

ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (Kustan, 1969 : 69) และเป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการศึกษาระดับชาติ ดังจะเห็นได้จากหลักสูตรทุกระดับการศึกษา เช่น หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 กล่าวไว้ในส่วนการเรียนการสอนว่า ผู้สอนควรรู้วิธีสอนที่จะให้ผู้เรียนรู้ปัญหา ผูกให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2524 : 4) ส่วนหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ในส่วนของหลักการกล่าวไว้ว่า การศึกษาทั่วไป หมายถึง การศึกษาที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกายและด้านสติปัญญา และการที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขนั้นจะต้องเป็นผู้ที่รู้จักคิดเป็น ทาเป็น และสามารถแก้ปัญหาได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2524 : 1) สำหรับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ในส่วนที่เป็นจุดมุ่งหมายข้อที่ 2 กล่าวไว้ว่าเพื่อให้รู้จักวิธีการเรียนรู้ คิดเป็น ทาเป็น รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2523 : 7) ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การจัดการศึกษาจะเน้นในตัวผู้เรียนมากกว่าการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน ในการจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง ค้นคว้าหาเหตุผลโดยนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา (อภัย บุณยมาตี, 2529 : 1) ดังนั้นถ้าการจัดการศึกษาเป็นไปตามเป้าหมายจะทำให้บุคคลมีประสิทธิภาพ กล่าวคือเป็นผู้ที่รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา และสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วได้ (ผดุงยศ ดวงมาลา, 2526 : 1)

การที่จะปลูกฝังให้บุคคลมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นได้นั้นจำเป็นต้องหาวิธีการที่เหมาะสมและมีลักษณะของการสะสมวิธีการทีละ เล็กทีละ น้อย (พนัส

หันนาคินท์, 2521 : 34) ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีลักษณะเนื้อหาวิชาที่สามารถช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะเหล่านี้ได้ กล่าวคือธรรมชาติที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์นั้นไม่ได้หมายถึงความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การเรียนวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนจะต้องได้ทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมกัน (ผดุงยศ ดวงมาลา, 2530 : 1) ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์จึงมิใช่การบรรจุข้อเท็จจริงต่าง ๆ ลงไปในสมองผู้เรียนเท่านั้น สิ่งที่สำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์คือความเข้าใจในข้อสรุปหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือ ทักษะในการรวบรวมข้อมูล ทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล ตลอดจนความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับข้อเท็จจริงนั้นเป็นเพียงส่วนย่อยที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเท่านั้น (นิพนธ์ จิตต์ภักดี, 2529 : 43) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วราภรณ์ ชัยโอกาส (2521 : 1-2) ที่ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นอกจากจะมีเนื้อหาข้อเท็จจริง (Fact) ความคิดรวบยอด (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) สูตร และทฤษฎีแล้ว วิทยาศาสตร์ยังประกอบไปด้วยระเบียบวิธีในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และได้เสนอแนวคิดว่าถ้านักเรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์อย่างถูกวิธี ได้ฝึกการคิดแบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเป็นปกติวิสัย นักเรียนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

ปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้รับผิดชอบในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2531 : 179) และนำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) มาใช้ วิธีสอนแบบนี้เน้นที่กระบวนการ (Process) เป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อที่จะพัฒนาตัวผู้เรียนให้รู้จักคิด รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง (นิตา สะเพียรชัย, 2522 : 42) กิจกรรมที่สำคัญในการสอนแบบนี้ คือกิจกรรมการทดลองซึ่งมีขั้นตอนในการทำกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยปัญหา การอภิปรายก่อนการทดลอง การทดลอง และการอภิปรายหลังการทดลอง (สุวัณณ์ นิยมคำ, 2530 : 560-561) แนวทางการจัดกิจกรรมดังกล่าวนี้เป็นกิจกรรมที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนได้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหา

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความมีเหตุผล คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ซึ่งเป็นไปตามจุดประสงค์ของหลักสูตร (กิตติศักดิ์ เสมาธรรมานนท์, 2531 : 1) แต่ในทางปฏิบัติปรากฏว่าในแบบเรียนเนื้อหาบางเรื่องบางตอนยังไม่สอดคล้องกันเท่าไรนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอภิปรายก่อนการทดลอง และการอภิปรายหลังการทดลอง นักเรียนสามารถรู้วิธีการทดลอง และรู้คำตอบของปัญหาล่วงหน้าโดยไม่ต้องใช้ทักษะการคิดหรือทักษะการทดลองแต่อย่างใด (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2530 : 569) เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่ สสวท. ได้เสนอแนะไว้ในคู่มือครูและในแบบเรียนวิทยาศาสตร์นั้นได้กำหนดขั้นตอนต่าง ๆ ไว้แล้ว นักเรียนทำตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ก็สามารถแก้ปัญหาได้ซึ่งวิธีการนี้ไม่ได้ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนมากนัก (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2517 : 128) จึงก่อให้เกิดความผิดพลาดของการสอนวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถนำเอาความฉลาด และสติปัญญาของนักเรียนมาใช้ในทางสร้างสรรค์ได้ (สมจิต สมัตถพันธ์, 2522 : 61) จึงส่งผลให้การศึกษาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากผลการวิจัยของ ชนิดตา สิทธิโส (2523 : 89-101) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมนมิตตามแนวการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการทดลองบางเรื่องง่ายหรือยากเกินไป นักเรียนไม่สามารถทำการทดลองและสรุปเองได้ และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของสำนักทดสอบทางการศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกสังกัดเท่ากับ 18.12 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2524 : 78) ส่วนรายงานการวิจัยของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั่วประเทศ ในสังกัดกรมสามัญศึกษาเท่ากับ 17.19 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2526 : 10-13) และในปี พ.ศ. 2529 กรมวิชาการได้ทำการตรวจสอบคุณภาพทางการศึกษาของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ทั้งในด้านความคิด (Cognitive)

และด้านคุณลักษณะ (Non-Cognitive) พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดในด้านความคิด ได้ค่าเฉลี่ย 40.71 ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 4 จากทั้งหมด 5 กลุ่มวิชา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งเรื่องนี้มีผู้สนใจศึกษา เช่น เนเบอร์ (Nabor, 1975 : 3241-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนเกรด 5 และเกรด 6 ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นงนุช วรรณวาทะ (2514 : 74) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนจินดา ราชรองเมือง (2516 : 76-82) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบสวนสอบสวน วิธีแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา ต่อมา วรรณดี วรรณศิลป์ (2522 : 66) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบอีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตลอดทั้งภาคเรียนสูงและค่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อารี เศรษฐชัย (2520 : 46-48) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของนักเรียนพยาบาลวิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทยชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ความรู้สึกผิดชอบ และความเชื่อมั่นในตนเองมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเฉลิมพล ต้นสกุล (2521 : 78-80) ได้ศึกษาในเรื่องเดียวกันพบว่า ความ

สามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าจะดีขึ้นตามระดับอายุ และ เด็กที่มีความแตกต่างกันทางด้านฐานะ เศรษฐกิจทางครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพ และการอบรมเลี้ยงดูมีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เท่าที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้เดิม ประสบการณ์ ระดับการศึกษา อายุ อาชีพของบิดามารดา ตลอดจนการอบรมเลี้ยงดู ดังนั้นในการจัดการศึกษา ถ้าผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาก็จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ในการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา นักจิตวิทยา กลุ่มพฤติกรรมนิยมและกลุ่มความคิดนิยมเห็นพ้องกันว่า ครูควรใช้ทุกวิถีทางที่ทำให้นักเรียนรู้สึกเป็นอิสระในการแก้ปัญหา แต่ยังคงขัดแย้งในวิธีการ (Biehler and Snowman, 1982 : 281) ตามแนวคิดของกลุ่มพฤติกรรมนิยมมีความเห็นว่าการสอนให้บุคคลแก้ปัญหาต้องมีการฝึกหัดให้ทำซ้ำ ๆ มีการให้รางวัล และการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ทราบผลการเรียนดีขึ้นหรือมีข้อบกพร่อง และเกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer) ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ ส่วนกลุ่มความคิดนิยมมีความเห็นว่าควรใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนค้นพบคำตอบเอง (พรณี ชูทัย, 2522 : 188) นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เช่น เฟอร์และฟิลลิปป์ (Fehr and Phillip, 1972 : 438-439) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาดังนี้

1. ฝึกให้ผู้เรียนมีความพร้อม และสอนในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง que ผู้เรียนสนใจ
2. ฝึกให้ผู้เรียนได้อ่านโจทย์ที่เป็นภาษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และพัฒนาทักษะในการอ่าน
3. ให้นักเรียนได้เข้าใจวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ
4. กระตุ้นความสนใจเด็กโดยการให้โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ และให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการสร้างโจทย์ปัญหา
5. ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี

ส่วนสุวิมล เขี้ยวแก้ว (2527 : 82) ได้กล่าวว่าในการจัดการศึกษาเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา นั้น โรงเรียน และครูควรดำเนินการดังนี้

1. ครูต้องช่วยขยายประสบการณ์เดิมของเด็กให้กว้างขึ้นโดยให้นักเรียนได้เข้าใจถึงเนื้อหาวิชา ให้มีทักษะในการทำแบบฝึกหัดเพื่อจะได้มีความรู้ไปแก้ปัญหา
2. ครูต้องใช้วิธีสอนที่ทำให้นักเรียนได้แก้ปัญหาอยู่เสมอ
3. ครูต้องฝึกให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีในการแก้ปัญหา
4. ครูต้องฝึกให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาโดยตรง
5. ครูควรมอบหมายให้นักเรียนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกัน

จากที่กล่าวมาจะ เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมให้เด็กได้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทำได้หลายวิธี ผู้วิจัยคิดว่าการสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกมองเห็นปัญหา ได้ใช้ความคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น ซึ่งในเรื่องนี้ นิคม ทาแดง (ฤดี ประสพศักดิ์, 2529 : 32 อ้างมาจาก นิคม ทาแดง, 2526 : 116) ได้กล่าวถึงการเลือกสื่อเสนอปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์ว่า การใช้สื่อสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนรู้สภาพปัญหาและเข้าใจประเด็นปัญหา ต้องเป็นสื่อเสนอสถานการณ์ให้ผู้เรียนรู้สภาพปัญหา ได้สังเกต และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา และตั้งสมมติฐานเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป ซึ่งการทำเช่นนั้นจะเป็นการเริ่มต้นบทเรียนที่นำไปสู่กิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ที่มีความหมายต่อไป ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกและวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ว่าวิธีใดที่จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

นอกจากวิธีสอนต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแล้ว ผู้สอนควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่จะส่งผลหรือเป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการแก้ปัญหา เกี่ยวกับเรื่องนี้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาและได้เสนอไว้ดังนี้

มอร์แกน (Morgan, 1978 : 154-155) ได้สรุปว่า การที่บุคคลใช้วิธีการแก้ปัญหาแตกต่างกันเนื่องจากปัจจัยต่อไปนี้ คือสติปัญญาโดยบุคคลที่มีสติปัญญาดีย่อมมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่า มีแรงจูงใจที่จะทำให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหา มีความพร้อมที่จะแก้ปัญหา และการเลือกวิถีทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

กาเย่ (Gagne', 1977 : 161-162) ได้กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่ เงื่อนไขภายในตัวผู้เรียน (Condition within the Learner) เช่น ระดับสติปัญญา อายุ แรงจูงใจ และประสบการณ์ของผู้เรียน และเงื่อนไขสถานการณ์ที่จะเรียนรู้ (Condition in the Learning Situation) เช่น การให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา

วรรณดี วรรณศิลป์ (2522 : 45) ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาได้สรุปผลการศึกษาไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

4. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ระดับการศึกษา เนื้อหาวิชา ความสามารถในการวิเคราะห์ การเรียนรู้ในการคิดแก้ปัญหา และการฝึกหัด

5. นักเรียนที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอน

วินัย ศาสุวรรณ (2528 : 41) ได้ศึกษางานวิจัยในเรื่องเดียวกันและสรุปผลการศึกษาไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ การเรียนรู้ การฝึกหัด วิธีการแก้ปัญหา ระดับสติปัญญา และสภาพแวดล้อม

2. ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหามีสัมพันธ์กับข้อเท็จจริงและหลักการในการแก้ปัญหาดี

3. แรงจูงใจที่เกี่ยวกับความชอบในการแก้ปัญหา พฤติกรรมการแก้ปัญหา และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

4. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีระดับอายุเท่ากันมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ต่างกัน

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาพัฒนาขึ้นตามระดับอายุ

6. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับทักษะวิทยาศาสตร์มูลฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

และรุ่งชิวา สุขคี (2531 : 34) ได้ศึกษาในทานองเดียวกัน และได้สรุปองค์ประกอบที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่ ความสามารถทางสติปัญญา วุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์ สภาพการณ์ที่เป็นปัญหา และความสนใจแต่ละคน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การที่ผู้สอนจะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา นอกจากจะใช้เทคนิควิธีสอนแล้ว ผู้สอนควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่ง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้หรือระดับการศึกษา การฝึกฝน ประสบการณ์เดิม แรงจูงใจ วุฒิภาวะ ความสนใจ และการรับรู้ ซึ่งจะเห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหของแต่ละบุคคลแตกต่างกันเนื่องจากปัจจัยดังกล่าว จากแนวคิดต่าง ๆ ที่กล่าวมา ผู้วิจัยคิดว่าถ้านักเรียนได้รวมกลุ่มกันเพื่อแก้ปัญหาย่อมประสบกับความสำเร็จในการแก้ปัญหามากกว่าที่จะแก้ปัญหาเพียงคนเดียว เพราะนักเรียนได้ระดมความคิดและความแตกต่างระหว่างบุคคลมาประมวลกันแก้ปัญหา ซึ่งในเรื่องนี้ คลอสไมเออร์

(Klausmeier, 1971 : 447) ได้กล่าวไว้ว่า การให้นักเรียนได้แก้ปัญหาเป็นกลุ่มจะดีกว่าการให้แก้ปัญหาเพียงคนเดียว เพราะในการแก้ปัญหเป็นกลุ่มสมาชิกในกลุ่มสามารถช่วยกันเรียนรู้ปัญหา และรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็วกว่าการแก้ปัญหาเพียงคนเดียว ส่วนอุบลรัตน์ เพ็งสถิตย์ (2530 : 210) กล่าวว่าในการทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนได้ร่วมมือกันทำงาน มีการปรึกษาหารือ มีการระดมความคิด และช่วยกันคลี่คลายปัญหา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายได้เร็วขึ้น เช่นเดียวกับ ฮาร์ท (Hart, 1985 : 2429-A) ซึ่งสรุปว่า การให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มย่อยจะมีประโยชน์ในการเรียนแก้ปัญหา มีผู้ให้ความสนใจและ



ศึกษาเปรียบเทียบการทำงานเป็นกลุ่มกับการทำงานเพียงคนเดียว ได้แก่ผลการ  
ศึกษาของ ฟรีดแมน (Freedman, 1976 : 183-184) ได้ศึกษาการร่วมมือ  
และการแข่งขันในกลุ่มขนาด 3-5 คน และการทำงานคนเดียว ผลวิจัยพบว่ากลุ่ม  
ที่ทำงานดีที่สุดคือกลุ่มที่สื่อสารกันและร่วมมือกันทำงาน อันดับสอง คือกลุ่มที่แข่งขัน  
กันทำงาน และกลุ่มที่ทำงานคนเดียวได้คะแนนน้อยที่สุด ส่วนเทเลอร์ และ เฟาส์  
(Insko, 1972 : 382 citing Taylor and Faust, 1952 : 59)

ได้เปรียบเทียบการทำงานกลุ่มขนาดสองคนและสี่คนกับการทำงานคนเดียวในการ  
ตอบปัญหาเกมส์ 20 คำถาม ผลวิจัยพบว่า การทำงานเป็นกลุ่มแก้ปัญหาได้ดีกว่า  
การทำงานคนเดียว แต่กลุ่มจะใช้เวลาในการแก้ปัญหามากกว่าคนเดียว

การเรียนเป็นกลุ่มย่อยหรือการให้ทำงานเป็นกลุ่มนำไปใช้ได้กับการ  
เรียนการสอนทุกชนิดและทุกระดับวิชา (ทวีป อภิลิทธิ์, 2528 : 46) ทิศนา  
แซมมณี (2522 : 31) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบนี้มีรากฐานมา  
จากกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. ยึดผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง คือเน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการ  
จัดกิจกรรมให้มากที่สุด
2. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ กล่าวคือในการจัดการเรียนการ  
สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด
3. ยึดการค้นพบด้วยตัวเอง เป็นกระบวนการสำคัญในการเรียนรู้ คือ  
ในการจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พยายามค้นหาและพบคำตอบ  
ด้วยตัวเอง
4. ยึดความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือที่จำเป็น  
ในการแสวงหาความรู้และคำตอบต่าง ๆ
5. ยึดความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันว่าเป็นสิ่ง  
ที่จำเป็นที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายมากขึ้น

จากแนวลักษณะของการเรียนแบบกลุ่มสัมพันธ์จะเห็นว่า เป็นวิธีการสอน  
ที่เน้นให้ความสำคัญกับตัวผู้เรียนมาก อาจกล่าวได้ว่า เป็นวิธีการเรียนที่เน้นตัวผู้  
เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง กล่าวคือ การเรียนเป็นกลุ่มย่อยเป็นการส่งเสริมให้นัก  
เรียนได้รู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน ได้มีโอกาส

อภิปรายแสดงความคิดเห็นและหาข้อยุติร่วมกัน (สุมิตร คุณานุกร, 2518 : 151) ซึ่งทำให้สมาชิกในกลุ่มได้มีปฏิสัมพันธ์กัน และมีความพร้อมที่จะแก้ปัญหาาร่วมกัน (Schutz, 1958 : 40) การให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยครูจัดแบ่งกลุ่มเด็กออกเป็นกลุ่มแบบใดแบบหนึ่งนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอนจากการที่ครูเคยมีบทบาทในการเรียนอย่างเต็มที่กลับกลายมาเป็นให้นักเรียนได้มีโอกาสดูเรียนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งนับว่าเป็นการสอนที่สนองตามจิตวิทยาการเรียนรู้นั้น การเรียนรู้อาจเกิดขึ้นได้ดีที่สุดถ้านักเรียนได้ลงมือทำเอง นอกจากนี้การเรียนโดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยยังมีประโยชน์หลายประการ ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวไว้ เช่น เดวิดสัน (Davidson, 1974 : 101-106) กล่าวว่า การเรียนวิชาใดก็ตามถ้าผู้เรียนได้พูดถึงเนื้อหาวิชาและเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วกับเพื่อนโดยผลัดกันพูดผลัดกันฟัง เขาจะเข้าใจและจดจำได้ดีกว่า การที่จะอ่านและท่องจำอยู่คนเดียว ซึ่งวิธีที่จะทำได้ก็คือการจัดให้นักเรียนได้รวมกลุ่มกัน ส่วนสุรางค์ จันทน์เอม (2524 : 76-77) กล่าวว่าผลของการจัดกลุ่มทำให้ผลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากสมาชิกในกลุ่มได้ให้ความร่วมมือกัน ได้เรียนตามความสนใจและตามความสามารถของตน ซึ่งจะทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อตัวเอง ต่อผู้อื่น และตัวผู้สอนเอง และทองใบ สุขโมศรี (2521 : 227) กล่าวว่า การเรียนแบบกลุ่มจะช่วยลดเวลาในการสอนได้ กล่าวคือ ในการจัดกลุ่มจะมีนักเรียนเป็นหัวหน้ากลุ่มทำหน้าที่ประสานงานแทนผู้สอนได้ นักเรียนสามารถทำงานกันเองสามารถช่วยกันตรวจผลงาน และถ้าเกิดข้อสงสัยสามารถปรึกษาหารือกันได้

จะเห็นว่าการให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นกลุ่มย่อยมีประโยชน์คือ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางสังคมดีขึ้น และมีประโยชน์ต่อผู้สอนในกรณีที่ขาดแคลนผู้สอน จึงจัดว่าเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง (Hallinan, 1985 : 75 citing Wilson and Schmits, 1978) ในการจัดกลุ่มย่อยเพื่อให้เด็กได้ทำงานร่วมกันจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อสมาชิกมีความรู้ มีความสามารถ ปฏิบัติงานได้ดี และมีจำนวนสมาชิกในกลุ่มพอเหมาะ (ไวรัช เจียมบรรจง, 2518 : 1) ซึ่งในเรื่องขนาดของกลุ่ม มาร์วิน (วารากรณ์ ชัยโอกาส, 2521 : 198-199 อ้างมาจาก Marvin, 1971 : 155) ได้กล่าวถึงการศึกษาหาขนาดสมาชิกในกลุ่มว่ามีความสำคัญมาก ต้องมี

การคำนึงถึงระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะ ถ้ากลุ่มที่มีขนาดใหญ่การแก้ปัญหาจะมีนักเรียนเพียง 2-3 คนเท่านั้นที่มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา และได้เสนอว่าโดยเฉลี่ยควรมีสมาชิกในกลุ่มประมาณ 5 คน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สลาเตอร์ (Shaw, 1979 : 15 citing Slater, 1958) ที่กล่าวว่า กลุ่มขนาดใหญ่ควรมีสมาชิกประมาณ 5 คน และกลุ่มขนาดนี้เป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่สมาชิกเริ่มมีความไม่พอใจในการทำงานกลุ่ม และเริ่มมีความไม่ลงรอยกันในการตัดสินใจ แต่กลุ่มขนาด 5 คน เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มขนาดอื่น ๆ ส่วน อวยชัย โชคบุญยสิทธิ์ (2525 : 9-11) ; พิกุล รื่นเรใจ (2527 : 21) ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดกลุ่มและสรุปการจัดกลุ่มว่าในการจัดแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยในแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 5-7 คน แต่กลุ่มที่มีสมาชิก 5 คนเหมาะสมที่สุด ถ้าน้อยกว่า 5 คน ขนาดของกลุ่มเล็กเกินไป ส่วนกลุ่มที่มีขนาดเล็กที่สุดคือกลุ่มที่มีสมาชิกเพียง 2 คน จะเป็นกลุ่มที่มีความมั่นคง เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและสนิทสนมคุ้นเคยจนเกือบจะไม่ได้คำนึงถึงว่าใครเป็นสมาชิกของกลุ่ม ส่วนกลุ่มที่มีสมาชิก 3 คน จะมีแนวโน้มแตกแยกเป็นกลุ่ม 2 คน และกลุ่ม 1 คน (จันทิภา ลิมปิเจริญ, 2522 : 37-38) และกมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2527 : 278) ได้กล่าวถึงขนาดกลุ่มไว้ดังนี้

1. ถ้าเป็นกลุ่มที่ใช้ความสามารถทางความคิด มีการแก้ปัญหา ขนาดของกลุ่ม 4 คน จะแก้ปัญหาได้เร็วกว่า
2. ถ้าเป็นกลุ่มที่ต้องการปฏิสัมพันธ์กันของสมาชิกโดยเฉพาะให้มีความสอดคล้องกันในด้านความคิด ขนาดของกลุ่มควรมี 5 คน จะได้ผลดีกว่าขนาดของกลุ่ม 12 คน
3. ถ้าเป็นกลุ่มที่ต้องการตัดสินใจ ขนาดของกลุ่ม 6 คน จะได้ผลดีกว่าขนาดของกลุ่ม 2-3 คน
4. ถ้าเป็นกลุ่มโดยทั่วไปที่ต้องการกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งร่วมกันให้ประสบกับความสำเ็จ ขนาดของกลุ่มที่ควรเป็นไปได้มากที่สุดอยู่ในช่วงระหว่าง 5-9 คน

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การเรียนเป็นกลุ่มย่อย การได้ช่วยกันแก้ปัญหา เป็นกลุ่มจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา มากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจตัวแปรขนาดของกลุ่มต่างกันจะส่งผลต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาต่างกันหรือไม่ และจากการศึกษาพบว่าครูสามารถฝึกให้นักเรียนมี ความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกและวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ และมีปฏิกราร่วม (Interaction) ระหว่างตัวแปรขนาดของกลุ่มและวิธีการฝึกแก้ปัญหาหรือไม่

#### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบ ฝึกและวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. และขนาด ของกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนเป็นกลุ่มย่อย และแบบฝึก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนมีหลายวิธีที่จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดและความ สามารถในการแก้ปัญหา สำหรับวิธีสอนในปัจจุบันที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาหา ความรู้ด้วยตนเอง คือวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) วิธี สอนแบบนี้ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กูด (Good, 1973 : 303) ให้ความหมายของการสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้ว่า เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นในการ เสาะแสวงหาความรู้และค้นพบคำตอบด้วยตัวเอง ถ้าพูดในแง่วิธีสอนก็เป็นวิธีสอน

ให้แก่ปัญหาโดยการเรียนจากกิจกรรมที่จัดขึ้น และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

วารกรณ์ ชัยโอกาส (2521 : 61-62) สรุปการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่ยึดตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยตัวเอง ซึ่งผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถทางสมองด้านความคิด (Cognitive Domain) ด้านอารมณ์และทัศนคติ (Affective Domain) และด้านทักษะ (Psychomotor Domain)

ไชศรี อภรณ์รัตน์ และเบญจวรรณ กองศิริ (2524 : 5-7) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด โดยมีกิจกรรมที่สำคัญคือการทดลองและการใช้คำถาม

ผดุงยศ ดวงมาลา (2530 : 122) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้หรือความจริงทางวิทยาศาสตร์ด้วยตัวเอง ผู้สอนจะต้องสร้างสถานการณ์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยมีผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ วิธีสอนแบบนี้ผู้เรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดได้เต็มที่ ซึ่งจะ เป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ จะเห็นว่าการสอนแบบนี้ผู้เรียนได้พัฒนาหลาย ๆ ด้าน ผดุงยศ ดวงมาลา (2530 : 146) กล่าวว่า เป็นเพราะวิธีสอนนี้มีหลักจิตวิทยาเป็นพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. ในการเรียนการสอน นักเรียนจะเรียนรู้ดีขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นหาความรู้ นั้น ๆ มากกว่าผู้สอนบอกให้
2. การเรียนจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้ นักเรียนอยากเรียน และผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้า
3. วิธีสอนของครูจะต้องส่งเสริมความคิดให้นักเรียน คิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุด

เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เอเซป (ASEP)(ปรีชา กล่ำรัศมี, 2526 : 17 อ้างมาจาก Australian Science Education Project, 1974 : 81)ได้กำหนดขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้ (the situation which provides the stimulus for inquiry)
2. ขั้นค้นคว้าหาความรู้ (the problem to which a solution is sought)
3. ขั้นสรุปผลของการสืบเสาะหาความรู้ (the conclusion reached as the result of investigation)

คณะอนุกรรมการการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525 : 115-118)ได้เสนอกิจกรรมที่ใช้ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ การอภิปรายและการทดลอง และได้แบ่งขั้นตอนในการสอนไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหา

2. ขั้นใช้คำถามอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหานั้นซึ่งการใช้คำถามในตอนนี้อาศัยสถานการณ์ที่สร้างขึ้นเป็นหลัก

3. ขั้นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลองและความปลอดภัยในการทดลอง

4. ขั้นนักเรียนลงมือทำการทดลอง และบันทึกผล

5. ขั้นใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 105-106) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนไว้ดังนี้

1. ขั้นในการสำรวจข้อมูล (Exploration Phase) เป็นขั้นของการเสาะหาข้อมูลที่จะศึกษาเพื่อนำไปสร้างเป็นแนวคิดหรือความคิดรอบยอดต่อไปซึ่งวิธีการที่จะได้ข้อมูลมานั้นอาจทำได้โดยการสังเกตจากของจริง การทดลองเอกสาร และจากคำแนะนำของผู้อื่น

2. **ขั้นสรุปความรู้ใหม่ (Invention)** ภายหลังจากการสำรวจแล้วนักเรียนจะได้ข้อมูลซึ่งเกี่ยวกับคุณลักษณะ คุณสมบัติการเปลี่ยนแปลงปริมาณ และรายละเอียดอื่น ๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้ยังไม่มี ความหมาย นักเรียนต้องจัดกระทำ ข้อมูลใหม่ให้มีความหมายเพื่อจะได้ตีความหมายและหาข้อสรุปต่อไป

3. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Discovery)** เป็นขั้นที่นักเรียนมีโอกาส นำความรู้ที่ได้ค้นพบไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน

พรณี ภวภูตานนท์ (2528 : 83-84) กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในปัจจุบัน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดขั้นตอนในการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. **การอภิปรายก่อนการทดลอง** เป็นขั้นที่ผู้สอนนำไปสู่การกำหนด ปัญหาหรือแนะแนวทางให้นักเรียนคิดออกแบบการทดลองหรือตั้งสมมติฐาน และหาวิธีการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน ในขั้นนี้นักเรียนจะได้รับการปลูกฝังให้รู้จักใช้ ความคิดของตนเอง

2. **การทดลอง** นักเรียนจะได้รับการปลูกฝังทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ในบางครั้งการสอนนักเรียนไม่จำเป็นต้องทำการทดลอง แต่ผู้สอนจำเป็นต้องใช้กิจกรรมเหล่านั้นแทน เช่น การซักถาม การยกข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาอภิปรายหาข้อสรุป หรืออาจใช้สถานการณ์จำลองเพื่อให้ ได้ข้อมูลมาอธิบาย สรุปผล

3. **การอภิปรายหลังการทดลอง** ในขั้นนี้ครูจะใช้คำถามเพื่อนำ นักเรียนไปสู่ข้อสรุปและแนวคิดและหลักการสำคัญ ๆ ของบทเรียนนั้น ๆ

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีสอนที่มีการ ให้ความสำคัญเป็นขั้นตอน และเป็นวิธีการสอนที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนที่จะแสวงหา ความรู้ด้วยตัวเองอย่างมีระบบแบบแผนโดยมีขั้นตอนในการสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

1. **การพบปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา** ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาต้อง กำหนดให้ได้ว่าปัญหาคืออะไร สาเหตุของปัญหาคืออะไร และจะกำหนดวิธีการแก้ ปัญหาได้อย่างไร

2. **ขั้นปฏิบัติการลงมือแก้ปัญหาหรือทำการทดลองเพื่อทดสอบ สมมติฐานหรือข้อสงสัยที่คาดคะเนไว้ในข้อ 1.**

3. ชั้นสรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาคงหาการพิจารณาข้อมูลที่ได้จากข้อ 2 เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและหลักการต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ต่อไป

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ครูคือผู้แนะแนวทางคอยช่วยเหลือนักเรียนและสร้างสถานการณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (สวัณก์ นิยมคำ, 2517 : 127) ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5-6) กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนเนื้อหาที่มีการทำกิจกรรมการทดลองจะมี 3 ตอนคือ

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab Discussion)

ผู้สอนจะต้องเตรียมคำถามต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นหรือแนะแนวทางให้ผู้เรียนจะได้สืบเสาะหาความรู้ต่อไป

2. การให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการทดลอง (Experiment Period)

ผู้สอนมีหน้าที่ที่ให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนมีปัญหา

3. การอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Discussion )

ผู้สอนต้องใช้คำถามต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมไว้สรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ

สมจิต สมัตถพันธ์ (อานวย รุ่งรัมย์, 2525 : 171-173 อ้างมาจาก สมจิต สมัตถพันธ์, 2519) ได้เสนอแนะและอธิบายบทบาทของผู้สอนไว้ว่า ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศในห้องเรียนเพื่อให้เกิดความรู้สึกรอบรู้ มีการให้การเสริมแรงทางบวกเมื่อนักเรียนแสดงความคิดเห็น ได้เห็นคำตอบของนักเรียนเมื่อพบว่าคำตอบนั้นจะนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหา ให้โอกาสแก่นักเรียนทุกคนได้คิดและตอบคำถาม

ส่วนสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูในการดำเนินการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า ครูควรมีการเตรียมตัวล่วงหน้า ได้ใช้กลวิธีต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตลอดเวลา ควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน และครูไม่ควรตอบคำถามนักเรียนทันทีเมื่อเด็กถาม ควรให้คำแนะนำให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดก่อน ส่วนบทบาทของนักเรียน ได้แก่ นักเรียนต้องพยายามค้นพบในสิ่งที่เรียนด้วยตัวเอง ได้แสดงความรู้สึกรู้สึกและความคิดที่เป็นอิสระและมีเหตุผล (สสวท., 2517 : 6-7)



### การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ยังส์ (Youngs, 1970 : 53) ได้ศึกษาการใช้อุปกรณ์การสอน วิธีสอนเพื่อพัฒนาความคิดด้านสืบเสาะ โปรแกรมการสอน (Inquiry Development Program) ที่สร้างขึ้นนั้น นักเรียนได้มีอิสระในการเรียน มีการจัดสถานการณ์ให้นักเรียนคิดและกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น นักเรียนต้องพยายามหาข้ออธิบายเหตุการณ์ที่ขัดแย้งกัน โดยการเปรียบเทียบผลระหว่างสิ่งที่นักเรียนคิดเอาไว้และสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 จำนวน 71 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม อีก 2 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยใช้อุปกรณ์และ โปรแกรมที่กำหนดขึ้นเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) ผลวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองสามารถอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อาวอดี (Awodi, 1984 : 1707-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาชีววิทยาโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และวิธีสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเกรด 10 ในประเทศไนจีเรีย ผู้วิจัยได้แบ่งครูออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งสอนตามปกติ ส่วนกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลอง ครูในกลุ่มนี้ได้รับการอบรมโดยผู้วิจัย ซึ่งในการอบรมมี 2 ด้านคือด้านแรกอบรมเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง วิธีการตั้งคำถาม วิธีการอธิบาย และการสังเกตการสอน ส่วนด้านที่สองอบรมเกี่ยวกับบทเรียนแบบสืบเสาะ คู่มือครู ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แมกมิน (McMeen, 1982 : 130-A) ได้ศึกษาบทบาทของวิธีการสืบเสาะหาความรู้ในการปฏิบัติการทดลองวิชาเคมีที่มีต่อการพัฒนาการด้านพุทธิพิสัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจาก David Lipscomb College ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองจำนวน 49 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 73 คน กลุ่มทดลองให้เรียนปฏิบัติการโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนปฏิบัติการทางเคมีแบบปกติโดยเรียนจากการจดและดำเนินการทดลองตามคู่มือครู ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 10 สัปดาห์ การวัดระดับการพัฒนาการทาง

สติปัญญาใช้วิธีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผลการวิจัย พบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาการทางสติปัญญาเท่ากัน และกลุ่มทดลองมีคะแนนสอบครั้งหลังสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยปลายภาคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดตี้ (Doty, 1986 : 3311-A) ได้เปรียบเทียบวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และวิธีการสอนตามปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และหาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กับสติปัญญา เชื้อชาติ เพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนฟิสิกส์เกรด 9 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองจำนวน 67 คนได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มควบคุมจำนวน 59 คนได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน
2. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และตัวแปรด้านเพศ เชื้อชาติ สติปัญญาไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

.05

ส่วนในประเทศไทยได้มีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการจัดกิจกรรมแบบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่ งานวิจัยของ พิสุทธิ บุญเจริญ (2522 : 85) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มซึ่งสอนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามปกติในวิชาภาษาไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทะเลาย อำเภอแก้มทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 95 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 49 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 46 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากครูสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

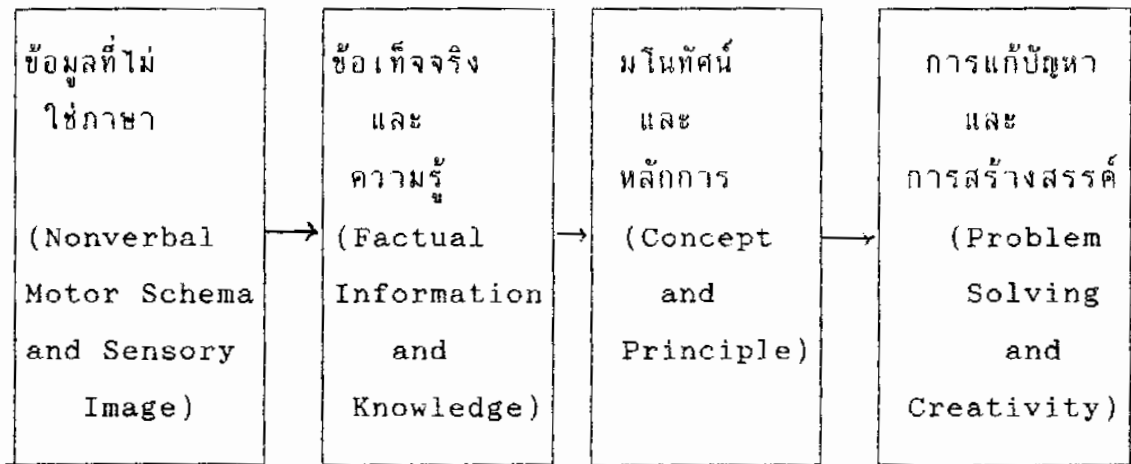
สมพงษ์ ตระกูลหุ่นวัฒน์ (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่นำเสนอเนื้อหาแบบสืบสวนสอบสวนกับแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิชัยยาราม จังหวัดชุมพร จำนวน 60 คน ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ คิวอี้ (Dewey, 1971 : 103) มี 3 ชั้น คือ ชั้นให้ความหมายของปัญหา ชั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่นำเสนอเนื้อหาแบบสืบสวนสอบสวนและบทเรียนโปรแกรมที่นำเสนอเนื้อหาแบบบรรยายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปราโมทย์ แก้วสุข (2528 : 86-87) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแนวความคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะการตั้งสมมติฐานและการพยากรณ์ กับการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ "ตันติวิทยานุกูมิ" อำเภอวิเศษไชยชาญ จังหวัดอ่างทอง ปีการศึกษา 2527 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยที่กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะการตั้งสมมติฐานและการพยากรณ์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ส่วนแนวความคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความจำ ด้านการนำไปใช้ และด้านการคิดค้นคว้าหาแนวทางแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะเห็นว่าวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างกัน จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ผู้วิจัยจึง สนใจที่จะนำการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาเป็นวิธีการฝึกแก้ปัญหาซึ่งเป็นตัวแปร หนึ่งในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

นักจิตวิทยาได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ การเรียนรู้ มโนทัศน์ การเรียนรู้ทักษะ การเรียนรู้เจตคติ และการเรียนรู้แก้ปัญหา (ประสาธ อิศรบริดา, 2520 : 13) จากการเรียนรู้ทั้ง 4 ประเภทนี้ การ เรียนรู้แก้ปัญหาคจัดเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงของมนุษย์ (Klausmeier, 1971 : 440) ซึ่งจะเห็นได้จากผลการเรียนรู้ด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) ที่ คลอสไมเออร์ (Klausmeier, 1971 : 359-360) ได้แสดงให้เห็นดังนี้



ภาพประกอบ 1 ลำดับขั้นของผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) (ดัดแปลงจาก Klausmeier, 1971 : 360 รูปที่ 10.1)

จากแผนภาพนี้ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ไมใช่ภาษาบุคคลจะรับรู้ด้วย  
ประสาทสัมผัส ข้อเท็จจริงและความรู้บุคคลได้รับโดยการได้ยินและการอ่าน ซึ่ง  
เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้บุคคลเรียนรู้โน้ตส์เพื่อเป็นแนวทางให้บุคคลสร้างหลักการ  
โน้ตส์และหลักการจะเป็นพื้นฐานให้บุคคลแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์

ส่วน กายเย่ (Gagné) ได้จำแนกชนิดของการเรียนรู้ออกเป็น 8  
ประเภทเรียงตามลำดับดังนี้คือ การเรียนรู้สัญญาณ (Signal Learning) การ  
เรียนรู้สัมพันธ์สิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus Response Learning)  
การเรียนรู้จากพฤติกรรมตอบสนองเป็นช่วง (Motor Learning) การเรียนรู้  
จากความสัมพันธ์ทางภาษา (Verbal Association) การเรียนรู้การแยกแยะ  
ความแตกต่าง (Multiple Discrimination) การเรียนรู้โน้ตส์  
(Concept learning) การเรียนรู้กฎเกณฑ์ (Principle Learning)  
และการเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem Solving) (ศศิเกษม ทองยงค์,  
2524 : 30-31) ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 8 ประเภทนี้ การเรียนรู้สัญญาณ  
จะเกิดขึ้นง่ายที่สุดและค่อย ๆ ยากขึ้นจนถึงพฤติกรรมด้านการแก้ปัญหา (วารสาร  
ชัยโอภาส, 2521 : 83)

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะทางสติปัญญาอย่างหนึ่ง (Gagne  
and Brigg, 1974 : 121) ซึ่งกายเย่ ได้อธิบายความสามารถในการแก้ปัญหา  
ในแง่ของผลผลิตของการเรียนรู้ (Learning Outcome) และในการคิดแก้ปัญหา  
ผู้แก้ปัญหาต้องระลึกเอากฎที่เคยเรียนรู้ไปแล้ว (previously acquired  
rules) แล้วนำกฎเหล่านี้มาผสมผสานกันเป็นกฎเชิงซ้อน (higher-order-  
rules) ประยุกต์แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ (Gagné, 1977 : 156-157  
ส่วนกิลฟอร์ด (Guilford) (ชุมพล พัฒนสุวรรณ, 2531 : 17 อ้างมาจาก  
Guilford : 1971) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามิได้เป็นความ  
สามารถเดี่ยว ๆ แต่จะประกอบด้วยกลุ่มของความสามารถหลาย ๆ ด้านรวมกัน  
ในการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ ความสามารถทางสติปัญญาจะเป็นความสามารถหลักใน  
การแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ การนึกคิดได้อย่างรวดเร็วในลักษณะต่าง ๆ ของวัตถุหรือ  
สถานการณ์ที่กำหนด การจำแนกการรับรู้ และการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุ  
สมผล

ACC. No. 088456  
DATE RECEIVED - 3 S.A. 2533  
CALL No.

เกี่ยวกับความหมายของการแก้ปัญหา (Problem Solving) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

อายร์เซง (Eysenck, 1972 : 44) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหว่าเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความรู้ความคิดในการสังเกตปรากฏการณ์ และโครงสร้างของปัญหาทั้งหมด

บอร์น (Bourne, 1972 : 9) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือเป็นกิจกรรมที่บุคคลต้องใช้ความรู้ ความคิด ประสบการณ์ที่เคยได้รับมาก่อน และข้อมูลต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบันแล้วนำมาผสมผสานกันเพื่อผลสำเร็จในจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

กู๊ด (Good, 1973 : 518) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่มีระเบียบแบบแผน กล่าวคือ มีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน มีการตรวจสอบสมมติฐาน

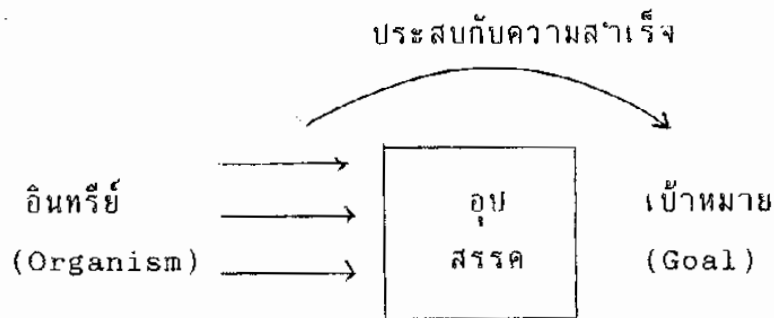
ออสซูเบล (Ausubel, 1978 : 286) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือ การทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่บุคคลระลึกเอาความรู้เดิม ประสบการณ์ที่ได้รับมาก่อน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

คลิฟฟอร์ด (Clifford, 1981 : 286) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือ กระบวนการค้นหาและนำเอากฎเกณฑ์ที่เหมาะสมมาแก้ปัญหา

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2523 : 267) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหามีความหมายถึง การใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่พบ

จากแนวคิดของแต่ละบุคคล สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคือ กระบวนการที่บุคคลต้องใช้ความคิดดึงความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม หลักการ กฎ ที่เคยเรียนรู้มาก่อน ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมา นำมาประยุกต์ตัดแปลงแก้ไขผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาจนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

การที่บุคคลจำเป็นต้องแก้ปัญหาแสดงให้เห็นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นแล้ว ซึ่งปัญหา (Problem) คือสถานการณ์ที่อินทรีย์ต้องการไปสู่เป้าหมายให้ได้แต่มีอุปสรรคมาขัดขวางทำให้ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ (Houston, 1985 : 212) ซึ่งแสดงให้เห็นได้ดังภาพ



ภาพประกอบ 2 การเกิดปัญหา

(ดัดแปลงมาจาก Houston, 1985 : 212)

จากภาพแสดงให้เห็นว่าเมื่อบุคคลพบกับอุปสรรคมาขัดขวางไม่ให้ไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ บุคคลจำเป็นต้องหาวิถีทางที่จะดำเนินไปสู่เป้าหมาย นั่นคือบุคคลต้องการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาและความคิดมีความสัมพันธ์กันมาก (Yelon, 1977 : 225) นักการศึกษาส่วนมากจึงพูดถึงการแก้ปัญหาในรูปกระบวนการเป็นขั้น ๆ (Houston, 1985 : 214) ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาเป็นวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบระเบียบ มีการมองปัญหาหลายแง่หลายมุม หลายวิธีการ แล้วเลือกวิธีการที่ดีที่สุดมาแก้ปัญหา (จักรทอง เป้าจรรยา, 2527 : 13) เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหานี้ ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงในลักษณะแตกต่างกันดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 : 313-316) ได้นำทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure-of-intellect model) มาอธิบายการคิดแก้ปัญหาว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาเกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง มิติต้านการปฏิบัติการ (Operation Categories) มิติต้านผล (Product Categories) มิติต้านเนื้อหา (Content Categories) กล่าวคือในส่วนที่เป็นมิติต้านปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 5 อย่าง คือการรู้จัก (Cognition) การจำ (Memory) การคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) และการประเมินค่า (Evaluation) จะปฏิบัติการร่วมกันอย่างเป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาสรุปได้ดังนี้

1. เมื่อบุคคลพบปัญหา ความสามารถทางสมองส่วนที่เป็นความจำ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา นั้น ในหน่วยเก็บความจำ (Memory Storage) จะมีมิติด้านเนื้อหาบรรจุอยู่ คือภาพ (Figural) สัญลักษณ์ (Symbolic) ภาษา (Semantic) พฤติกรรม (Behavior) จะร่วมกันทำหน้าที่รู้จักปัญหา

2. ความสามารถทางสมองด้านการรู้จัก จะทำการพิจารณาข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหา นั่นคือจะเลือกข้อมูลจากหน่วยเก็บความจำที่มีอยู่ก่อน หรือเลือกข้อมูลจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

3. ความสามารถทางสมองในส่วนประเมินค่า จะทำหน้าที่แยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกจากกัน

4. ความสามารถทางสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย หรือด้านการคิดแบบเอกนัย จะปฏิบัติการเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา

5. ความสามารถทางสมองในส่วนประเมินค่า การจำ และการรู้จัก จะปฏิบัติการร่วมกันเพื่อตัดสินว่าแนวทางที่แก้ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่ ข้อมูลที่เลือกมานั้นเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมจะต้องถูกตัดทิ้งไป

ดาวี (Dewey) (กึ่งฟ้า สินธูรงค์, 2525 : 5-6 อ้างมาจาก Dewey, 1971 : 139) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การรับรู้และเข้าใจปัญหา เมื่อบุคคลพบปัญหาคนส่วนใหญ่จะพบกับความตึงเครียด ความสงสัย และจะต้องพยายามหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้หมดไป ฉะนั้นบุคคลผู้นั้นจำเป็นต้องเข้าใจในตัวปัญหาก่อน

2. การระบุลักษณะของปัญหา ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาลักษณะของปัญหาในขอบข่ายต่อไปนี้

2.1 มีตัวแปรหรือต้นเหตุหรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 มีอะไรบ้างที่ต้องทำการแก้ปัญหา

2.3 ต้องบริหารจัดการมองปัญหาในวงกว้างออกไป โดยให้มองเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อจะได้แก้ปัญหาไปที่ละตอน

2.4 ต้องใช้คำถามเพื่อจะเป็นกุญแจไปสู่คำตอบ

2.5 พยายามมองดูเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริง ๆ



3. การรวบรวมข้อเท็จจริง เกี่ยวกับปัญหา เพื่อตั้งสมมติฐาน
4. การเลือกวิธีการแก้ปัญหา หลังจากได้ความคิดว่าจะแก้ปัญหาได้  
อย่างไรแล้วต้องพิจารณาว่าควรใช้วิธีการใดบ้าง

5. การทดลองเอาวิธีการแก้ปัญหาไปใช้

เวียร์ (Weir, 1974 : 18) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้  
4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนปัญหา (statement of the problem )
2. ขั้นตอนวิเคราะห์ปัญหา (defining the problem ) ในขั้นนี้ผู้  
แก้ปัญหาต้องแยกแยะลักษณะที่สำคัญของปัญหา
3. ขั้นตอนหาวิธีการแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน (searching for and  
formulation a hypothesis)
4. ขั้นตอนตรวจสอบผลที่ได้จากการแก้ปัญหา (verifying the  
solution)

เยลอน (Yelon, 1977 : 223-224) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้  
ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นรับรู้และกำหนดปัญหา (sensing and formulating the  
problem) ก่อนที่บุคคลจะชบคิดแก้ปัญหาจะต้องรับรู้ปัญหาและบอกเล่าออกมาเป็น  
คำพูดได้

2. หาวิธีการแก้ปัญหา (searching for a solution) ในขั้น  
นี้บุคคลจะต้องพิจารณาทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา

3. เลือกวิธีการแก้ปัญหา (choosing and implementing a  
solution) เป็นขั้นที่บุคคลเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด

4. ประเมินผล (evaluating) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาตรวจสอบผล  
ลัพธ์ที่ได้ว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับปัญหาก็ต้อง  
กำหนดวิธีการแก้ปัญหาใหม่

แชปเปตต้า (Chiappetta, 1982 : 85) ได้พัฒนารูปแบบในการ  
แก้ปัญหาเหลือ 3 ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ขั้นกำหนดปัญหาหรือเสนอปัญหา (the presentation of a problem)
2. ขั้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหา (the gathering of relevant information to solve the problem )
3. ขั้นแยกแยะข้อมูลเพื่อหาแนวทางใน การแก้ปัญหา

ฮุสตัน (Houston, 1985 : 214) ได้กล่าวถึง การแก้ปัญหาต้อง  
ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ซึ่ง เขากำหนดไว้ 4 ขั้นตอน

1. ขั้นทำความคุ้นเคยกับปัญหา (Familiarization) เป็นขั้นที่  
บุคคลเมื่อพบปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้อง เตรียมตัว เพื่อจะแก้ปัญหาโดยทำความคุ้นเคยกับ  
ปัญหา เช่น ปัญหาคืออะไร การแก้ปัญหามีอุปสรรคอะไรบ้าง ในการแก้ปัญหาคะ  
ต้องใช้ข้อมูลอะไรบ้าง
2. ขั้นผลผลิต (Production) เป็นขั้นที่บุคคลรวบรวมแนวทาง  
ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการแก้ปัญหา
3. ขั้นพักความคิด (Incubation)
4. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาคะประเมิน  
ผลว่าวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพแค่ไหน

จากที่กล่าวมาจะ เห็นว่านักการศึกษาได้แบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาแตก  
ต่างกันออกไปตามรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน แต่พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหา  
มีกระบวนการ กล่าวคือการแก้ปัญหาคือต้องมีจุดเริ่มต้นคือพบปัญหา และมีจุดจบสิ้น  
คือปัญหานั้นต้องได้รับการแก้ไขจนสำเร็จ ในช่วงระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา  
นั้นผู้แก้ปัญหาแต่ละบุคคลจะดำเนินการขั้นตอนไม่เหมือนกันซึ่งขึ้นกับประสบการณ์ อายุ  
ความรู้ การฝึกหัด และสติปัญญา จากแนวคิดของแต่ละบุคคลที่เสนอกระบวนการ  
แก้ปัญหามานี้ ผู้วิจัยคิดว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหาคือของเวียร์เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหา  
ที่ไม่ซับซ้อน และแต่ละขั้นตอนกล่าวไว้ชัดเจน ง่ายต่อการจำ และสามารถนำไป  
ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงวัดความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคือของเวียร์ และใช้เป็น  
แนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์