



มทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

และในการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่อง หลักรงานและสารเคมี ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม และโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการเสนอผลการศึกษาค้นคว้า จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็น 6 ตอน คือ

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม
3. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม
4. การแก้ปัญหา
5. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) เป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญมากในการเรียนการสอนปัจจุบัน ผู้นำในการใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ในการเรียนการสอน คือ ริชาร์ด เจ. ซุกแมน (Richard J. Suchman) โดยเน้นการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์โดยพวกเขาเอง สำหรับประเทศไทยผู้ที่ได้นำเอาวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาสู่วงการศึกษาคือ วีรยุทธ วิเชียรโชติ โค้ชโครงการวิจัยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยได้รับทุนจากมูลนิธิเอเซีย วิธีการสอนของเขาได้ดัดแปลงมาจากการสอนของ ริชาร์ด เจ. ซุกแมน เพื่อให้เหมาะสมกับเด็กไทย (วีรยุทธ วิเชียรโชติ 2521 : 43)

ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ซันด์ และ ทรอบริดจ์ (Sund and Throwbridge 1967 : 37) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การค้นคว้าหาความรู้หรือความจริง โดยเน้น การค้นคว้ามากกว่าการค้นพบ

นิกา สะเพียรชัย (2520 : 4) ให้ความหมายว่า วิธีสืบเสาะหาความรู้ ก็คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากปรัชญาทางวิทยาศาสตร์ และเป็นพื้นฐานของกิจกรรมที่ช่วยให้เห็น การเชื่อมโยงระหว่างข้อเท็จจริงและแนวความคิด

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 11) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการแสวงหาความจริง เพื่อนำไปสู่การค้นพบธรรมชาติและนำกฎเกณฑ์ที่ค้นพบนั้นมาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์

ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527 : 78) ได้ให้ความหมายว่า เป็นวิธีการใฝ่ตามหรือการตั้งคำถาม เพื่อที่จะให้ได้คำตอบตรงตามความต้องการโดยใช้เทคนิคกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะช่วยให้บุคคลได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง

สุวิทย์ นิยมคำ (2517 : 17) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการสอนที่ยั่วยุให้นักเรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

จากความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทั้งกล่าวสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสอนที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนได้ค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้นั้นมาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์

หลักการของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแต่ละวิธีย่อมมีจุดประสงค์หรือหลักการที่จะเน้นให้ผู้เรียนเรียนแล้ว จะพัฒนาและส่งเสริมสมรรถภาพทางใจ และหลักการของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น เป็นการฝึกให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งที่

เสริมศรี เสวทามร และสาตี งามศิริ (2521 : 69) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้นนักเรียนจะถามคำถามหรือครูจะเป็นผู้ถามคำถาม นักเรียนจะทดลองหรือครูจะทดลองก็ได้ ข้อสำคัญครูจะทองใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจสงสัยเสียก่อน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ พรวิภา พูลเกษ (2524 : 21) ที่ว่า หลักการสำคัญของการ สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนและใช้การ ทั้งปัญหาหรือคำถาม เพื่อให้ นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ ปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อาจจะเกิดจากการวางแผนการสอนที่รัดกุมของครูซึ่งพยายามสร้างบรรยากาศในห้องเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย นักเรียนจะถูกชักจูงให้ตั้งคำถามและหาคำตอบ จากการสำรวจข้อมูลและการค้นพบเพื่อสร้างแนวความคิดใหม่ ชยายหรือล้มเลิกแนวความคิดเดิม

โดยสรุปแล้วหลักการที่สำคัญในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้คือ นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนและใช้การทั้งปัญหาหรือคำถามเพื่อการสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอน และกระบวนการของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การที่จะให้นักเรียนค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายหลักของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าและสรุปถึงกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้หลายท่าน ทั้งนี้คือ

วิรุพท วิเชียรโชติ (2521 21 - 22) ได้ศึกษาการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในประเทศไทย โดยใช้ชื่อเรียกว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวน และเสนอวิธีการสอน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สังกัปแนวทาง (สน) คือ ขั้นที่ครูปูพื้นความพร้อมให้นักเรียน ทั้งในด้านการให้ความรู้และการสร้างแรงจูงใจ ให้นักเรียนอยากจะแสวงหาความรู้

ขั้นที่ 2 สังเกต (ส) คือ ขั้นที่ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้สังเกต ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ในขั้นนี้ครูจะส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการวิเคราะห์

ขั้นที่ 3 อธิบาย (อ) คือ ขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาคำอธิบายหรือหาสาเหตุของปัญหา ในรูปของการใช้เหตุผล ในขั้นนี้นักเรียนมีโอกาสฝึกตั้งทฤษฎี การคิดแบบมีเหตุผล การฝึกวิเคราะห์ระบบจากผลไปหาเหตุหรือจากปัญหาไปหาสาเหตุ

ขั้นที่ 4 ทำนายและทดสอบ (ท) คือ ขั้นที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักวิธีที่จะพิสูจน์คำอธิบายหรือทฤษฎีที่นักเรียนช่วยกันสร้างขึ้น โดยการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำนายผล ทดลองจะมีการทดสอบสมมติฐานนั้น

ขั้นที่ 5 การควบคุมและการคิดสร้างสรรค์ (ค) คือ ขั้นที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนเอาหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการแก้ปัญหาที่ค้นพบไปใช้ปรับปรุงสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการควบคุมและการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกตัวมนุษย์

ภัทธา ไชยเวช (2521 : 30 - 35) กล่าวว่า ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. การทดลอง
2. การอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งปัญหาหรือคำถาม
 - 2.2 อภิปรายก่อนการทดลอง
 - 2.3 นักเรียนทำการทดลอง
 - 2.4 อภิปรายหลังการทดลอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2519 : 1 - 7) และคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525 : 116 - 117) ได้เสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีลักษณะสอดคล้องกันว่า ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จำเป็นต้องอาศัยกิจกรรมที่สำคัญ คือ

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น คิดสงสัย และแนวทางให้ผู้เรียนหาคำตอบ ตลอดจนให้คำแนะนำในการทำการทดลอง
2. ขั้นปฏิบัติการทดลอง (Experiment period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยควบคุมดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด กระตุ้น สนับสนุน และให้คำปรึกษาแก่นักเรียน
3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือหลักการต่าง ๆ คำถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวางขึ้น และมีการอภิปรายข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทดลองด้วย

จะเห็นได้ว่า กิจกรรมทุกขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญหลายสิ่งกันคือ ขั้นตอนการตั้งปัญหา ขั้นทำการทดลอง และขั้นสรุปผลการแก้ปัญหา นำผลไปใช้ในชีวิตประจำวัน จะแตกต่างกันในส่วนย่อย ๆ เท่านั้น และแต่ละขั้นตอนจะต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับคำถามทั้งนั้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ที่สร้างขึ้นกับเรื่องที่จะทดลองกับผลสรุปในการอภิปรายซักถามนั้น นักเรียนอาจใช้คำถามถามครูหรือถามนักเรียนด้วยกันเอง นอกจากนั้นนักเรียนยังสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเรียนเรื่องต่อไปหรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

คำถามกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เครื่องมือที่สำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้คือ การตั้งคำถาม คำถามที่ถูกออกแบบและเหมาะสมจะกระตุ้นให้นักเรียนสงสัย อยากรู้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคำถามมีหลายประเภท และเราสามารถเลือกใช้คำถามที่จะนำไปสู่จุดประสงค์ตามต้องการ มีนักการศึกษาหลายท่านที่สนใจและศึกษาเกี่ยวกับคำถาม โคแมงประเภทของคำถาม ดังเช่น

บลูม (Bloom 1956 : 201 - 207) ได้จำแนกคำถามทางด้านการพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ประเภท ตามระดับการใช้ความคิดจากต่ำสุด ไปหาสูงสุด คือ

1. คำถามชั้นความจำ (Memory)
2. คำถามชั้นความเข้าใจ (Comprehension)
3. คำถามชั้นการนำไปใช้ (Application)
4. คำถามชั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
5. คำถามชั้นการสังเคราะห์ (Synthesis)
6. คำถามชั้นการประเมินค่า (Evaluation)

1. คำถามชั้นความรู้ความจำ (Memory) หมายถึง คำถามเกี่ยวกับการจำ และการระลึกได้ในเรื่องราว เหตุการณ์ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ในอดีตที่เคยผ่านมา ซึ่งแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ ได้อีก 3 ประการคือ

- 1.1 คำนึงเนื้อเรื่อง ได้แก่การถามเกี่ยวกับความหมายทั่ว ๆ ไป
- 1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ ได้แก่การถามเกี่ยวกับระเบียบวิธีดำเนินงาน กระบวนการปฏิบัติงาน ลำดับขั้นตอนในการดำเนินงาน ที่มาของเรื่องราว เหตุการณ์และวิธีการรวบรวม
- 1.3 คำนึงหลักการ ได้แก่คำถามที่วัดความสามารถในการจำหลักการใหญ่ ๆ ของวิชาเนื้อหา รู้จักรวบรวม ย่นย่อเรื่องย่อย ๆ ให้เป็นหลักใหญ่ ๆ

2. คำถามชั้นความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง คำถามที่ถามแล้ว ผู้ตอบสามารถจับใจความสำคัญจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ความเข้าใจนี้มี 3 ระดับ คือ

- 2.1 การแปลความ เป็นการแปลเรื่องราวที่มีอยู่เดิมให้เป็นเรื่องใหม่ แบบใหม่ คำใหม่ ประโยคใหญ่ โดยไม่คำนึงถึงแบบเดิมเลย แต่คงใจความไว้
- 2.2 การตีความ เป็นการเก็บความเดิมมาบันทึกใหม่ เรียบเรียงเรื่องขึ้นใหม่ มองเรื่องราวเดิมในแง่ใหม่ รูปแบบผิดไปจากเดิม เพื่อให้อ่านหรือเข้าใจได้ง่ายกว่าเดิม

2.3 การขยายความ เป็นความสามารถในการขยายความคิดให้
 แฉกวางออกไป เป็นความคิดค้นจินตนาการอย่างมีเหตุผล

3. คำถามชั้นนำไปใช้ (Application) หมายถึง คำถามที่ถามแล้ว
 ผู้ตอบสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ จากประสบการณ์เดิม หรือเรื่องราวที่ได้เรียนรู้
 ไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คำถามประเภทนี้ได้แก่ คำถามความ
 สามารถค้นหาต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 การนำไปใช้
- 3.2 กฎเกณฑ์
- 3.3 วิธีการ
- 3.4 กระบวนการ
- 3.5 หลักการ
- 3.6 การสรุปทั่วไป
- 3.7 การแก้ปัญหา
- 3.8 การทำนาย
- 3.9 การพัฒนา
- 3.10 การอธิบาย
- 3.11 การประยุกต์
- 3.12 โจทย์ตัวเลข คำนวณ

4. คำถามชั้นการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง คำถามที่ถามแล้ว
 ผู้ตอบสามารถแบ่งแยกเรื่องราวและเนื้อหา เป็นส่วนใหญ่อยู่ออกเป็นส่วนย่อย ๆ
 และการจัดส่วนย่อยออกเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยพื้นฐาน หลักการ และทฤษฎี แบ่งออกเป็น

- 4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ
- 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์
- 4.3 วิเคราะห์หลักการ

5. คำถามชั้นการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง คำถามที่ถามแล้ว

ผู้ตอบสามารถ นำความรู้ต่าง ๆ มาจัดระเบียบใหม่ ให้เกิดเป็นโครงสร้างใหม่ที่แปลกไปจากเดิม และมีประสิทธิภาพสูงกว่า เดิม แบ่งออกเป็น

5.1 สังเคราะห์ข้อความ เขียนบทความ โครงสร้าง แต่ง เรื่องเล่าเรื่อง ออกแบบได้

5.2 สังเคราะห์แผนงาน วางแผน วางเป้าหมาย กำหนดวิธีกำหนดจุดประสงค์ วางหลักการได้

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ รวมเรื่อง เข้าเรื่อง สร้างเรื่องใหม่ได้

6. คำถามชั้นประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถ สรุป ทีราคา คุณค่าของเรื่องราว ผลงาน วิจารณ์ วิพากษ์วิจารณ์ในทางต่าง ๆ กัน โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานของสิ่งที่กำหนดไว้ ได้แก่

6.1 ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน

6.2 ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

จอร์จ บราวน์ (George Brown 1975 : 108) ได้นำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาค้นพุทธิพิสัยของบลูม (Bloom's Taxonomy of the Cognitive Domain) ประกอบจุดมุ่งหมายทางการศึกษา 6 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มาเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของคำถาม ออกเป็น 2 ประเภท คือ คำถามระดับต่ำ (Lower order cognitive questions) และคำถามระดับสูง (Higher order cognitive questions) แบ่งเป็นหัวข้อย่อยดังนี้

1. คำถามระดับต่ำ ได้แก่

1.1 คำสั่งซึ่งใช้แทนคำถาม (Compliance)

1.2 คำถามที่ไม่ต้องการคำตอบ (Rhetorical)

1.3 คำถามให้ระลึก (Recall)

1.4 คำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ (Comprehension)

1.5 คำถามเกี่ยวกับการนำไปใช้ (Application)

2. คำถามระดับสูง ไค้แก
 - 2.1 คำถามให้วิเคราะห์ (Analysis)
 - 2.2 คำถามให้สังเคราะห์ (Synthesis)
 - 2.3 คำถามให้ประเมินค่า (Evaluation)

เจมส์ เจ. แกลเลคเซอร์ และ เมรี่ แจน แอชเนอร์ (James J. Gallagher and Mary Jane Ashner 1963 : 183 - 194) ได้จำแนกประเภทของคำถามตามกระบวนการคิดทางสมองของกิลฟอร์ด (Guilford's Model of Intellectual Process) ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. คำถามประเภทความรู้ความจำ (Cognitive memory questions) ไค้แก คำถามให้ตอบข้อเท็จจริง และสิ่งที่ได้เรียนแล้ว
2. คำถามประเภทสรุปแคบ (Convergent questions) ไค้แก คำถามซึ่งผู้ตอบใช้ความคิดหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวจากข้อมูลที่มีอยู่
3. คำถามประเภทเปิดกว้าง (Divergent questions) ไค้แก คำถามซึ่งผู้ตอบใช้ความคิดหาคำตอบได้หลายคำตอบ คำถามชนิดนี้จะกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการของนักเรียน
4. คำถามประเภทประเมิน (Evaluative questions) ไค้แก คำถามซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้ตัดสินใจ และประเมินค่าสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

โรเจอร์ ที คินนิงแฮม (Roger T. Cunningham 1971 : 81 - 103) ได้จำแนกคำถามออกเป็น 2 ประเภท โดยจำแนกเป็นประเภทแคบ (Narrow questions) และประเภทกว้าง (Broad questions) และแต่ละประเภทแบ่งเป็นชนิดย่อย ๆ ดังนี้

1. คำถามประเภทแคบ (Narrow questions) ผู้ตอบใช้ความคิดระดับต่ำในการตอบคำถาม (Low Levels thinking) ไค้แก
 - 1.1 คำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ (Cognitive memory questions)

- 1.1.1 คำถามให้นิยาม (Define)
- 1.1.2 คำถามให้บอกชื่อ (Name)
- 1.1.3 คำถามให้ตอบรับหรือปฏิเสธ (Yes or No)
- 1.1.4 คำถามให้ชี้บ่งและสังเกต (Identify-observe)
- 1.1.5 คำถามให้ระบุ (Designate)
- 1.1.6 คำถามให้ระลึก (Recall)
- 1.2 คำถามที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว (Convergent questions)
 - 1.2.1 คำถามให้อธิบาย (Explaining)
 - 1.2.2 คำถามให้บอกความสัมพันธ์ (Stating relationships)
 - 1.2.3 คำถามให้เปรียบเทียบหรือบอกความแตกต่าง (Compare-contrast)
2. คำถามประเภทกว้าง (Broad questions) ผู้ตอบจะใช้ความคิดระดับสูง (Higher Levels of thinking) ไม่จำกัดคำตอบที่ถูกต้อง ได้แก่
 - 2.1 คำถามที่มีหลายคำตอบ (Divergent questions)
 - 2.1.1 คำถามให้ทำนาย (Predict)
 - 2.1.2 คำถามให้ตั้งสมมติฐาน (Hypothesis)
 - 2.1.3 คำถามให้สรุปอ้างอิง (Infer)
 - 2.1.4 คำถามให้สร้างใหม่ (Reconstruct)
 - 2.2 คำถามเกี่ยวกับการประเมิน (Evaluative questions)
 - 2.2.1 คำถามให้ตัดสิน (Judge)
 - 2.2.2 คำถามให้ประเมินค่า (Value)
 - 2.2.3 คำถามให้ตัดสินตัวเลือก (Justified choice)
 - 2.2.4 คำถามให้โต้แย้ง (Defend)

วิทย์ วิเชียรโชค (2521 : 89 - 96) จำแนกประเภทของคำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ประเภท ดังนี้

1. คำถามประเภทสิ่งกับแนวหน้า เป็นคำถามที่มุ่งตั้งประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับประสบการณ์ใหม่ หรือใช้สำรวจว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่ เช่น ความรู้ข้อนี้มีอะไรเป็นพื้นฐาน

2. คำถามประเภทสังเกต เป็นคำถามเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ว่า สิ่งนั้นคืออะไร ประกอบด้วยอะไร คำตอบของคำถามนี้เป็นผลของการสังเกตด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า เช่น เมื่อจุดเทียนมีอะไรเกิดขึ้นกับเทียนบ้าง

3. คำถามประเภทอธิบาย เป็นคำถามที่แสวงหาสาเหตุของปัญหา เพื่อตั้งสมมติฐานทั่วไปและเพื่อนำไปสู่การสร้างทฤษฎี เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง เช่น ทำไมเทียนจึงดับเมื่อเอาแก้วครอบ

4. คำถามประเภททำนาย เป็นคำถามที่คาดการณ์ล่วงหน้า และมักเป็นคำถามในรูปของสมมติฐานเชิงทำนายผล ในเมื่อเราแปรเปลี่ยนเหตุ เช่น ถ้าโถแก้วมีรูรั่ว เทียนจะดับหรือไม่

5. คำถามประเภทควบคุมและคิดสร้างสรรค์ เป็นคำถามที่นำเอาหลักการและกฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ที่มุ่งควบคุมตัวสาเหตุ เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ และเป็นคำถามที่กระตุ้นให้เกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาอย่างไร้เริ่มสร้างสรรค์ เช่น เราจะนำเอาหลักการที่ค้นพบไปควบคุมให้ไฟดับในเวลาที่ต้องการได้อย่างไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2519 : 7) ได้กำหนดให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นการสืบเสาะหาความรู้ซึ่ง เน้นการทดลองและการอภิปรายซักถาม นักเรียนให้ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ จึงได้จำแนกคำถามซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้เป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต คือ คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อรับรู้ และกอบปัญหา หรือเป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ปัญหา

และแก้ปัญหาต่อไป คำถามชนิดนี้เป็นคำถามพื้นฐานที่สำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เช่น สิ่งที่มีมากันทางเดินของแสงมีกี่อย่าง อะไรบ้าง

2. คำถามนำไปสู่การอธิบาย คือ คำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ข้อมูล แปลความหมาย ข้อมูลหรือกราฟ รวมทั้งการสรุปผลในการจะตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง ฉะนั้นจะเห็นว่าคำถามนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ตอบเกิดทักษะในการแปลความหมายข้อมูล และการสรุป ตลอดจนทักษะในการสื่อความหมาย เช่น คำว่า "ตัวกลาง" หมายความว่าอย่างไร และจะบอกได้อย่างไรว่าวัตถุชนิดต่าง ๆ ที่นำมาทดลองเป็นตัวกลางประเภทไหน

3. คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน คือ คำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบคาดการณ์อย่างมีเหตุผล โดยใช้ความรู้เดิม หรือจากข้อมูลที่ใครรวบรวมได้ไปใช้ในการคาดคะเนว่า จะมีอะไรเกิดขึ้น ในเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่างของสถานการณ์นั้น ๆ หรือเป็นคำถามที่ผู้ตอบ คาดการณ์เพื่อขยายหรือสรุปในชั้นอธิบายให้กว้างขวางออกไป หรือให้ตั้งสมมติฐานจากข้อมูลที่เสนอให้ เช่น แสงเดินทางผ่านตัวกลางแต่ละชนิดได้ไม่เหมือนกันจริงหรือไม่

4. คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและการควบคุมตัวแปร คือ คำถามที่ผู้ตอบจะต้องนำเอากฎเกณฑ์ หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนการทดลอง เพื่อการทดสอบสมมติฐาน และมีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่จะมีผลต่อการทดลอง เช่น เราจะทำการทดลองอย่างไรจึงจะทราบว่าวัตถุใดเป็นตัวกลางชนิดใด ในการทดลองนี้จะต้องเอาวัตถุชนิดต่าง ๆ วางไว้ตรงไหน การตั้งเงื่อนไขถูกต้องหรือยัง และเราจะต้องบันทึกสิ่งใดบ้างจากการทดลองนี้

5. คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้ คือ คำถามที่ผู้ตอบนำเอาความรู้ หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ เช่น ถ้าเราต้องการให้ห้องเรียนได้รับแสงสว่างมาก ควรใช้วัตถุชนิดใดทำบานหน้าต่าง

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดจะเห็นว่า การจำแนกประเภทของคำถามมีด้วยกันหลายแบบ แต่ละแบบแตกต่างกันตามเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก แต่จุดประสงค์ของคำถามประเภทต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันมากนักคือ มุ่งพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ และลักษณะการ

จำแนกประเภทของคำถามที่เหมาะสมที่จะใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์คือ การจำแนกคำถามของสตาบินส่ง เสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะเป็นคำถามที่มีบทบาทต่อการสอนให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง และบทบาทของคำถามในการสอนให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองนั้นมี 3 ประเภท คือ (อนันต์ จันทร์ทวี 2523 : 6)

1. นักเรียนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการค้นคว้าหาความรู้ (Active inquiry)
2. ครูใช้ คำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดค้นคว้าหาความรู้ (Passive inquiry)
3. ครูและนักเรียนช่วยกันใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดค้นคว้าหาความรู้ (Combined inquiry)

๒) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม

เป็นกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม ซึ่งเป็นวิธีการที่จะส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ในสภาพการเรียนการสอนจริงนักเรียนจะขาดบทบาทและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ดังที่ จินคาร์คีน โกลท์ฟิง (2528 : 5) ได้ทำการสำรวจวิธีสอนโดยทั่วไปพบว่า ไม่มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนถามคำถาม ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนถาม และวิธีการสอนก็ไม่ได้ออกให้ผู้เรียนได้ถามคำถามด้วยตนเอง และแอบม็พท์ (Abbott 1980 : 5) กล่าวว่า ครูมักไม่สนับสนุนให้นักเรียนเป็นคนช่างซักถาม บางครั้งยังยับยั้งการถามคำถามของนักเรียน รู้สึกว่าครูและไม่พอใจที่นักเรียนซักถามบ่อย โดยเฉพาะนักเรียนที่ชอบถามคำถามแปลก ๆ ครูจะคำหนิ ลงโทษ ว่ากล่าวให้ไ้ไ้ไ้ไ้ ซึ่ง อารี รังสินันท์ (2526 : 206) ให้ข้อคิดเห็นว่า สิ่งเหล่านี้เป็นความล้มเหลวของการมีทักษะในการตั้งคำถามของนักเรียน เพราะในการถามคำถามสิ่งที่นักเรียนกลัวคือ การไม่ได้รับคำตอบหรือถูกปฏิเสธ ถ้าเกิดได้รับคำตอบก็จะเป็นแรงเสริมให้เขาอยากที่จะเรียนและถามคำถามต่อไป สอดคล้องกับคำกล่าวของ วารี ธีระจิตร (2530 : 98) ที่ว่า คนเราจะถามเมื่อเกิดความสงสัย และจะพอใจเมื่อได้รับคำตอบที่เหมาะสมและช่วยให้เกิดความ

เข้าใจได้

จะเห็นได้ว่าทักษะการตั้งคำถามเป็นเทคนิคหนึ่งที่ครูควรฝึกให้เกิดขึ้นในค้วนักเรียน และมีนักการศึกษาหลายคนได้สนใจเกี่ยวกับการฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการตั้งคำถาม เพื่อที่จะนำไปสู่การเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

เทคนิคที่ครูควรคำนึงในการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียน

ในการที่จะฝึกทักษะอะไรก็ตามจะต้องมีหลักการหรือเทคนิคในการฝึก ทักษะการตั้งคำถามก็เช่นเดียวกัน นาคยา ภักตร์แสงไทย (2523 : 19) กล่าวว่า ในการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนนั้น มีข้อที่ครูควรคำนึงถึงคือ

1. อย่าพูดทวนคำถามของนักเรียน ถ้ามีนักเรียนคนหนึ่งถามคำถามซึ่งครูทราบวาคนอื่นไม่ไ่เคยยินก่อนที่ครูจะตอบ ครูอาจถามนักเรียนอีกคนหนึ่งว่า "สมศรีเขาพูดวาอะไร" การทำเช่นนี้จะทำให้นักเรียนสนใจที่จะฟังคำถามของกันและกัน
2. ก่อนที่ครูจะตอบคำถามของนักเรียนให้แน่ใจว่า ครูเข้าใจในคำถามนั้นเสียก่อน ครูอาจพูดว่า "นฤมล เธอกำลังถามวา..... ไช้ไหม"

และบอสซิ่ง (Bossing 1970 : 338 - 340) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูที่มีต่อคำถามของนักเรียนพอสรุปได้ดังนี้

1. ครูควรสนับสนุนคำถามของนักเรียน เพื่อชักจูงให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
2. ครูควรชี้ให้นักเรียนเห็นว่าคำถามของนักเรียนมีความสำคัญ
3. ครูควรแนะนำให้นักเรียนตั้งคำถามที่สุภาพ ซึ่งเป็นการรักษาระเบียบวินัยภายในห้องเรียน
4. พึงระลึกวาคำถามนั้น ๆ เหมาะสมกับเวลาหรือไม่ ถ้าคำถามนั้นสำคัญสำหรับทุกคนในห้องเรียน ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ
5. ครูควรยั่วยุให้นักเรียนคิดตั้งคำถามตามวัตถุประสงค์ที่ครูได้ตั้งไว้

6. เมื่อครูไม่สามารถตอบคำถามของนักเรียนได้ ครูควรตอบตรง ๆ ว่า
ตอบไม่ได้ และครูควรไปศึกษา ค้นคว้า เพื่ออธิบายให้นักเรียนได้ทราบในการสอนครั้งถัดไป

การสอนด้วยวิธีนี้สืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม นักเรียนจะต้อง
มีความสามารถในการตั้งคำถามเป็นอย่างดี พอที่จะตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้
ทาง ๆ ได้ และกิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการตั้งคำถามดังกล่าวก็คือ
การใช้แบบฝึกทักษะการตั้งคำถาม

หลักในการสร้างแบบฝึกทักษะการตั้งคำถาม

กอ สวัสดิทานิช (2514 : 1-4) รัชนี ศรีไพรวรรณ (2517 : 412-413)
ปรีชา ทรฤทธิ (2529 : 22) สุจริศ เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรรย์ (2523 :
52) ได้เสนอหลักการที่สอดคล้องกันในการสร้างแบบฝึกทักษะการตั้งคำถาม ดังนี้

1. ควรมีจุดมุ่งหมายว่าจะมุ่งฝึกในด้านใด และจัดเนื้อหาให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย
ที่วางไว้
2. ควรให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการพัฒนาการของ เด็ก และลำดับขั้น
การเรียนรู้
3. คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ถ้าสามารถแยกตามความสามารถ
และจัดทำแบบฝึกเพื่อส่งเสริมเด็กแต่ละกลุ่มได้จะยิ่งดี
4. แบบฝึกควรมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ และเหมาะสมกับเวลา
5. ควรจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อคงความสนใจของนักเรียน ซึ่ง
จะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึก ช่วยขจัดให้หายากฝึกต่อไปและทำลายความสามารถของ
เด็ก
6. ควรมีการประเมินว่า ในการใช้แบบฝึกนั้นเด็กเกิดทักษะบรรลุตามวัตถุประสงค์
ที่วางไว้หรือไม่

หลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน

บัทส์ (Butts 1974 : 2)

ได้เสนอแนะในการนำแบบฝึกไปใช้ในการ

เรียนการสอน ดังนี้

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมในแบบฝึกหัดว่าทำได้หรือไม่
3. พิจารณา เนื้อหาและกิจกรรมของแบบฝึกหัดว่าสอดคล้องกันหรือไม่
4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของแบบฝึกหัดและกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่
5. แบบฝึกหัดนั้น เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
6. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ฝึกให้เหมาะสม และสอดคล้องกับกิจกรรม
7. พิจารณา เวลาที่ใช้ในการฝึกว่า เหมาะสมกันหรือไม่
8. อภิปรายร่วมกันกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดไปแล้วเพื่อศึกษาถึงปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนว่า เข้าใจหรือไม่

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ในการสร้างแบบฝึกหัดผู้สร้างจะต้องมีความรู้เพียงพอเพียง เพราะทุกส่วนของแบบฝึกหัดจะต้องสามารถใช้ประโยชน์ได้ จึงต้องมีการวางแผนโดยการเขียนโครงร่าง กำหนดวัตถุประสงค์ในการฝึก กำหนดกิจกรรมของแบบฝึกหัดให้เหมาะสม และรู้จักให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้รับการฝึกด้วย เพื่อที่แบบฝึกหัดนั้นจะได้มีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ

3 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม

องค์ประกอบที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จะทำให้การสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์คือ ครู เนื้อหา กิจกรรม และนักเรียน ในอดีตบทบาทของครูเป็นผู้จัดหาความรู้ให้นักเรียน นักเรียนเปรียบเสมือนภาชนะ ครูมีหน้าที่วางความรู้ใส่ภาชนะ ปัจจุบันบทบาทของครูควรเปลี่ยนมา เป็นการสอนโดยฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม คำถามของครูจะต้องช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดมองเห็นแนวทางที่จะค้นคว้าหาคำตอบและสามารถหาคำตอบหรือเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งที่ คาริน และซันด์ (Carin and Sund 1971 : 23) ได้กล่าวว่าการใช้คำถามเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนการสอน ไม่มี

เทคนิคที่ใช้ครูใช้บ่อยเท่ากับการใช้คำถาม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2519 : 3) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการถามคำถามในชั้นเรียนไว้ ดังนี้

1. ช่วยทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว
2. ตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจในสิ่งที่สอนไปหรือไม่
3. ช่วยกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียน
4. เน้นในสิ่งที่ต้องการพูด
5. ควบคุมกิจกรรมในชั้นให้ดำเนินไปในทิศทางที่ต้องการ
6. ประเมินผลการเรียนของนักเรียน
7. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปราย
8. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ
9. ฝึกให้นักเรียนใคร่จักคิดและแก้ปัญหาต่าง ๆ

การใช้คำถามในการเรียนการสอนจะให้ได้ผลนั้นขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้คำถาม และเทคนิคการใช้ ครูจะต้องใช้คำถามที่เหมาะสมคือ จะต้องทราบว่าจะถามอะไร ถามอย่างไรที่จะส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างมีระบบ และให้นักเรียนได้มีโอกาสรวมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง

คำถามที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดอย่างมีระบบและเกิดการเรียนรู้ความวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การตั้งคำถามที่ดีจึง เป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่สำคัญสำหรับครูผู้สอน ลักษณะของคำถามที่ดีนั้นได้มีผู้ให้ทรรศนะไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2527 : 310-311) กล่าวถึงลักษณะของคำถามที่ดีว่ามีลักษณะสำคัญ 5 ประการ คือ มีความหมายชัดเจน เป็นข้อความกระชับรัดกุม เป็นข้อความที่สมบูรณ์ มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และเป็นคำถามที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม นอกจากลักษณะดังกล่าวแล้ว ชาอุทัย อาจินสมาจาร (2529 : 8-9) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า คำถามยังจะต้องสัมพันธ์

กับวิชาที่สอนอยู่ ต้องมีวัตถุประสงค์ในการถาม ต้องช่วยผู้ให้เด็กอยากคิด และจะต้องเป็นไปตามลำดับ ส่วน สมจิต สุวชนไพมูลย์ (2526 : 127) กล่าวถึง ลักษณะของคำถามที่ดีไว้อีกแห่งหนึ่งว่า คำถามที่ดีจะต้องช่วยให้ครูพื้นฐานความสามารถของผู้เรียน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะคิด เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเต็มใจเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยทบทวนบทเรียน และประเมินผลจากการสอนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการคิดค้นด้วยตนเอง

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูสามารถใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดในโอกาสต่าง ๆ ได้ทุกชั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้นในการใช้คำถามของครู ครูควรใช้คำถามแต่ละครั้งอย่างมีจุดหมาย เพราะคำถามแต่ละคำถามต้องการให้นักเรียนได้คิดและพัฒนาความคิดไม่เหมือนกัน และครูควรหมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม พัฒนาเทคนิคและทักษะในการตั้งคำถามของตนให้ดียิ่งขึ้น จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

4 การแก้ปัญหา.

มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมจะต้องพบปะกับปัญหานานัปการ ซึ่งปัญหาทั้งหลายเหล่านี้จะต้องถูกขจัดออกไปให้หมดไป แต่กรรมวิธีการแก้ปัญหาแต่ละคนก็แตกต่างกันไป ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะการแก้ปัญหาไว้ พอสรุปได้ดังนี้

บอร์น เอกสแตรน และโดมิโนสกี (Bourne, Ekstrand and Dominoski 1971 : 44) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดง ความรู้ ความคิด จากประสบการณ์ก่อน ๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับเพื่อผลของความสำเร็จในจุดหมายเฉพาะอย่าง

กู๊ด (Carter V. Good 1973 : 518) ได้ให้ความเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็คือการแก้ปัญหานั้นเอง ซึ่งการแก้ปัญหา เป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสภาวะที่ยากลำบาก ยุ่งยาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบสิ่งที่หามาได้

มีการตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐาน ภายใต้การควบคุม มีการรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์ที่จะทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

ชม ภูมิภาศ (2516 : 56) กล่าวว่า คำว่าการแก้ปัญหา เป็นสิ่งที่มีความหมายกว้างมาก รวมพฤติกรรมที่ซับซ้อนอยู่ในรูปต่าง ๆ มากมาย พฤติกรรมในการแก้ปัญหานี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีงาน มีจุดมุ่งหมายที่จะก่อให้เกิดบรรลุเพื่องานนั้น

สวานา พรพัฒน์กุล (2522 : 273) ให้ความเห็นว่า การแก้ปัญหาคือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และใหม่ที่สุด เป็นวิธีการที่เกี่ยวกับการรวบรวมข้อเท็จจริง การตั้งสมมติฐานเพื่อหาข้อยุติ ปัญหาของแต่ละคนอาจไม่เหมือนกัน และวิธีการให้เหตุผลก็อาจแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงที่รวบรวมมาได้ หรือขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่คนมีอยู่

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความคิด ประสบการณ์ วิธีการ และขั้นตอนในการศึกษาปัญหา เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และการแก้ปัญหาดังกล่าว จะแพร่กระจายอยู่ในทุวงการ ทุกแขนงอาชีพ รวมทั้งในวงการศึกษา ดังนั้นเราจึงได้นำวิธีการแก้ปัญหามาใช้กับการเรียนการสอนเช่นกัน

การเรียนการสอนกับการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นจะแตกต่างกันออกไป เพราะคนเราจะมีความสามารถในการแก้ปัญหา ได้ดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ ตลอดจนได้รับการสนใจดีหรือไม่เพียงใด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหา และเราจะเห็นว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นไม่มีขั้นตอนแน่นอนตายตัวเสมอไป ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ อันจะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นดีขึ้นได้ ดังเช่นที่

โกลด์สไตน์ (Goldstein 1949 : 233-239) กล่าวโดยสรุปว่า ครูควรสอนการแก้ปัญหาโดยตรงแก่นักเรียน ซึ่งควรจะมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนใคร่จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป และให้เด็กได้มองเห็นคุณค่าของการแก้ปัญหา

ไกเออร์ (Gaier 1953 : 138-141) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ข้อเท็จจริงเพียงอย่างเดียวไม่เป็นการเพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักสังเกตพิจารณาคัดเลือกหาแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ครูควรฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกตและหาแนวทางในการแก้ปัญหาค้นคว้าด้วยตนเอง

สวีสัน มุททเมธา (2523 : 199) กล่าวว่า การแก้ปัญหาค้นคว้าของผู้ใหญ่และเด็กว่า ปัญหาต่าง ๆ เกิดขึ้นกับผู้ใหญ่ การแก้ปัญหามักจะประสบผลสำเร็จมากกว่า เพราะผู้ใหญ่มีความมั่นคงทางอารมณ์ ความสนใจ และประสบการณ์มากกว่าเด็ก เด็กมีประสบการณ์และข้อสรุปจำกัด กระบวนการแก้ปัญหาของเด็กจึงจำกัดไปด้วย ครูจำเป็นต้องฝึกฝนให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการแก้ปัญหา เพื่อที่นักเรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหาที่ดีในอนาคต

จากคำกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า วิธีการสอนให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหานั้น ครูควรตั้งปัญหาให้เหมาะสมกับวัย และความรู้ความสามารถ เพื่อที่นักเรียนจะไขปัญหาได้ด้วยวิธีที่ไม่ยุ่งยากนัก และกระบวนการแก้ปัญหาจะต้องมีการฝึกฝน จึงจะทำให้ผู้แก้ปัญหามีหลักในการแก้ปัญหาย่าง เป็นระบบไม่สับสน

กระบวนการในการแก้ปัญหา

วิธีการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหามีหลายวิธี แล้วแต่นักการศึกษาท่านใดจะคิดค้นและตั้งชื่อกระบวนการแก้ปัญหาให้แตกต่างกันออกไป ผู้แก้ปัญหาค้นคว้าวิธีวิธีการแก้ปัญหาค้นคว้าต่าง ๆ มาใช้ ย่อมขึ้นอยู่กับสถานการณ์ว่า ผู้แก้ปัญหาค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาค้นคว้ามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และวิธีการแก้ปัญหาค้นคว้าที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับยุคปัจจุบัน

และเป็นที่ยอมรับกันดีโดยทั่วไป คือ วิธีการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดัง เช่น สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2520 : 4-5) ได้กล่าวถึง System Approach ซึ่ง เป็นกระบวนการแก้ปัญหามีรูปแบบใหม่มี 8 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนิยามปัญหา ศึกษาถึงตัวปัญหาที่แท้จริง
2. ขั้นตั้งวัตถุประสงค์ กำหนดเป้าหมายของวัตถุประสงค์
3. ขั้นสร้างเครื่องมือไว้คอยกรวจผล ต้องสร้างก่อนลงมือทำงาน
4. ขั้นเลือกวิธีการที่จะปฏิบัติ ค้นหาวิธีการหลาย ๆ แห่ง หลาย ๆ มุม
5. ขั้นเลือกวิธีการที่ดีที่สุดมาดำเนินการ สรุปวิธีที่เห็นว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด
6. ขั้นทดลอง ปฏิบัติการนั้นเลย
7. ขั้นการวัดผลและประเมินผล
8. ขั้นปรับปรุงและขยายการปฏิบัติงาน

นอมฤดี จงพฤษะ (2514 : 146-147) ได้กล่าวถึงวิธีการแก้ปัญหา (Problem - Solving Method) ว่ามี 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตั้งปัญหา (Defining a Problem)
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyzing the Problem)
3. ขั้นแก้ปัญหา (Gathering Information)
4. ขั้นเสนอผลงาน (Making the Presentation)
5. ขั้นสรุป (Drawing the Conclusion)

จอห์น ดีวอี้ (John Dewey 1965 : 139) ได้วางหลักเกณฑ์ในการ แก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การมองปัญหาที่แท้จริงที่ละปัญหา
2. การพิจารณาปัญหาอย่างกระจ่างแจ้ง
3. ตั้งสมมติฐานเพื่อหาสาเหตุในการแก้ปัญหา
4. หาเหตุผลจากข้อสมมติฐานทาง ๆ ที่ตั้งขึ้น
5. ทดสอบสมมติฐานที่ได้โดยการนำไปปฏิบัติจริง

กิลฟอร์ด (Guilford 1967 : 314 อ้างถึงใน วินัย คำสุวรรณ 2529 : 25) ที่กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา เป็นลำดับขั้น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นขั้นที่ต้องจัดหาและเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาพิจารณา
2. ขั้นพักตัวของความคิด (Incubation) เป็นขั้นการรวบรวมความคิดและหาความสัมพันธ์จากข้อมูลที่มีอยู่
3. ขั้นปัญหากระจ่างชัด (Illumination) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหา เห็นความสัมพันธ์ใหม่ของข้อมูลที่เคยมา เกิดเป็นความรู้และเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบความจริง (Verification) เป็นขั้นประเมินผลโดยการตรวจสอบความสัมพันธ์ของความรู้ที่พบใหม่พร้อมทั้งปรับปรุงแนวคิดอย่างถี่ถ้วน

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาที่จะก่อให้เกิดผลสำเร็จจำเป็นต้องเข้าใจปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่อย่างชัดเจน และใช้ความคิดพิจารณาหาความสัมพันธ์จากข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ อย่างรอบคอบ ให้เกิดเป็นความรู้ หาวิธีการในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปแก้ปัญหาได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และวิธีการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป

วิธีการแก้ปัญหาคามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาหลายคนได้ให้แนวคิด และทฤษฎี เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาคามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) สอดคล้องกัน ดังเช่น จอห์น ดีวีย์ (John Dewey 1965 : 139) ทองทิพย์ วรรณทัศน์ และคณะ (2522 : 73) มังกร ทองสุขศรี (2523 : 5) สรุปได้ว่า วิธีการแก้ปัญหาคามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการการศึกษาและทั่วไป ดังนี้คือ

1. ขั้นตั้งปัญหาหรือกำหนดขอบเขตของปัญหา (Defining a Problem)
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน (Setting up the Hypothesis)
3. ขั้นทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล (Finding Evidences)

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of data)
5. ชั้นสรุปผล (Evaluation)

จากวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอนนี้ ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาเป็นอย่างมาก และบางคนได้นำขั้นตอนนี้ไปใช้ในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีแก้ปัญหาและการคิดและการปรับปรุงนั้นยังมีเค้าโครงส่วนใหญ่เหมือนเดิม ดังที่ เวียร์ (Weir 1974 : 18) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอนคือ

1. ชั้นในการตั้งปัญหา
2. ชั้นในการวิเคราะห์ปัญหา
3. ชั้นในการเสนอวิธีแก้ปัญหา
4. ชั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์

ขั้นตอนทั้ง 4 ดังกล่าวนั้น นับว่าอยู่ในขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักการศึกษา ดังที่สรุปมาแล้ว และขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ของเวียร์(Weir) ที่เสนอมานี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้จึงมีผู้สร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนในการแก้ปัญหาของเวียร์(Weir) เช่นกัน

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลกระทบต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีที่สำคัญและควรจะนำมาใช้คือ การให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น และวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ก็เป็นวิธีหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจในการศึกษาค้นคว้าและวิจัย เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จะเห็นได้จากผลการวิจัยของ เดวิส (Davis 1976 : 4164- A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทาง (Guided - inquiry discovery Approach) กับการสอนแบบครูบอกความรู้ความคำำา (Expository text Approach) ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย พบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีวิธีการชี้แนะแนวทาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า การสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา และโอลารินอย (Olarinoye 1974 : 4848- A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อการชี้แนะแนวทาง (Guided Inquiry) การสอนแบบปกติ (Traditional) และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง (Inquiry role approach) ในวิชาฟิสิกส์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนทั้ง 3 แบบ ไม่แตกต่างกัน

สำหรับในประเทศไทย พยอม คันมณี (2516 : 89-92) ได้ศึกษาบทบาทของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรวิภา พูลเกษ (2524 : 47-48) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ยังมีเทคนิคที่แตกต่างกันสอดคล้องกันในกระบวนการเรียนการสอนด้วย ดังเช่น ฤดี ประสพศักดิ์ (2528 : 90) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบฝึกการมองเห็นปัญหา กับการสอนโดยการอภิปรายปัญหาตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการมองเห็นปัญหา กับการสอนโดยการอภิปรายปัญหาตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และถึงที่กล่าวว่าการสอนโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ มีจุดมุ่งหมายที่จะกระตุ้นให้นักเรียนกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ การใช้คำถาม ดังที่ สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 150) ได้กล่าวว่า คำถามใช้ได้กับการสอนทุกวิธี ไม่ว่าจะเป็นการสอนแบบบรรยาย อภิปราย สาธิต ฯลฯ จะต้องมีคำถามแทรกอยู่เสมอ และถ้าเป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตนเองแล้ว คำถามยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้น ดังนั้นคำถามจึงถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพของครูที่จะจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้มีผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการใช้คำถามที่มีผลต่อการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้ทำการศึกษา

และวิจัยไ้หลายท่าน เช่น จินตนา พุทธิพันธ์ (2523 : บทคัดย่อ) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ครูสอนโดยใช้คำถามตามระดับกัน กล่าวคือ ระดับสูงกับระดับต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กอศักดิ์ศรีน้อย (2527 : 81) ใ้ศึกษาการใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คำถามทั้ง 2 ประเภทให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และเรชา ทองคุ่ม (2523 : 46-48) พบว่า การสอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทกว้าง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่า การสอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทแคบ และให้ข้อคิดเห็นว่า ถ้าครูมีความสนใจในการตั้งคำถาม ตั้งคำถามเป็น ใช้คำถามเป็น คำถามเหล่านั้นก็จะสามารถส่งเสริมพัฒนาการทางานพุทธิพิสัยของผู้เรียนได้

แม้การสอนจะเป็นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เหมือนกัน แต่ถาจัดกิจกรรมและเทคนิคที่ต่างกัน อาจจะได้ผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน และจากการศึกษาพบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถทาง ใ้เกิดกับนักเรียนได้ ดังนั้นครูควรใช้วิธีการที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีผลต่อการแก้ปัญหา

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากจะวัดความสามารถในคานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว สิ่งที่เราจะใ้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังมีหลายอย่างอาทิเช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสนใจ เจตคติ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ฯลฯ ภาย และในปัจจุบันหลักสูตรทั้งแกระดับอนุบาลจนกระทั่งถึงระดับอุดมศึกษามีจุดมุ่งหมายใ้ให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น สามารถนำไปใ้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ จึงมีนักการศึกษาใ้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยพยายามศึกษาตัวแปรทาง ใ้จะส่งเสริมใ้ให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา ดังเช่น สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2521 : บทคัดย่อ) ใ้ทำการศึกษา การเลือกใ้วิธีการ

แก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในหลักสูตร สสวท. ผลปรากฏว่า นักเรียนเลือกใช้พฤติกรรมด้านความรู้ความจำในการแก้ปัญหามากที่สุด รองลงมาคือ พฤติกรรมด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ และความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเช่นกัน จากการวิจัยของ ครอสส์ และไกเออร์ (Cross and Gaier 1955 : 193 อ้างถึงใน นงนุช วรรณวณะ 2514 : 8-9) ได้ศึกษาวิธีแก้ปัญหามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างแบบทดสอบขึ้นฉบับหนึ่ง เรียกว่า The Balance Problem Test (BPT) เพื่อใช้วัดและเปรียบเทียบการเลือกวิธีการแก้ปัญหาลักษณะของแบบทดสอบประกอบด้วยข้อปัญหาคือ เป็นชุด ๆ แต่ละชุดอาจจะแก้ปัญหาคือโดยวิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธี คือ วิธีการแก้ปัญหาคือโดยอาศัยหลักการ (principle) และวิธีการแก้ปัญหาคือโดยอาศัยข้อเท็จจริง (facts) ในขณะที่ทดสอบนักเรียนมีอิสระที่จะเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือทั้ง 2 วิธี มาใช้แก้ปัญหาคือ ผลการวิจัยปรากฏว่าวิธีการแก้ปัญหาคือโดยอาศัยหลักการ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพเหนือกว่าวิธีการแก้ปัญหาคือโดยอาศัยข้อเท็จจริง นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นว่า เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่บรรจุในหลักสูตร เน้นเฉพาะข้อเท็จจริง หรือหลักการอย่างไรบ้าง และวัตถุประสงค์ของวิชานั้น ๆ ในหลักสูตรมุ่งหวังให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคือมากน้อยอย่างไร ต่อมา นงนุช วรรณวณะ (2514 : 72) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการแก้ปัญหาคือกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง ปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบของครอสส์ และไกเออร์ ผลปรากฏว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคือสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจากผลการศึกษาคือของ หอมนวล ใจซื่อ (2529 : 64) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคือทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างครูและนักเรียน กล่าวคือ นักเรียนที่ใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคือทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างครูและนักเรียน ผลการวิจัยของ มาฮาน (Mahan 1963 : 1097-A) ซึ่งได้เปรียบเทียบการสอนโดยการใช้การแก้ปัญหาคือกับการบรรยายประกอบกับการอภิปราย พบว่า

กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการแก้ปัญหา จะสร้างความงอกงามทางความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์ การนำไปใช้ และทักษะการแก้ปัญหา และงานวิจัยของจอห์น (Johns
1966 : 995) ที่โคศึกษา เปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่จัดกิจกรรม
ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยวิธีแก้ปัญหาคายตนเอง มี
ความสามารถในการศึกษา เหตุผลในการแก้ปัญหา ทักษะคิดวิเคราะห์วิทยาศาสตร์ มีทักษะ
ในการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย แบบสาธิตและแบบทำกาบ้าน
ตามที่ครูกำหนดให้

นอกจากความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนแล้ว น้อยทิพย์ ศัสตรศาสตร์ (2522 : 76) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความ
สัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหาและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความ
สามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถในการ
แก้ปัญหา วีระ เมืองช้าง (2525 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง
ความคิดวิจารณ์ญาณกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
พบว่า ความคิดวิจารณ์ญาณมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
และงานวิจัยของ วินัย กำสุวรรณ์ (2529 บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา
เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถ
ในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การที่นักเรียนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้นั้น
จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบหลายด้าน อาทิ ความรู้ ประสบการณ์ วิจารณ์ญาณ ความ
คิดสร้างสรรค์ ระเบียบวิธีปฏิบัติ การเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมทางสังคม เป็นต้น ซึ่ง
สิ่งเหล่านี้สามารถปลูกฝังให้เกิดกับเยาวชนได้ ถ้าทุกฝ่ายให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง

จากเอกสารและงานวิจัยที่เสนอมาเป็นลำดับแสดงให้เห็นว่า คำถามจะเป็น
เครื่องมือชนิดหนึ่งที่น่าจะช่วยให้เด็กเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น มีความ
กระตือรือร้นในการเรียน และบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนตามต้องการ
ทั้งนี้ครูผู้สอนจะต้องมีการพัฒนาตนเองและพัฒนาเด็กเรียนให้มีทักษะในการใช้คำถาม
เพื่อเป็นเครื่องมือในการเสาะแสวงหาความรู้และนำความรู้ที่ได้รับนั้นไปใช้ประโยชน์
ในชีวิตประจำวันได้