแบบปรนัย สำหรับการตรวจให้คะแนน ต้องให้คะแนนทั้งกระบวนการและผลผลิต มิใช่ให้คะแนนแต่ผลผลิตสุดท้ายเท่านั้น

กิจกรรมการเรียนรู้ 11.2

หลังจากศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 11.2 เข้าใจแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. การสอดแทรกทักษะกระบวนการในการสอนมีวิธีการทำได้อย่างไร จงอธิบาย
2. จงสรุปคุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์ หากเขามีทักษะกระบวนการในการปฏิบัติงานต่าง ๆ
3. เปรียบเทียบบทบาทการสอนของครูที่สอนปกติและที่เน้นทักษะกระบวนการ
4. เลือกเนื้อหาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา หัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง เพื่อเตรียมการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ ระบุพฤติกรรมในการสอนของครู พฤติกรรมการเรียนรู้ หรือพฤติกรรมบ่งชี้ที่มุ่งหวัง ให้นักเรียนแสดงออกมา และคำถามที่คาดว่าจะใช้เพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการ (เนื้อหาที่นักศึกษาเลือกมาอาจจะใช้ไม่ครอบคลุมกระบวนการทั้ง 9 ชั้น)
5. จงสรุปลักษณะที่สำคัญในการวัดและประเมินผลการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการตามหัวข้อ
 - ก. วิธีการวัด
 - ข. เครื่องมือที่ใช้วัด
 - ค. ประเด็นสำคัญที่ควรวัด

11.3 การทำแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ

การทำแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการที่สอดคล้องกับจุดเน้นและแนวการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 นั้น กรมวิชาการได้ให้ข้อเสนอแนะว่า แผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ ดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2534, 44-45)

1. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมของผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามจุดมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบ หรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการทำงานเป็นกระบวนการและนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

ขั้นตอน หลักการเตรียม และการจัดการสอนมีวิธีดำเนินการ เช่นเดียวกับที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 8 ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ก. ศึกษาหลักสูตรตั้งแต่หลักการ จุดหมาย โครงสร้าง และส่วนประกอบอื่น ๆ จนถึงรายวิชาที่จัดทำแผนการสอน เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ของหลักสูตรกับรายวิชาที่สอน

ข. วิเคราะห์จุดประสงค์ของรายวิชา แล้วกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนที่จะสอน

ค. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน ตลอดจนกำหนดสื่อและวัสดุอุปกรณ์การสอน และแนวทางการวัดและประเมินผล

ง. จัดทำแผนการสอน แล้วนำแผนการสอนนั้นไปใช้สอน

จ. ทำการวัดและประเมินผล

ฉ. ทำการสอนซ่อมเสริม

ทักษะกระบวนการจะแทรกเข้าไปในแผนการสอนที่เตรียมนี้ ซึ่งทำได้เป็น 2 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรพยายามกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้ทักษะกระบวนการที่เป็นการลงมือปฏิบัติจริงและครบขั้นตอน (หากเป็นไปได้) โดยเฉพาะในรายวิชาที่เป็นภาคปฏิบัติ หรือในส่วนที่สามารถปฏิบัติได้

ช่วงที่ 2 การสอดแทรกลงในกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดภาระงานในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติจริง และเป็นการให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการได้ครบวงจรนั้น ควรเลือกกำหนดภาระงานดังนี้

ก. เป็นงานที่ต้องมีการวางแผน ที่ไม่ใช่เป็นการทำตามแบบหรือทำตามแนวปฏิบัติที่ทำเป็นประจำ เพราะนักเรียนควรมีโอกาสพิจารณาทางเลือกหรือวิธีการให้หลากหลาย โดยใช้เหตุผลในการตัดสินใจ

ข. งานนั้นต้องสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา

ค. เป็นงานที่มีขนาดใหญ่พอที่มีขั้นตอนการทำงานตามทักษะกระบวนการ ได้ชัดเจนและทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนได้ครบถ้วน

ง. เป็นงานที่เหมาะสมกับวัยและระดับของนักเรียน

จ. เป็นงานที่สอดคล้องกับสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว หรือมีการนำหลักวิชาหรือวิธีการเรียนแล้วมาประยุกต์ใช้

ตัวอย่าง การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ

เนื้อหา : พื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิต (การนำไปใช้)

สิ่งที่เรียนแล้ว : การหาพื้นที่ผิวของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ปริซึม ทรงกระบอก และพีระมิด

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการ
<p>1. นักเรียนสามารถระบุสิ่งของเครื่องใช้ หรือของเล่นที่มีลักษณะหรือรูปทรงที่เป็นทรงกระบอกหรือพีระมิดได้ สี่เหลี่ยมมุมฉาก ปริซึม</p> <p>2. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนระบุในข้อ 1 ได้</p> <p>3. นักเรียนสามารถสร้างรูปจำลองสิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต โดยใช้วัสดุอย่างประหยัด</p>	<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1. ให้นักเรียนระบุสิ่งของเครื่องใช้หรือของเล่นที่มีลักษณะหรือรูปทรงที่เป็นสี่เหลี่ยม - มุมฉาก ปริซึมทรงกระบอกหรือพีระมิดที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แท่งค้ำน้ำ เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - แก้วน้ำ ท่อน้ำ หม้อข้าว เป็นรูปทรงกระบอก - กระบอกออมสินเป็นรูปทรงกระบอกพีระมิด หรือปริซึม - ถังขยะ เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปพีระมิด <p>ฯลฯ</p> <p>2. ให้นักเรียนบอกว่า สิ่งที่นักเรียนยกมานั้น จะเอาไปใช้ทำอะไรได้บ้าง และมีประโยชน์อย่างไร</p> <p>3. ทบทวนการทำพื้นที่ผิวของรูปทรงต่าง ๆ</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. ครูสมมุติสถานการณ์ว่า โรงเรียนจะมีงานสัปดาห์วิชาการ หมวดคณิตศาสตร์ จะต้องจัดนิทรรศการและออกร้านด้วยจะให้นักเรียนทำสิ่งของเครื่องใช้โดยทำเป็นหุ่นจำลองก่อน (ใช้กระดาษหน้าขาวหลังเทา) และถ้าจะใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องพื้นที่ผิวของรูปทรงต่าง ๆ ที่เรียนไปแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้บ้าง การทำนั้นต้องคำนึงถึงความประหยัดและประโยชน์ที่จะได้</p>	<p>ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ วิจารณ์</p> <p>ขั้นที่ 1 ตระหนักในความสำคัญและจำเป็น</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	ทักษะกระบวนการ
	<p>2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ให้นักเรียนสร้างรูปจำลองสิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นรูปทรงทางเรขาคณิต โดยพยายามให้ได้รูปทรงต่าง ๆ และให้ได้มากขึ้น พร้อมแจกอุปกรณ์ให้แต่ละกลุ่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> - กระดาษโปสเตอร์หน้าขาวหลังเทา 1 แผ่น - ไม้บรรทัด 1 อัน - มีดโกนตัดกระดาษ 1 อัน - กาวลาเท็กซ์ 1 ขวด <p>3. ก่อนให้นักเรียนลงมือทำงาน ให้นักเรียนดูตัวอย่างกระป๋องอลูมิเนียมรูปทรงต่าง ๆ ที่ครูเตรียมมา (ทำด้วยกระดาษแข็ง) และให้นักเรียนพิจารณาว่าก่อนที่จะได้งานดังที่เห็นนี้ นักเรียนจะต้องทำงานหรือปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง (กลุ่มต้องวิเคราะห์ว่านักเรียนที่มาชมนั้นจะซื้ออะไร เพราะเหตุใด กลุ่มจะเลือกทำสิ่งใดดี ขั้นตอนการทำงาน และกิจกรรมที่จะต้องทำเป็นอย่างไร ใครรับผิดชอบงานแต่ละตอนและงานควรแล้วเสร็จเมื่อไร)</p> <p>4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติ โดยให้มีคนหนึ่งในกลุ่มเป็นผู้สังเกตในแบบบันทึกที่ครูได้จัดเตรียมไว้ตามหัวข้อ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประโยชน์ของสิ่งที่จะทำ - ความหลากหลายของรูปทรง - เหตุผลที่เลือกทำรูปทรงนั้น ๆ - การวางแผนการดำเนินการ (ออกแบบ จัดวางแผน การตัด การประกอบ ผู้ดำเนินการเวลา) - การปฏิบัติ 	<p>ทักษะกระบวนการ</p> <p>ทุกขั้นตอนตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1-9</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	ทักษะกระบวนการ
	<p>-การแก้ไข้ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อลงมือกระทำ -บรรยากาศในการทำงาน ให้นักเรียนทำงานประมาณ 35 นาที</p> <p>5. ให้แต่ละกลุ่มแสดงผลงานที่ทำแล้วเสร็จ และให้ผู้สังเกตการณ์เล่าถึงวิธีการทำงานของแต่ละกลุ่ม และครูให้นักเรียนอภิปรายถึงวิธีการทำงาน การวางแผนงาน ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น วิธีการแก้ไข ประโยชน์ของการวางแผน และความสำคัญของการวางลำดับขั้นตอนของงานย่อย ๆ ที่ต้องกระทำ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง</p> <p>ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการสร้างรูปทรงเรขาคณิตโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องพื้นที่ผิวของรูปทรงต่าง ๆ และการนำไปปรับใช้ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	<p>ขั้นตอนที่ 9</p>

กิจกรรมการเรียนรู้ 11.3

หลังจากศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 11.3 เข้าใจแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมต่อไปนี้
ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในหลักสูตรคณิตศาสตร์ฉบับปรับปรุง
พ.ศ. 2533 เนื้อหาเกี่ยวกับการทำแผนการสอนในหัวข้อ 8.3 และเนื้อหาในหัวข้อ 11.3
แล้วทำแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการสำหรับการสอน 1 คาบ (50 นาที)

สรุป

จากแนวดำเนินการในหลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2538 ได้กำหนดแนวในการจัดการเรียนการสอน โดยให้ใช้วิธีผสมผสานการให้ความรู้กับการปฏิบัติจริง โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และกระบวนการกลุ่ม ซึ่งกระบวนการนั้นเรียกว่าทักษะกระบวนการ ทักษะกระบวนการนี้มิใช่วิธีสอนหรือขั้นตอนการสอน แต่เป็นกระบวนการปฏิบัติจนที่ครบขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มตั้งงานจนแล้วเสร็จ ซึ่งใคร ๆ ก็สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ ในการจัดการเรียนการสอนครูควรสอดแทรกฝึกให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการได้ บทบาทของครูจึงต้องเปลี่ยนไปจากเดิม คือต้องช่วยๆ ทำทนาย และให้กำลังใจนักเรียน ให้นักเรียนคิดด้วยตนเองอย่างเป็นกระบวนการ มีขั้นตอนในการดำเนินงานต่าง ๆ

บรรณานุกรม

1. วัลลภ กันทรวิชัย. "ทักษะกระบวนการกับการสอน," วารสารแนะแนว. 25, 131
(ต.ค.-พ.ย. 33) : 4 : 9
2. ศึกษาธิการ, กระจ่าง, กรมวิชาการ. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอนาคต. พิมพ์ครั้งที่ 2,
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2535.
3. _____. ข้อคิดเบื้องต้นในการสอนและการสอนที่เน้นกระบวนการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.
4. .. _____. จากหลักสูตร...สู่แผนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.
5. _____. เอกสารแนะนำหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา,
2534.