



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน เป็นการวิจัยด้านพฤติกรรมการณ์การเรียนของนักเรียนชั้น ม.3 ซึ่งอยู่ในปีสุดท้าย ของ ช่วงชั้นที่ 3 ที่ต้องตัดสินใจเลือกเรียนแผนการเรียนที่ตนเองถนัด ให้เหมาะสำหรับพฤติกรรมการณ์การเรียนของตน เพื่อการศึกษาต่อ หรือเพื่อการประกอบอาชีพตามความสนใจ และเพื่อให้เกิดความสุขในการเรียนอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการสูญเปล่าในการเลือกแผนการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิธีการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. วิธีการเรียน
 - 1.1 ความหมายของวิธีการเรียน
 - 1.2 ความสำคัญของวิธีการเรียน
 - 1.3 องค์ประกอบของวิธีการเรียน
2. วิธีการเรียนวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีการเรียน

ความหมายวิธีการเรียน

คีฟ (Keefe, 1984: 6) ได้ให้ความหมายว่าวิธีการเรียนถูกกำหนดโดยองค์ประกอบด้านความคิด ร่างกาย และอารมณ์ เป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ บ่งชี้ว่าผู้เรียนรับรู้ มีปฏิสัมพันธ์ และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร

สมิท และเรนซัลโล (Smith and Renzulli, 1984 อ้างอิงใน Kung, 1999) ได้อธิบายไว้ว่าวิธีการเรียน คือ การมีปฏิสัมพันธ์และการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียน ที่นักเรียนคิดและใช้ปฏิบัติเป็นประจำในการเรียน

ดันน์ (Dunn, 1993: 12) วิธีการเรียนเป็นวิธีการที่แต่ละคนจะจดจำ และรับข้อมูลและทักษะทางการเรียนไว้ได้ โดยไม่คำนึงถึงกระบวนการว่าเป็นเช่นใด ซึ่งเป็นวิธีที่แตกต่างของแต่ละคน

เรียด (Reid, 1995 อ้างอิงใน Kang, 1999) อธิบายความหมายของวิธีการเรียนว่า เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลสำหรับรับข้อมูล หรือทำความเข้าใจข้อมูลใหม่ที่ได้รับ

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า วิธีการเรียน คือ ลักษณะเฉพาะของนักเรียนที่ใช้ในการรับข้อมูลในขณะที่เรียน

ความสำคัญของวิธีการเรียน

วิธีการเรียน มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เด็กที่มีสติปัญญาดีแต่มีวิธีการเรียนรู้ที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมก็ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นนักการศึกษาจึงให้ความสำคัญของวิธีการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

บราวน์แมน (Brownman, 1965: 8) กล่าวถึงความสำคัญของวิธีการเรียนว่า วิธีการเรียน หรือ พฤติกรรมการเรียน และเจตคติของนักเรียนเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสำเร็จของนักเรียน

แมดดอกซ์ (Maddox, 1963: 11) ได้เสนอว่า วิธีการเรียนเป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละบุคคล วิธีหนึ่งอาจเหมาะสมกับคนๆหนึ่ง แต่อาจไม่เหมาะสมกับคนอื่นก็ได้ และวิธีการเรียนของแต่ละวิชาก็อาจแตกต่างกันด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนก็ยังคงเป็นศิลปะ วิธีการเรียนที่ดีมีความจำเป็นอย่างมาก การประสบความสำเร็จในการเรียนขึ้นอยู่กับความสามารถและการทำงานหนัก รวมทั้งวิธีเรียนด้วย นักเรียนบางคนอาจเรียนได้ดีไม่ได้ขึ้นกับความสามารถเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นกับการทำงานเกี่ยวกับการเรียนมากขึ้น ให้เวลาในการเรียนมากกว่าคนอื่น

ฮาสแลม และบราวน์ (Haslem and Brown, 1968: 226) กล่าวว่า นักเรียนที่มีวิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วิกิอทสกี (Vygotsky, 1986) กล่าวโดยสรุปได้ว่า การทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ทำได้โดยให้ผู้เรียนทำงานอย่างอิสระ แสดงความคิดของตนเอง และเมื่อเขาได้ทำภารกิจบางอย่างสำเร็จด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ดันน์ และดันน์ (Dunn and Dunn, 1993: 1-2) กล่าวว่า วิธีการเรียน เป็นสิ่งที่แสดงว่านักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันอย่างไร และนักเรียนมีลักษณะในการเรียนอย่างไร

บราวน์ (Brown, 1994 อ้างอิงใน Kung, 1999) อธิบายว่า นักเรียนแต่ละคนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อนักเรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง

ปรียาศัตร อุตตมะโยธิน อ้างอิงใน ประธาน วัฒนวณิชย์ (2543: 21) ได้กล่าวว่า ความสำเร็จในการเรียนนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถและความพากเพียรอย่างเดียวหากต้องอาศัยวิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

ฮาสซาร์ด (Hassard, 2004) ได้อธิบายว่า ในการเรียนนั้นนักเรียนต้องมีความรู้สึกและมีเจตคติที่ดีต่อวิธีการเรียน อันนำไปสู่ความเชื่อมั่นของตนเองที่ว่า ตนเองมีความสามารถ มีความสำคัญ มีความน่าสนใจ มีคุณค่า ไม่ว่าจะพฤติกรรมของนักเรียนไม่ว่าจะเป็นทางบวกหรือทางลบล้วนได้รับอิทธิพลมาจากมุมมองที่ตนเองมองตนเอง ในการเรียนแต่ละครั้งจะพบว่ามึนักเรียนหลายคนที่จดจ่อกับการเรียนในชั้นเรียน ในขณะที่นักเรียนบางคนไม่เป็นเช่นนั้น โดยธรรมชาติแล้ว นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และเป็นผู้สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความสำคัญของวิธีการเรียนไว้ สามารถสรุปได้ว่า วิธีการเรียนนั้นเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกัน

องค์ประกอบของวิธีการเรียน

วิธีการเรียน เป็นลักษณะเฉพาะของนักเรียนที่ใช้ในการรับข้อมูลในขณะที่เรียน และเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนมีความแตกต่างกัน ซึ่งมีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบวิธีการเรียนไว้ ดังนี้

แมดดอกซ์ (Maddox, 1963: 15-16) ได้เสนอถึงวิธีในการเรียนที่ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนโดยรวบรวมจากการใช้แบบสอบถามดังต่อไปนี้

1. ทำแผนสำหรับทำงานทุกวัน
2. ทำตามแผนที่ทำได้
3. ทำงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด
4. ทำงานด้วยความเอาใจใส่
5. มีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน
6. เมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนจะปรึกษาครู
7. มีการเตรียมล่วงหน้าก่อนที่จะศึกษารายละเอียดของบทเรียน
8. มีการทำบันทึกของแต่ละวิชา
9. มีการสรุปเนื้อหาที่เรียน
10. ทำแผนผัง หรือตารางง่ายๆ เพื่อย่อหรือรวบรวมใจความเอง
11. แบ่งเวลาพักผ่อนให้เพียงพอ

พร้อมทั้งเสนอวิธีที่บุคคลจะแก้ไขปรับปรุงทักษะและพฤติกรรมในการเรียนของตนให้ดีขึ้น ดังนี้

1. ต้องมีสุขภาพจิตที่ดี โดยแก้ไขปรับปรุงสภาพทัวๆไป
2. ปรับปรุงแนวทาง และวิธีทำงานโดยมีการวางแผนแบ่งเวลาเรียน และทำตนให้มีประสิทธิภาพ
3. ลดความกังวล และความตื่นเต้น ประหม่า โดยการแก้ปัญหาความขัดแย้งในใจตนเอง

บราวน์ และดูกิด (Brown and Duguid, 1989) ได้กล่าวว่า วิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ การฝึกจนชำนาญโดยหลักการดังกล่าวก็นำไปใช้ในโรงเรียน โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นวิทยากรหากมีปัญหาใดๆผู้เรียนจะได้ถามผู้เชี่ยวชาญ

บราวน์ (Brown, 1989) ได้เสนอการวิเคราะห์ลักษณะที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนว่ามีลักษณะดังนี้

1. นักเรียนมีการพูดคุยกัน และอภิปรายกันทางวิชาการอย่างกว้างขวาง
2. นักเรียนและครูแลกเปลี่ยนคำถามกัน ซึ่งคำถามเป็นแบบเปิดและคำถามสมมติฐาน
3. ครูให้กำลังใจนักเรียนในการทำความคิดให้กระจ่าง และเชื่อมโยงความรู้ให้นักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้
4. มีการอภิปรายที่ต่อเนื่องระหว่างนักเรียนและครูโดยการให้เหตุผลและแสดงหลักฐานสนับสนุนข้อคิดเห็น การวิจารณ์ตนเองและการสรุปประเด็น

5. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ไม่มีการนอนหลับ เดินไปมานั่งเหม่อลอย ส่งโน้ตให้เพื่อน และไม่มีส่วนร่วมในรูปแบบต่างๆ
6. นักเรียนต้องมีระเบียบวินัยในตัวเอง หรือสะท้อนความคิดในสิ่งที่กำลังเกิดขึ้น สิ่งที่กำลังเรียน และพิจารณาว่าชั้นเรียนกำลังดำเนินไปสู่จุดหมายได้ดีมากน้อยเพียงใด
7. นักเรียนควรกล้าเสี่ยงในการตอบ การแก้ปัญหา และใช้ข้อผิดพลาดเป็นต้นกำเนิดแห่งการเรียนรู้

คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543: 21-22) ได้อธิบายว่าสิ่งสำคัญในการสนับสนุนการเรียนของนักเรียน ได้แก่

1. กระบวนการเรียนรู้จะเกิดได้ดีถ้าผู้เรียนมีโอกาสได้คิด ทำ สร้างสรรค์ โดยครูช่วยจัดโอกาสการเรียนรู้ สื่อ และสรุปสาระการเรียนรู้ร่วมกัน
2. คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถระหว่างสติปัญญา อารมณ์ สังคม ความพร้อมของร่างกาย จิตใจ และสร้างโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และต่อเนื่อง
3. สาระการเรียนรู้มีความสมดุลกับวัย ความถนัด ความสนใจของผู้เรียน ตามความคาดหวังของสังคม ทั้งนี้ผลการเรียนรู้จากสาระและกระบวนการ จะต้องทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความสามารถ และความสุขในการเรียน
4. มีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนได้ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ตามความถนัดและความสนใจ
5. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครู นักเรียนกับนักเรียน มีลักษณะเป็นกัลยาณมิตรที่ช่วยเหลือเกื้อกูลห่วงใย มีกิจกรรมร่วมกันในกระบวนการเรียนรู้ คือการแลกเปลี่ยนความรู้ ถักทอความคิดไปสู่การแก้ปัญหาาร่วมกัน
6. ศิษย์มีความศรัทธาต่อผู้สอน สาระที่เรียน รวมทั้งกระบวนการที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนใฝ่รู้ มีใจรักที่จะเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนต้องมีความเชื่อว่าศิษย์สามารถเรียนรู้ได้ ด้วยวิธีการเรียนรู้ที่ต่างกัน
7. สาระและกระบวนการเรียนรู้ต้องเชื่อมโยงกับเหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนจนผู้เรียนสามารถนำผลการเรียนรู้ไปประยุกต์ได้ในชีวิตจริง
8. กระบวนการเรียนรู้มีความเชื่อมโยงกับเครือข่ายอื่น ๆ ในชุมชน องค์กรต่าง ๆ เพื่อสร้างความสัมพันธ์และร่วมมือกัน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และได้ประโยชน์การเรียนรู้สูงสุด

เคลเลอร์ (Keller, 1993 อ้างอิงใน ราเชน มีศรี, 2545: 5-6) ได้กล่าวว่าการทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและคงความสนใจนั้นไว้ได้ยาวนานจะต้องมีแรงจูงใจในการเรียนรู้สิ่งนั้นๆ โดยแรงจูงใจที่สำคัญในการเรียนมี 4 ประการ คือ

1. ความสนใจ หมายถึง ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนได้รับการกระตุ้นหรือไม่ และการกระตุ้นจะยังคงอยู่ได้ยาวนานตามเวลาอันควรหรือไม่
2. ความจำเป็น หมายถึง การที่ผู้เรียนรับรู้และเข้าใจว่าการเรียนการสอนมีความสำคัญและจำเป็นต่อความพึงพอใจส่วนตัว และช่วยให้ตนเองประสบความสำเร็จในอนาคต
3. การคาดหวัง หมายถึง การที่ผู้เรียนมีแนวโน้มว่าตนเองจะประสบความสำเร็จได้ และความสำเร็จดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้โดยตนเองเป็นผู้กำหนด
4. การพึงพอใจ หมายถึง แรงจูงใจที่มาตั้งแต่เกิดของผู้เรียน และการตอบรับกับความสำเร็จที่เกิดขึ้นในเวลาต่อมา

นิวแมน และวิลลาจ (Newman and Wehlage, 1995) ได้สรุปการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของนักเรียนว่า นักเรียนที่จะประสบความสำเร็จมากที่สุดเมื่อพวกเขาได้นำความรู้ที่เรียนรู้มาไปใช้และพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาในโลกแห่งความจริง

อุทุมพร จามรมาน (2541: 4) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ช่วยให้ประสบผลสำเร็จในการศึกษา และเทคนิคการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่ยังไม่รู้ หรือไม่เข้าใจแล้วสอบถามอาจารย์
2. ถามคำถามครู หรือเพื่อนที่เก่ง
3. เป็นนายตนเอง
4. มีความเชื่อมั่น บอกตนเองว่าตนสามารถทำได้
5. พยายามสร้างสิ่งแวดล้อมให้อยากศึกษา
6. เตรียมเครื่องมือเครื่องใช้ให้พร้อม
7. พยายามค้นหาว่าตนเองศึกษาเวลาไหนจึงจะเหมาะสมที่สุด
8. ทำงานตามตารางที่กำหนด
9. พยายามทำงานหรือการบ้านให้เสร็จทันกำหนด
10. รู้จักใช้ห้องสมุดอย่างฉลาด
11. รู้จักวิธีจัดงาน
12. รู้จักวิธีวางโครงเรื่อง และเรียบเรียงเพื่อเขียนรายงาน
13. พยายามเพื่อความรู้ทางคำศัพท์

14. พยายามฝึกอ่านให้เร็ว
15. ฝึกความจำ
16. รู้ว่าจะเตรียมการสอบอย่างไร
17. พยายามศึกษาด้วยตนเอง
18. พัฒนาความสนใจภายนอก

ประธาน วัฒนวาณิชย์ (2543: 46) ได้เสนอลักษณะของนักศึกษาที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพว่า นักศึกษาที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพควรมีลักษณะ ดังนี้

1. มีตารางเวลาเรียนอย่างสม่ำเสมอ
2. ทำงานตามตารางเวลาที่กำหนด
3. มักจะทำงานในเวลาที่กำหนดไว้ทุกวันอย่างสม่ำเสมอ
4. มักทำงานในสถานที่ที่กำหนดไว้อย่างสม่ำเสมอ
5. มักจะทำงานในระยะเวลาไม่ยาวนานนัก
6. ทบทวนคำสอนหลังจากที่ฟังบรรยายแล้วโดยไม่ชักช้า
7. ไม่ปล่อยงานค้างจนนาทีสุดท้าย
8. ไม่เสียสมาธิโดยง่าย
9. ไม่ใช้การสอนเป็นแรงจูงใจในการเรียน
10. อ่านหนังสือก่อนเข้าชั้นเรียน
11. เข้าฟังบรรยาย
12. มักจะไม่ละเลยวิชาที่ยากมากกว่าวิชาอื่น
13. มีความรู้ในการใช้บริการห้องสมุด
14. ทำตามแผนการเรียนที่วางไว้อย่างสม่ำเสมอ
15. ปรับปรุงคำบรรยายที่จดจากห้องเรียนเสมอ
16. ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ภายในกำหนดโดยไม่ลำบาก
17. การเรียนเป็นสิ่งรื่นรมย์
18. เมื่อมีแรงกระตุ้นจะทำงานได้ดี
19. ไม่ทำงานหนักมากเกินไปในวันหยุด

ในการเรียนนั้นนักเรียนจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับวิธีการเรียนที่นักเรียนปฏิบัติเพื่อเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้ และการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะวิธีการเรียนนั้นเป็นวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างของแต่ละบุคคล

วิธีการเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และทดลองเกี่ยวกับประสบการณ์ทางธรรมชาติ และนำมาจัดระบบ หลักการแนวคิด และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ (สสวท., 2546: 3)

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษา ค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนที่มีความรู้วิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2543: 1-275) วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์นำข้อมูลที่เรียนรู้จากปรากฏการณ์ธรรมชาติมาจัดระบบ หลักการ ข้อเท็จจริง แนวคิด ทฤษฎี วิทยาศาสตร์จะใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อค้นหาความรู้ สร้างความรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการสังเกต การสืบเสาะและศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อให้เกิดองค์ความรู้และกระบวนการเรียนรู้ ความรู้ และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องเป็นเวลายาวนาน

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีนั้น จะต้องมีความสนใจที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และมีความต้องการในการมีประสบการณ์ต่างๆเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

จากเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างกันนั้นจะต้องมีวิธีการเรียนและการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันด้วย

มนุษย์เรามีวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีต่างๆกัน การแสวงหาความรู้ก็คือ การเรียนรู้ที่นำไปสู่ความมีปัญญา ความรู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา รู้จักนำความรู้ไปพัฒนาทักษะต่างๆ พัฒนาสังคม และพัฒนาประเทศชาติต่อไป

นอกจากนี้ ความเข้าใจในประโยชน์ คุณค่าและผลกระทบของวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนภายในห้องเรียนของนักเรียนมีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (National Assessment of Educational Progress อ้างอิงใน Hassard, 1999)

Sund (1964: 3-4) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์คือ การศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอย่างเป็นระบบ รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการหรือวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับธรรมชาติ

ดันน์ และดันน์ (Dunn and Dunn, 1993) ได้ศึกษาวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์โดยแบ่งวิธีการเรียนตาม สภาพแวดล้อมของนักเรียนขณะเรียน สภาพร่างกาย สภาพสังคม ลักษณะทางกายภาพ และสภาวะทางจิตของนักเรียน

เฟลเดอร์ และซิลเวอร์แมน (Felder and Silverman, 1993) พบว่าในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแผนกวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องอาศัยความสามารถ ดังนี้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบสอบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเอาใจใส่ในการเรียน

เฟอเรเด และ เกาท์ (Ferede and Goueth, 2000) พบว่าพฤติกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในสหรัฐอเมริกา มีลักษณะและวิธีการเรียนที่แตกต่างกันไปตามช่วงเวลาในการเรียน และนักเรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้นั้นนอกจากจะต้องมีความสนใจในเรื่องราวที่เกิดขึ้นในธรรมชาติแล้ว จะต้องพัฒนาตนเองให้มีนิสัยทางการเรียนที่ดี รู้จักวิธีการเรียน

ดังนั้น เฟอเรต และ เกาท์ ได้แบ่งวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์ตามระยะในการเรียนของนักเรียนไว้ 4 ระยะ ดังนี้

1) การเตรียมความพร้อมในการเรียนวิทยาศาสตร์ (Before Class) หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของนักเรียนที่เกิดขึ้นก่อนเข้าชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกิดจากความสนใจ ความคาดหวังต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เช่น ทบทวนบทเรียนก่อนการเรียน การวางแผนจัดการเรียน การศึกษาบทเรียนล่วงหน้า การศึกษาปฏิบัติการทดลองล่วงหน้า การเตรียมตัวเข้าห้องเรียน

2) การเรียนภายในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (During Class) หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะเรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เช่น การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม การตอบคำถาม หรือการถามคำถามเมื่อมีข้อสงสัย ความพยายามในการแก้ปัญหา การปฏิบัติการทดลอง การแสดงความคิดเห็น การอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อน

3) ภายหลังจากเรียนวิทยาศาสตร์ (After Class) หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของนักเรียนภายหลังจากออกจากห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เช่น การทบทวนบทเรียนที่เรียนในแต่ละครั้ง ทำงานที่ได้รับมอบหมาย การทำแบบฝึกหัด การบ้าน การแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

4) วิธีการเตรียมตัวในการสอบ (Preparing for tests) หมายถึง การกระทำ หรือการแสดงออกของนักเรียน เพื่อเตรียมพร้อมในการสอบ เช่น การทบทวนบทเรียนก่อนสอบ การศึกษาคู่มือ หรือหนังสือเสริม จัดทำตารางสรุปบทเรียน ฝึกทำตัวอย่างแบบทดสอบ ตลอดจนการเรียนพิเศษเพิ่มเติม และการเตรียมตัวเข้าสอบ

นักเรียนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนจะต้องเข้าใจก่อนว่าตนเองมีวิธีการเรียนอย่างไร เพื่อที่จะได้เตรียมตัวในการเรียน หากนักเรียนเข้าใจลักษณะวิธีการเรียนของตนเองแล้วนักเรียนจะสามารถจัดสรรเวลาในการเรียนตามที่ตนเองถนัด นอกจากนี้ นักเรียนจะต้องให้ความสำคัญต่อเวลา โดยการวางแผนเวลาของตนเองว่าใช้เวลาในการเรียนหนังสือ การทบทวน การทำการบ้าน โดยนักเรียนจะต้องให้ระดับความสำคัญของสิ่งที่นักเรียนจะต้องทำ

เนื่องจากนักเรียนมีวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีต่างๆกัน คือ วิธีการที่นักเรียนจะนำไปสู่ความมีปัญญา รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา รู้จักนำความรู้ไปพัฒนาทักษะต่างๆ พัฒนาสังคม และพัฒนาประเทศชาติต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เดิร์กคิง และ ฟอล์ค (Dierking and Falk, 1994: 57-72) ได้ศึกษาวิธีการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าวิธีการเรียนที่ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า ในการเรียนวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากการพยายามทำความเข้าใจในเนื้อหาแล้วยังต้องใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเหนือจากบทเรียนที่เรียนในชั้นเรียน มีการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาในแต่ละครั้งด้วยตนเอง แสวงหาความรู้ทางอย่างสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียน มีการถามคำถามเมื่อมีข้อสงสัย พยายามแก้ปัญหาทางด้วยตนเอง

ครอเลย์ และคณะ (Crowley et al., 2001: 712-731) ศึกษาพบว่า การแบ่งเวลาในการศึกษาบทเรียนวิทยาศาสตร์อ่านหนังสือต้องให้ความสำคัญกับเนื้อหาที่กำลังจะเรียน และต้องมีการทบทวนภายหลังจากเรียนอย่างเหมาะสม และแบ่งเวลาในการศึกษาวิทยาศาสตร์นอกเหนือจากในห้องเรียน เช่น การจัดเวลาเข้าห้องสมุด ค้นคว้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ทำกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ การตั้งกลุ่มทบทวนบทเรียน การเรียนพิเศษก่อนการเรียนในห้องเรียน และเรียนเพื่อทบทวนบทเรียน มีผลต่อการพัฒนาความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

ลาชเลย์ และ เบสท์ (Lashley and Best, 2001) ได้อธิบายว่า วิธีการเรียนวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะต้องรู้วิธีการอ่านหนังสือโดยอ่านแล้วสรุปใจความสำคัญในเรื่องที่อ่าน และถ้ามีข้อสงสัยให้จดประเด็นคำถามเพื่อนำไปศึกษาเพิ่มเติม เมื่อมีปัญหา นักเรียนควรจะไปถามครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้น นอกจากนี้ การสรุปหัวข้อที่ได้เรียนและแบ่งความยาก ง่ายของเนื้อหาเพื่อจัดเวลาในการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนควรศึกษาวิธีการทดลองล่วงหน้า เพื่อลดปัญหาต่างๆที่จะเกิดขึ้นในการทดลอง จึงจะทำการปฏิบัติการทดลองอย่างเข้าใจ และมีประสิทธิภาพ

บรอดสาร์ด (Brossard, 2001: 10) ได้วิจัย เรื่องความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาด้านการสื่อสาร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาจำนวน 60 คนที่ศึกษาด้านการสื่อสาร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับคำสำคัญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบเติมคำ จำนวน 72 ข้อ โดยทำแบบทดสอบจำนวน 7 ครั้งเป็นเวลา 7 สัปดาห์โดยที่นักศึกษาสามารถเปิดหาคำตอบจากพจนานุกรมได้ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาใช้พจนานุกรมน้อยลงเรื่อยๆ ในแต่ละครั้งของการทดสอบ แสดงว่า การพัฒนาความรู้ของนักศึกษานั้นจะเกิดขึ้นเมื่อมีการทบทวนซ้ำ ความสม่ำเสมอในการศึกษา และการใช้ศัพท์และคำสำคัญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบ่อยครั้ง

ครอเลย์ และ เลินฮาร์ด (Crowley and Leinhardt, 2004) ได้ศึกษา การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการใช้ประสบการณ์จริง โดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ไปทัศนศึกษาที่พิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่สนใจวิทยาศาสตร์มีการศึกษาข้อมูลมาล่วงหน้าเพื่อใช้ในการเพิ่มความรู้ของตนเอง ในขณะที่นักเรียนที่ไม่สนใจวิทยาศาสตร์จะไม่ให้ความสำคัญกับการทัศนศึกษาในครั้งนี้เลย

ฮาสซาร์ด (Hassard, 2004) ได้ศึกษาการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ในสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เหมาะสม เช่น จำนวนนักเรียนในชั้นเรียนที่เหมาะสม ระดับเสียงที่เหมาะสม การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และรูปแบบการเรียนที่นักเรียนปฏิบัติมีผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ธารินี เจียรวัฒน์นะ (2531: ง) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีส่วนส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์สูง ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 283 คน การวิจัยพบว่า พฤติกรรมของนักเรียนที่มีส่วนส่งเสริมการเรียนในระดับมากที่สุดคือ การตั้งใจเรียนเสมอ ติดตามเรื่องที่เรียนอย่างสม่ำเสมอ การทำการบ้านด้วยตนเอง และพฤติกรรมการสอนของครูที่มีส่วนส่งเสริมการเรียนในระดับมากที่สุดคือ การให้เนื้อหาที่ชัดเจน การเฉลยข้อสอบเพื่อให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเองทุกครั้ง การให้การบ้าน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบเสมอ ครูมีความรู้สึกที่ดีต่อนักเรียนเสมอ ครูเข้าใจความรู้สึกและปัญหาของนักเรียนสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน ครูมีอารมณ์ที่มั่นคง แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล ใจกว้างและโอบอ้อมอารี

จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า

1. พฤติกรรมมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. พฤติกรรมทางการเรียนเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่สามารถใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีพฤติกรรมทางการเรียนที่ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
4. เมื่อนักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขพฤติกรรมทางการเรียนให้ดีขึ้นจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย

ศิริวัฒน์ สงวนหมู (2533: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ตามการรับรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างประชากรคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์จำนวน 453 คน การวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนฟิสิกส์สูงรับรู้ว่าการปฏิบัติที่มีส่วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ในระดับมากที่สุด คือ การเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ และทันเวลา อ่านบทเรียนล่วงหน้า หากไม่เข้าใจจะขีดเส้นใต้ หรือจดบันทึกข้อความเพื่อทำความเข้าใจ ติดตามเรื่องที่ครูสอนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เป็นผู้นำเสนอผลการทดลองหน้าห้อง จดจำสูตรและเงื่อนไขของสูตรฟิสิกส์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่าในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนั้นขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการปฏิบัติตนของแต่ละบุคคลนั้นว่ามีวิธีการเรียนอย่างไรให้ประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องมีการทราบข้อมูลว่าวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์แบบใดจึงจะทำให้มีประสิทธิภาพในการเรียนมากที่สุด จากข้อมูลที่ได้ศึกษาเป็นประโยชน์ต่อการนำไปศึกษาวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์ต่อไป