



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและรายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องสิ่งแวดลอม วิธีสอนแบบแก้ปัญหาและวิธีสอนแบบโครงการ ผู้วิจัยจะกล่าวตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสาร เกี่ยวกับ เรื่องสิ่งแวดลอม ประกอบด้วย
 - 1.1 ความหมายและประเภทของสิ่งแวดลอม
 - 1.2 สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดลอม
 - 1.3 ปัญหาสิ่งแวดลอมในประเทศไทย
 - 1.3.1 ปัญหาดิน
 - 1.3.2 ปัญหาน้ำ
 - 1.3.3 ปัญหาป่าไม้
 - 1.4 การอนุรักษ์สิ่งแวดลอม
 - 1.4.1 ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดลอม
 - 1.4.2 แนวคิดในการอนุรักษ์สิ่งแวดลอม
 - 1.4.3 หลักการอนุรักษ์สิ่งแวดลอม
 - 1.5 การอนุรักษ์สิ่งแวดลอมทางธรรมชาติ
 - 1.5.1 การอนุรักษ์ดิน
 - 1.5.2 การอนุรักษ์น้ำ
 - 1.5.3 การอนุรักษ์ป่าไม้
 - 1.6 การเรียนการสอน เรื่องสิ่งแวดลอม

2. เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนแบบแก้ปัญหา (Problem-Solving Method)

ประกอบด้วย

- 2.1 ลักษณะของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา
- 2.2 ประเภทของการแก้ปัญหา
- 2.3 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา
- 2.4 วิธีการแก้ปัญหาคตามวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)
- 2.5 ลักษณะของวิธีการแก้ปัญหาคตามวิธีวิทยาศาสตร์
- 2.6 ขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาคตามวิธีวิทยาศาสตร์
- 2.7 แนวการสอนโดยวิธีแก้ปัญหาค
- 2.8 จุดเด่นจุดด้อยของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา

3. เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนแบบโครงการ (Project Method)

- 3.1 ลักษณะของวิธีสอนแบบโครงการ
- 3.2 ประเภทของโครงการ
- 3.3 ขั้นตอนการสอนแบบโครงการ
- 3.4 แนวการสอนโดยวิธีสอนแบบโครงการ
- 3.5 จุดเด่นจุดด้อยของวิธีสอนแบบโครงการ

1. เอกสารเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อม

1.1 ความหมายและประเภทของสิ่งแวดล้อม

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2530) ได้ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อม คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม มีอิทธิพลเกี่ยวโยงถึงกัน เป็นปัจจัยในการเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหรือทำลายอีกส่วนหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ สิ่งแวดล้อมเป็นวงจรและวัฏจักรที่เกี่ยวข้องกันไปทั้งระบบ

วิจัย เทียนน้อย และ ประชา อินทร์แก้ว (2533) ได้จำแนกสิ่งแวดล้อมในทางสภาพภูมิศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (Physical Environments)

เป็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ เหล่านี้ยังมีอิทธิพลและเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันด้วย ได้แก่

1.1 ลักษณะภูมิประเทศ จะเป็นลักษณะของเปลือกโลกที่มีรูปพรรณสัณฐานแตกต่างกัน เช่น ยอดเขา ที่ราบสูง คันดิน เป็นต้น

1.2 ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งที่มีหรือเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิต ประกอบด้วย ดิน น้ำ แร่ธาตุ พืชพรรณ และสัตว์ป่า ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ บางชนิดใช้แล้วจะสิ้นเปลือง แต่บางชนิดเมื่อใช้แล้วสามารถกลับนำมาใช้ใหม่ได้ แต่ในขณะเดียวกันจะมีทรัพยากรธรรมชาติบางชนิดที่ใช้ไม่รู้จักหมดแต่อาจจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพได้ เช่น อากาศ และน้ำ เป็นต้น

2. สิ่งแวดล้อมทางสังคม (Social Environments)

เป็นสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นภายใต้อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

2.1 ประชากร โดยทั่วไปอาจจะจัดเป็นสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติหรือทางสังคมก็ได้ ประกอบด้วย เผ่าพันธุ์ จำนวนการกระจาย และรูปแบบการตั้งถิ่นฐานที่ปรากฏขึ้นมาในส่วนต่าง ๆ ของโลก

2.2 อาชีพ อาชีพหลักของประชากรที่กระทำอยู่จะมีทั้งหมดราว 9 ชนิด คือ การล่าสัตว์ เก็บหาของป่า การจับปลาและการประมง การเลี้ยงสัตว์ การเพาะปลูก การทำเหมืองแร่ การทำป่าไม้ การอุตสาหกรรม การค้าขายและการบริการ

2.3 วัตถุ เป็นสิ่งแวดล้อมทางสังคมที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์ เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตในสังคมระบบต่าง ๆ ผลงานทางด้านวัตถุ

เหล่านี้จะประกอบด้วย ที่อยู่อาศัย เส้นทางคมนาคม และเครื่องมือเครื่องใช้ชนิดต่าง ๆ

2.4 วัฒนธรรม ประกอบด้วยรูปแบบของสถาบันต่าง ๆ ศาสนา ภาษามนุษย์ ประเพณี การแต่งกาย และลักษณะของอาหารการกิน

ทรงกลด ประติศรภา (2532) ได้แบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นลักษณะกว้าง ๆ 2 ชนิด คือ

1. สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (Natural Environment) หมายถึง สิ่งใดก็ได้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำ ป่าไม้ แร่ สัตว์ มนุษย์ แสงแดด อากาศ เป็นต้น สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมักนิยมแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สิ่งที่มีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต

2. สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made Environment) คือ สิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นมาด้วยความตั้งใจ หรือไม่ตั้งใจ สามารถจับต้องได้ และจับต้องไม่ได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

2.1 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการมีชีวิตอยู่ เช่น วัสดุสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เช่น บ้านเรือน ภาพ สะพาน เมือง ทหาร เป็นต้น

2.2 สิ่งแวดล้อมทางสังคม (Social Environment) เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมาอย่างตั้งใจ หรือไม่ตั้งใจก็ได้เพื่อความ เป็นระเบียบของการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ส่วนใหญ่เป็นแบบแผนการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เป็น เรื่องของสังคมและกฎเกณฑ์ในสังคม เช่น วัฒนธรรม ประเพณี ศาสนา กฎหมาย เป็นต้น

สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบ ๆ ตัวมนุษย์ และมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตเป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น

1.2 สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม

สุรภี โรจนอารยานนท์ (2532) กล่าวว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อม เกิดจากการเพิ่มจำนวนของประชากร การขยายตัวเมือง และการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่

ตุรค์ (Turk, 1985) ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมว่าเกิดจากการลดลงของจำนวนทรัพยากร การเกิดมลภาวะ การเปลี่ยนแปลงสภาวะของสิ่งแวดล้อม และเกิดจากการสงคราม

นอกจากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ทวีศักดิ์ บิยะกาญจน์ (2532) เชื่อว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมยังเกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือยและขาดประสิทธิภาพ เกิดจากการขาดความรู้และจิตสำนึกในด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของประชาชนอีกด้วย

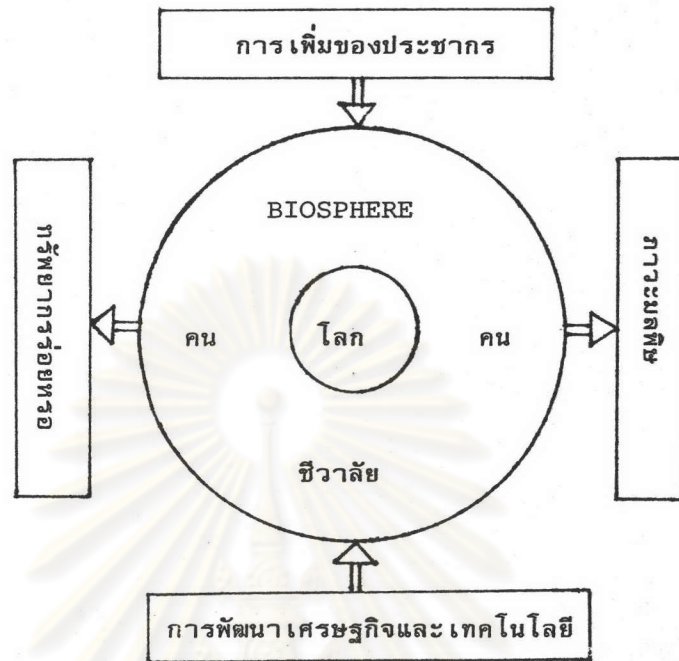
ดังนั้นอาจกล่าวโดยสรุปว่า สาเหตุหลักของปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นมีอยู่ 2. ประการด้วยกันคือ

1. การเพิ่มของประชากร(Population Growth) ปัจจุบันการเพิ่มของประชากรโดยเฉลี่ยทั่วโลกมีแนวโน้มสูงมากขึ้น เมื่อคนเพิ่มมากขึ้นความต้องการบริโภคทรัพยากรก็เพิ่มมากขึ้น

2. การขยายตัวทาง เศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี (Economic Growth and Technological Progress)

จากสาเหตุของปัญหาดังกล่าวข้างต้น นำมาซึ่งผลสืบเนื่องอันเกิดจากปัญหาสิ่งแวดล้อมสองประการคือ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติร่อยหรอ เนื่องจากมีการใช้ทรัพยากรอย่างไม่ประหยัดและเกิดภาวะมลพิษ (Pollution) เช่น มลพิษในน้ำ ในอากาศ และเสียง เป็นต้น

เหตุและผลอันเนื่องมาจากปัญหาสิ่งแวดล้อม เขียนเป็นแผนภูมิได้ ดังนี้



(สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2530)

1.3 ปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2523) แบ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ มลพิษ (Pollution) ความร่อยหรอของทรัพยากร (Resource Depletion) และปัญหาการใช้ทรัพยากรไม่ถูกวิธี ฯลฯ
2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางสังคม เช่น ปัญหาความยากจน ปัญหาการขาดแคลนอาหาร ปัญหาที่อยู่อาศัย ความไม่รู้หนังสือ ความเจ็บไข้ได้ป่วย ปัญหาอาชญากรรมและอื่น ๆ

ทั้งนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยเฉพาะปัญหาเรื่องดิน น้ำ และป่าไม้ ดังต่อไปนี้

1.3.1 ปัญหาดิน

ปัญหาของดินที่เกิดขึ้นในปัจจุบันนั้น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2530) ได้กล่าวไว้ว่ามี 2 ประการ สรุปได้ดังนี้คือ

1. ปัญหาการพังทลายและการสูญเสียหน้าดิน คือ การที่ส่วนหนึ่ง ส่วนใดของดินหรือทั้งหมดถูกพาให้เคลื่อนที่ อาจจะเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ เช่น การชะล้าง การกัดเซาะของน้ำ และลม การเคลื่อนที่ของดิน การถล่มของดิน เป็นต้น หรือดินอาจจะพังทลายโดยการกระทำของมนุษย์ เช่น การทำลายป่า เผาป่า การกระทำการเพาะปลูก ผิดวิธี เป็นต้น

2. ความเสื่อมโทรมของดิน คือ การที่ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ และธาตุอาหารในดินด้วยเหตุหลายประการ เช่น ขาดน้ำ ขาดอากาศ ขาดปุ๋ย ดินเค็มจัด เปรี้ยวจัด สารเป็นพิษตกค้างอยู่ในดิน เป็นต้น สำหรับสาเหตุของความเสื่อมโทรมนั้น อาจจะเนื่องมาจากสาเหตุดั้งเดิม เช่น มีโลหะหนัก มีสารประกอบที่เป็นพิษ ซึ่งอาจจะทำให้ดินเค็ม ดินต่าง ดินเปรี้ยวได้ นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ ที่เกิดจากสารเป็นพิษ และสิ่งสกปรกจากภายนอกปะปนอยู่ในดิน เช่น ขยะจากบ้านเรือน ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม สารเคมี ตกค้างจากการใช้ปุ๋ย และยากำจัดศัตรูพืช

นอกจากนี้ปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน อาจจำแนกออกได้เป็น

1. การใช้ดินผิดประเภท การนำพื้นที่อุดมสมบูรณ์ทางการเกษตรมาเป็นพื้นที่อยู่อาศัยหรือสร้างโรงงานอุตสาหกรรม การตัดไม้ถางป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย หรือสร้างเป็นทางคมนาคม การบุกรุกทิวทัศน์ที่งดงามตามธรรมชาติ โดยสร้างร้านค้าอาคารชายหาดริมทะเล การกระทำดังกล่าวทำให้สภาวะสมดุลของสิ่งแวดล้อมเสียไป การฟื้นฟูสภาพให้กลับคืนดั้งเดิมเป็นไปได้ยากและต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

2. การสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และผิวดินถูกทำลาย ปัญหานี้มักเกิดจากมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การไถพรวนตามแนวคัน ทำให้ดินถูกกัดเซาะ ผิวดินทลายอย่างรวดเร็ว การขุดลอกหน้าดินท้องนาที่อุดมสมบูรณ์ไปถมที่ สำหรับสร้างอาคารที่อยู่อาศัย การทำเหมืองผิวดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ในทางเกษตรต้องถูกทำลายสูญสิ้นไป

3. มลภาวะของดิน ประโยชน์สำคัญอย่างหนึ่งของดิน คือ เป็นที่รองรับสิ่งปฏิกูลจากการดำรงชีวิตของมนุษย์ การขับถ่ายของเสียนั้นถ้าไม่ปล่อยลงบนพื้นดินโดยตรงก็จะผ่านส้วม และระบายซึมลงสู่ดิน วิธีการกำจัดขยะซึ่งยังใช้ปฏิบัติกันมากที่สุดก็คือ การนำขยะ

ไปกองไว้บนพื้นดิน แล้วปล่อยให้ย่อยสลายไปตามธรรมชาติ การใช้สารเคมี เช่น สารฆ่าแมลง ในการเกษตร กากสารเคมีจะตกค้างอยู่บนผิวดิน และทำให้คุณภาพของดินเสื่อมลง กากโลหะ ที่เหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมก็ถูกทำลายทิ้งหรือฝังไว้ใต้ดิน การรองรับสิ่งปฏิภุสเหล่านี้เกิด ปัญหาขึ้น เมื่อชุมชนมีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาณของ เสียที่ดินรองรับไว้แต่ละวันจะมีมากมายทับถมกัน จนในที่สุดดินก็เน่า มีกลิ่นเหม็น และ เกิดเป็นมลภาวะ แก่สิ่งแวดลอม (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมา- ธิราช, 2529)

ไม่ว่าจะจำแนกปัญหาของดิน เป็นลักษณะใดก็ตาม ปัญหาของดินที่เห็น ได้ชัดเจน จะจำแนกออกเป็น 2 ประการ คือ ปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน และปัญหาดิน ขาดความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งทั้งสองปัญหามีสาเหตุมาจาก

1. การตัดไม้ทำลายป่า การทำอุตสาหกรรมป่าไม้ และการบุกเบิก ป่า เพื่อการเกษตรกรรมที่ไม่ถูกหลักวิชาการ ทำให้ดินขาดพืชปกคลุม และสูญเสียความชุ่มชื้น ซึ่ง ง่ายต่อการกัดเซาะ และการชะล้างของน้ำและลม
 2. การ เกษตรกรรมที่ไม่ถูกต้องและการปล่อยให้ผิวดินปราศจากสิ่ง ปกคลุม
 3. การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างไม่หยุดหย่อน ไม่มีการปลูกพืช หมุนเวียน และขาดการบำรุงดิน
 4. การใช้ปุ๋ยเคมีและวัตถุมีพิษ ซึ่งใช้ในการเกษตรอย่างไม่ถูกต้องทั้ง ด้านปริมาณและวิธีการ
 5. การขุดหาสินแร่ และทรัพยากรอื่น ๆ ในดิน โดยไม่ถูกต้องตาม หลักวิชาการ
 6. การตัดหน้าดินไปใช้เพื่อประโยชน์ในการก่อสร้างและถมที่
- (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2526)

1.3.2 ปัญหาน้ำ

วิชัย เทียนน้อย และ ประชา อินทร์แก้ว (2533) ได้กล่าวถึง ปัญหาเกี่ยวกับน้ำที่สำคัญมี 4 ประการคือ การขาดแคลนน้ำ การเกิดน้ำท่วม น้ำขาดคุณภาพ และมลพิษของน้ำ

1. การขาดแคลนน้ำ ปัญหาการขาดแคลนน้ำจะพบอยู่ทั่วไปทั้งในเมืองและชนบท สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำที่ปรากฏขึ้นจะสืบเนื่องมาจาก

1.1 ปริมาณน้ำฝนตกน้อยเกินไป เกิดภาวะฝนทิ้งช่วงติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือการกระจายของปริมาณน้ำฝนไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี

1.2 ขาดการวางแผนในการใช้น้ำที่ดี

1.3 ลักษณะภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวย เป็นต้นว่า ไม่มีแหล่งน้ำจืดขนาดใหญ่ที่อยู่ใกล้เคียง ลักษณะภูมิประเทศลาดเอียง และดินไม่อุ้มน้ำ

1.4 พืชพรรณธรรมชาติถูกทำลาย จึงไม่มีพืชพรรณที่ช่วยในการซับน้ำในช่วงที่เกิดฝนตกเอาไว้

1.5 น้ำเกิดมลพิษ จึงไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

2. การเกิดน้ำท่วม สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดน้ำท่วม คือ

2.1 เกิดฝนตกหนักติดต่อกันเป็นเวลานาน

2.2 ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ต่ำ

2.3 พืชพรรณธรรมชาติถูกทำลาย จึงทำให้ไม่มีสิ่งช่วยในการซับน้ำเอาไว้ เมื่อเกิดฝนตกหนัก

2.4 ท่วมหรือเชื่อมกันน้ำพังทลาย ในกรณีนี้มักจะเกิดขึ้นไม่บ่อยครั้งนัก แต่ถ้าหากเกิดขึ้นแต่ละครั้งจะเกิดน้ำท่วมอย่างรุนแรงมาก

2.5 การยกระดับของน้ำทะเลที่ผิดปกติ อันมีสาเหตุมาจากคลื่นแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด หรือเกิดพายุหมุน ซึ่งมักจะเกิดขึ้นตามที่ราบชายฝั่งทะเล

3. น้ำขาดคุณภาพ ปัญหาน้ำขาดคุณภาพมักพบอยู่ทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกับย่านเมืองตามแหล่งเหมืองแร่ร้าง หรือเหมืองแร่ที่กำลังดำเนินการอยู่ สาเหตุที่ทำให้ขาดคุณภาพที่สำคัญ คือ

3.1 มีปริมาณแร่ธาตุสะสมอยู่มากเกินไป

3.2 ขาดแคลนแร่ธาตุที่มีความจำเป็นต่อชีวิตมนุษย์

3.3 มีอินทรีย์วัตถุทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตผสมอยู่มาก

4. มลพิษของน้ำ ปัญหาน้ำเกิดมลพิษจะเป็น เรื่องสำคัญที่กลุ่มประเทศอุตสาหกรรมและประชาชนในเมืองใหญ่ ๆ กำลังประสบอยู่ในปัจจุบัน ดังจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำที่ปรากฏในย่านชุมชนดังกล่าวจะเน่าเสีย และส่งกลิ่นเหม็นทำลายสุขภาพอนามัยของผู้ที่อยู่อาศัยใกล้เคียง สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมลพิษ คือ

4.1 สิ่งโสโครกที่ระบายออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งปรากฏอยู่ในรูปของสารที่ลอยน้ำ ตะกอน และสารพิษ

4.2 สิ่งปฏิกูลและน้ำโสโครกจากที่อยู่อาศัย

4.3 เกิดจากกิจกรรมทางเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการเลี้ยงสัตว์ซึ่งเกษตรกรจะปล่อยมูลสัตว์ให้ระบายลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง

4.4 เกิดจากทำเหมืองแร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหมืองสูบหรือเหมืองฉีด

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นทั้ง 4 ประการนั้น สามารถรวมเป็นปัญหาใหญ่ ๆ ได้ 2 ปัญหา คือ ปัญหาด้านปริมาณน้ำ และปัญหาด้านคุณภาพน้ำ ปัญหาทั้งสองประการได้ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ให้ได้รับความเสียหายมากมาย ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจหรือสังคมก็ตาม

1.3.3 ปัญหาป่าไม้

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญยิ่ง ทั้งในด้านคุณค่าวัสดุที่ได้จากป่าเพื่อใช้สอย และประโยชน์ทางอื่น ๆ ซึ่งถ้าได้มีวิธีการจัดการที่ดีให้ต้นไม้เจริญเติบโตทดแทนต้นเดิมที่ถูกตัดลงหรือสูญหายไปด้วยเหตุอื่นแล้ว ก็จะอำนวยประโยชน์อยู่ได้ยั่งยืนตลอดไป (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.)

นิวัติ เรืองพานิช (2531) กล่าวไว้ว่า ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรป่าไม้ โดยทั่วไปแล้วเป็นผลเนื่องมาจากปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ซึ่งจัดได้ว่าเป็นปัญหาระดับชาติ หรือระดับภูมิภาคก็ได้ และปัจจัยสำคัญที่เป็นพื้นฐานของปัญหาก็คือ

การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากร ความต้องการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูก ผลผลิตตกต่ำ อันเนื่องมาจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ การขาดแคลนปัจจัยในการดำรงชีวิต และ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิต และการพัฒนาความเจริญของประเทศ

ปัจจัยทั้ง 5 ประการที่กล่าวมาแล้วนั้นจะเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาการทำลายป่าขึ้นและเกิดปัญหาดังนี้

1. การทำลายป่าบริเวณต้นน้ำลำธาร การทำลายป่าประเภทนี้ส่วนใหญ่เกิดจากฝีมือของชาวเขาเผ่าต่าง ๆ เพื่อการทำไร่เลื่อนลอย ทำให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อการป่าไม้ของชาติ และก่อให้เกิดปัญหาการพังทลายของดิน และการเกิดอุทกภัยเพราะป่าเหล่านี้เป็นป่าที่อยู่ในบริเวณต้นน้ำ ลำธาร ซึ่งอำนวยประโยชน์ทางอ้อมแก่การเกษตรของประเทศ ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ ถ้าหากการทำลายป่าบริเวณต้นน้ำยังคงดำเนินต่อไปก็อาจจะเกิดผลกระทบต่อ เชื้อนและอ่างเก็บน้ำ เพื่อการไฟฟ้าและการชลประทาน นอกจากนั้นปัญหาอุทกภัยอัน เป็นผลสืบ เนื่องจากการทำลายป่าก็ในวันจะรุนแรงและ เกิดขึ้น เสมอทุกปี

2. การทำลายป่าไม้ เพื่อต้องการที่ดินเพื่อการเกษตร การทำลายป่าประเภทนี้ได้ทำกันอย่างกว้างขวางทั่วประเทศ แต่กระทำในที่ค่อนข้างราบ ไม้สูงชันมาก อย่างประเภทแรก ทั้งนี้เพื่อนำที่ดินมาเพาะปลูกเป็นการชั่วคราวและถาวร เนื่องจากอัตราการเพิ่มของประชากรเป็นไปอย่างรวดเร็ว ความต้องการพื้นที่เพื่อการเพาะปลูกมีมากขึ้นที่สำคัญที่สุดคือ การขยายตัวอย่างรวดเร็วของเส้นทางคมนาคม มีถนนจำนวนไม่น้อยที่ตัดผ่านป่าที่อุดมสมบูรณ์

3. การตัดไม้ทำฟืนและ เเผาถ่าน การลักลอบตัดไม้เพื่อทำฟืนและ เเผาถ่านทำความเสียหายร้ายแรง ร่องลงมาจากสองประเภทแรก การลักลอบตัดไม้ประเภทนี้กระทำกับไม้ทุกชนิดและทุกขนาด ทั้งที่ยืนต้นอยู่เหนือดิน และขุดเอาโคนและรากที่อยู่ใต้ดินขึ้นมา เเผาเป็นถ่านอีกด้วย ป่าที่ถูกทำลายส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง ที่ดินเลว เมื่อถูกทำลายจะกลับฟื้นคืน เป็นป่าอีกได้ยาก

4. การลักตัดไม้มีค่าเพื่อการค้าแปรรูป การที่ล่าดับความเสียหายของการทำลายป่าแบบนี้ เป็นลำดับสุดท้ายก็เนื่องจากว่า การทำลายป่าแบบนี้ไม่เป็นการล้างผลาญ

ต้นไม้ทุกต้น แต่จะเลือกตัด เฉพาะไม้ซึ่งที่โตถึงขนาด และคงเหลือไม้ยืนต้นขนาดเล็กเพื่อเติบโต สืบพันธุ์ต่อไป แต่การทำลายป่าแบบนี้ก็สร้างความเสียหายแก่ป่าไม้ไม่น้อย เนื่องจากพ่อดำมักเห็น แก่ตัวพยายามตัดไม้ให้มากที่สุดจน เกินกำลังผลิตของป่า ทำให้ป่าต้องเสื่อมโทรมลงไปทุกที

1.4 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่มักจะมีความเห็นตรงกันในคำกล่าวที่ว่า มนุษย์ เป็นตัวการสำคัญที่สุดในการทำลายธรรมชาติ และสภาวะแวดล้อม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจะเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะเป็นแนวทางป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้

1.4.1 ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เกษม จันทรแก้ว (2530) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การเก็บรักษา สงวน ซ่อมแซม ปรับปรุง และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เพื่อจะได้เอื้ออำนวยให้คุณภาพสูงในความเป็นอยู่ของมนุษย์ตลอดไป

ส่วน นิวัตติ เรืองพานิช (2531) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างฉลาดและประหยัด โดยใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและสูญเสียไปให้น้อยที่สุด รวมทั้งกระจายการใช้ประโยชน์ให้แก่มหาชนโดยทั่วถึงกันด้วย ทั้งนี้จะต้องเข้าใจว่า การอนุรักษ์ไม่ได้หมายถึง การเก็บรักษาทรัพยากรไว้เฉย ๆ แต่จะต้องนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ให้ถูกต้องเหมาะสมตามกาลเทศะ (time and space) และพยายามให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดด้วย

กล่าวโดยสรุป การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง ยุทธวิธีในการใช้ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมด้วยความฉลาดและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ให้มากที่สุด โดยมีการสูญเสียทรัพยากร และ เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

1.4.2 แนวคิดในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

โดยนิยามแล้ว ทรัพยากรเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมเท่านั้น กล่าวคือ สิ่งแวดล้อมทุกชนิดอาจไม่เป็นทรัพยากรเสียทั้งหมด แต่ทรัพยากรทุกประเภท จะต้องเป็นสิ่งแวดล้อม

ทั้งนั้น โดยทางปฏิบัติแล้วคำ 2 คำนี้มีกใช้ร่วมกันในการกล่าวเสมอคือ "ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม" ดังนั้นสิ่งที่กล่าวถึงทรัพยากรธรรมชาติที่จะกล่าวต่อไป ย่อมหมายรวมถึงสิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน

เกษม จันทรแก้ว (2530) ได้กล่าวไว้ว่า ในการที่จะอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้เกิดผลนั้นควรมีแนวคิด 6 ประการ ซึ่งคล้ายคลึงกับแนวคิดทางอนุรักษ์วิทยา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ในการที่จะใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในสิ่งแวดล้อมแต่ละแห่งนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่จะให้ต่อมนุษย์ทุกมุม กล่าวคือ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่จะมีผลต่อสิ่งแวดล้อม และจะให้ประโยชน์ และโทษต่อมนุษย์ ซึ่งอยู่ในแต่ละสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ อย่างน้อยที่สุดต้องคำนึงถึงความสูญเสียเปล่าอันอาจเกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
2. รักษาทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นและหายากด้วยความระมัดระวัง พร้อมทั้งประโยชน์ และการทำให้อยู่ในสภาพที่เพิ่มพูนทั้งด้านกายภาพและ เศรษฐกิจ เท่าที่จะทำได้ รวมทั้งที่จะต้องตระหนักเสมอว่าการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มากเกินไป จะไม่เป็นการปลอดภัยต่อสภาวะแวดล้อม
3. ต้องรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่ทดแทนได้นั้น โดยมีอัตราผลิต (เพิ่มพูน) เท่ากับอัตราการใช้
4. ประชากร เป็นปัจจัยอันสำคัญที่ทำให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประมาณอัตราการเกิด และการเปลี่ยนแปลงของพลเมืองตลอดเวลา โดยพิจารณาจากความต้องการในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นสำคัญ
5. หาทางปรับปรุงวิธีการใหม่ ๆ ในการผลิต และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งพยายามค้นคว้าสิ่งใหม่ ๆ เพื่อให้ประชากรได้มีใช้อย่างเพียงพอ
6. ให้การศึกษาแก่ประชาชน เพื่อเข้าใจถึงความสำคัญในการรักษาความสมดุลตามธรรมชาติ ซึ่งจะมีผลต่อการทำให้สิ่งแวดล้อมอยู่ในสภาพที่ดี การให้การศึกษาอาจเป็นทั้งในและนอกโรงเรียน ทั้งนี้และทั้งนั้นต้องอยู่ในสภาวะที่เหมาะสมในการให้การศึกษาแก่บุคคลเฉพาะถิ่น วัย และคุณวุฒิ เพื่อจะให้ประชาชนเข้าใจในหลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ และผลการศึกษาจะเป็นหนทางนำไปสู่ความหวังในอนาคตว่าสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์อาศัยอยู่จะสวยงามและน่าอยู่ในอนาคต

1.4.3 หลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

วิธีการอนุรักษ์ (Method of Conservation) มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน แต่การจะเลือกปฏิบัติแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับพิจารณาว่าแบบใดจะเหมาะสมและได้ประโยชน์มากกว่า ซึ่ง กรมป่าไม้ (ม.ป.ป.) ได้เสนอไว้ทั้งหมด 8 ประการด้วยกันคือ

1. การถนอม (Preservation) ได้แก่ การถนอมกิน ถนอมใช้ เพื่อให้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้มีการใช้ไปได้นาน เช่น การรักษาอาหาร (Food Preservation) เพื่อจะได้เก็บไว้รับประทานนาน ๆ

2. การบูรณะ หมายถึง การปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น สามารถใช้ประโยชน์ได้อีกแทนที่จะทิ้งให้เก่าผุพังหรือเสื่อมประโยชน์ เช่น การบูรณะวัตถุโบราณ การบูรณะอุทยาน

3. การปรับปรุงให้ของเดิมมีประสิทธิภาพ หรือมีประโยชน์มากกว่าเก่า เช่น การปรับปรุงรถยนต์ที่อาจนั่งได้อย่างเดียวก็ปรับปรุงตัวถังให้สามารถบรรทุกได้ด้วย เป็นต้น

4. การปรับปรุงคุณภาพสิ่งประดิษฐ์เก่าให้ดีขึ้น โดยไม่ทำให้ราคาของสิ่งประดิษฐ์นั้นสูงขึ้น จะเห็นได้จากปัจจุบันมีสินค้าใหม่ ๆ แพลก ๆ ออกวางขายทั้งที่ราคาเท่ากันหรือถูกกว่าเดิม

5. การหาทางเอาของเก่าออกมาใช้อีก (Re-use) แทนที่จะเก็บไว้ให้เสื่อมราคาหรือผุพังไป เช่น นำเอาถังน้ำมันเก่าไปทำความสะอาดแล้วทำเป็นที่ใส่ขยะหรือปลูกต้นไม้ เป็นต้น

6. การนำเอาของอื่นมาใช้แทนกัน (Substitution) แทนที่จะใช้วัตถุเดิมก็อาจใช้ของอื่นที่ถูกกว่าแต่มีประโยชน์เท่ากันมาใช้แทน เช่น การใช้กระเบื้องมุงหลังคาแทนการใช้สังกะสี เป็นต้น

7. การประดิษฐ์ของเทียมขึ้นใช้ (Artificial) เช่น ใช้ยางเทียม โคมเทียม แทนของจริง เป็นต้น

8. การหาประโยชน์จากสิ่งของได้เปล่าหรือลงทุนน้อย เช่น การทำไฟฟ้าจากกำลังน้ำตก การทำความร้อนจากพลังแสงอาทิตย์ เป็นต้น

นอกจากนี้ จรรยา สุภาพ และคณะ (2522) ได้เสนอหลักการอนุรักษ์
ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมไว้ สรุปได้ดังนี้

1. ทรัพยากร การอนุรักษ์ทำได้ 2 วิธีคือ

1.1 การอนุรักษ์โดยตรง ทำได้หลายวิธีดังนี้

1.1.1 การประหยัด ให้สูญเปล่าน้อยที่สุดใช้ให้เกิด

ประโยชน์มากที่สุด

1.1.2 การถนอมและประหยัดการใช้ เพื่อจะได้มี

ทรัพยากรไว้ใช้นาน ๆ

1.1.3 การบูรณะให้กลับฟื้นตัว เป็นการปรับปรุง

ทรัพยากรที่เสื่อมคุณภาพแล้วให้กลับเหมือนเดิม

1.1.4 การปรับปรุงทรัพยากรที่มีอยู่ให้ดีกว่าธรรมชาติ

1.1.5 มีการผลิตและใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

ไม่ทำให้สูญเปล่า

1.1.6 นำของเก่าที่ใช้แล้วมาผลิตใหม่

1.1.7 ใช้สิ่งอื่นทดแทน เป็นการเลือกใช้ทรัพยากรที่หา

ง่ายและถูกกว่ามาใช้แทนทรัพยากรที่หายากและราคาแพง

1.1.8 ตรวจสอบคุณภาพและค้นหาทรัพยากรที่ปล่อยไว้ไม่

เกิดประโยชน์ นำมาประดิษฐ์ใหม่ให้มีคุณภาพที่ดีกว่าเดิม และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

1.2 ความร่วมมือทางสังคม การอนุรักษ์โดยวิธีนี้ เป็นการ
ร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายและทุกคนในสังคม ซึ่งทำได้ดังนี้

1.2.1 ให้การศึกษาถึงความสำคัญของทรัพยากร
ธรรมชาติ ซึ่งการศึกษานี้ควรให้การศึกษาอบรมตั้งแต่เด็ก ทั้งในระดับครอบครัวและระดับ
โรงเรียน

1.2.2 ไม่ทำลายทรัพยากร เช่น ไม่ตัดต้นไม้ ไม่
ทำลายป่า ไม่ทำลายดิน น้ำ

1.2.3 รวมกันเป็นกลุ่ม เพื่อสงวนและอนุรักษ์ทรัพยากร
ซึ่งอยู่ในรูปของชมรมต่าง ๆ เช่น ชมรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ชมรมปลูกต้นไม้

2. สิ่งแวดล้อม การช่วยรักษาสีสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสถานะที่เป็นประโยชน์แก่การอยู่รอดของมนุษย์ ทำได้ดังต่อไปนี้

- 2.1 มีการวางแผนครอบครัว เพื่อไม่ให้มีปัญหาการใช้ทรัพยากรสิ้นเปลือง
- 2.2 ควบคุมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีให้เหมาะสม เพื่อไม่ให้ทำลายสิ่งแวดล้อม
- 2.3 ให้การศึกษาแก่ประชาชนในการรักษาสีสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ

1.5 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

1.5.1 การอนุรักษ์ดิน

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมได้ เมื่อถูกใช้ประโยชน์อย่างขาดความระมัดระวังหรือไม่ถูกหลักวิชาการ แต่ก็สามารถที่จะปรับปรุงบำรุงรักษาแก้ไขความเสื่อมโทรม ลดความเป็นพิษของดินให้พื้นดินได้เช่นกัน ดินแต่ละแห่งย่อมต้องการการบำรุงรักษาด้วยวิธีที่แตกต่างกันไป โดยยึดเอาหลักของการอนุรักษ์ดินเป็นสำคัญในการใช้ประโยชน์จากที่ดิน (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2530)

การอนุรักษ์ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์จากดินอย่างชาญฉลาด โดยคำนึงถึงการป้องกัน การกัดเซาะกร่อน หรือการพังทลายของดิน (erosion) เป็นสำคัญหรืออีกนัยหนึ่งหมายถึง การใช้ประโยชน์จากดินให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด (นิวัตติ์ เรืองพานิช, 2528)

นิวัตติ์ เรืองพานิช (2528) ได้เสนอแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน สรุปได้ดังนี้

1. รักษาสภาพสิ่งปกคลุมดิน
2. จัดหาการระบายน้ำที่ปลอดภัย เพื่อช่วยการระบายน้ำที่ไหลบ่า
3. ปรับปรุงแต่ดินให้อยู่ในสภาพที่ทนต่อการถูกกัดเซาะและการพัดพา
4. สร้างฝายกั้นน้ำ เพื่อลดความเร็วของกระแส น้ำ และสกัดกั้น

ตะกอนที่ไหลบ่าลงมา

5. การปลูกพืชแบบขั้นบันได ปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชคลุมดิน เพื่อป้องกันการกัดเซาะพังทลาย
6. ใช้ปุ๋ยและอนินทรีย์วัตถุ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน
7. การค้นคว้าและให้การศึกษาเป็นทางนำไปสู่ความรู้และวิธีการใหม่ ๆ อันจะทำให้แผนการอนุรักษ์สำเร็จผล

นอกจากนั้น กรมป่าไม้ (ม.ป.ป.) ได้เสนอแนวทางปฏิบัติในการอนุรักษ์ดินไว้ ดังนี้

1. การปลูกพืชตามแนวระดับความสูงต่ำของพื้นที่ (Contour Farming)
2. การปลูกพืชเป็นขั้นบันได (Terrace Planting) การปลูกพืชประเภทนี้ทำกันมากในพื้นที่ที่มีความลาดชัน เช่น ตามไหล่เขาในไต้หวัน ฟิลิปปินส์
3. ปลูกพืชเป็นแถว (Strip Cropping) เป็นการปลูกพืชที่มีความลาดชันไม่มากนัก โดยการให้พันธุ์ไม้ธรรมชาติขึ้นอยู่สลับกับแนวที่ถาง
4. การปลูกพืชคลุม (Cover Cropping) ส่วนมากจะใช้กับการปลูกไม้ผลหรือต้นไม้ในระหว่างต้นไม้หรือไม้ผล แทนที่จะปล่อยให้ว่างก็ใช้พืชคลุมผิวดิน พืชที่ใช้คลุมผิวดิน นอกจากจะช่วยให้ผิวดินพ้นจากการถูกน้ำกัดชะแล้วยังช่วยรักษาความชุ่มชื้นของดินด้วย
5. การระบายน้ำ มีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ดินเป็นอย่างมาก โดยการช่วยให้น้ำไหลออกจากพื้นที่แห่งหนึ่งโดยผ่านทางน้ำที่ได้ปรับปรุงแล้ว เช่น เป็นท่อหรือรางระบายน้ำ ป้องกันมิให้น้ำกัดชะดินในขณะที่ไหลจากที่แห่งหนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง
6. การทำไม้ที่ถูกรื้อ เนื่องจากป่าไม้ช่วยป้องกัน และลดอัตราไหลของน้ำให้ช้าลงอันจะเป็นการลดปริมาณน้ำท่วม ตลอดจนการกัดชะดินจากไหล่เขา การทำไม้ในปัจจุบันของไทยเราไม่ถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์ดินนัก เพราะผู้รับเหมา มุ่งแต่ประโยชน์ทางด้านไม้แต่อย่างเดียว มิได้คำนึงถึงผลเสียหายทางอื่น เช่น ลากไม้จากเขาตรง ๆ มิได้ทำตามแนว contour อันจะเป็นแนวทางให้น้ำกัดชะดินในเมื่อฤดูฝนมาถึง
7. การปลูกไม้บังลม คือ การปลูกต้นไม้ไว้บังลม ป้องกันมิให้ลมพัดเอาดินผิวดินจากที่แห่งหนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง นอกจากต้นไม้จะป้องกันผิวดินมิให้ถูกลมพัดไปแล้ว ยังป้องกันอันตรายอันจะเกิดแก่พืชผล บ้านเรือน และทรัพย์สินอื่น ๆ ด้วย

การป้องกันและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับดิน

ทวี และ ทศนีย์ ทองสว่าง (2523) กล่าวถึงการแก้ปัญหาเกี่ยวกับดินเสื่อมคุณภาพไว้ดังนี้

1. ใช้วิธีปลูกพืชหมุนเวียน เป็นการปลูกพืชหลายชนิดแบ่งเป็นส่วน ๆ ในแปลงเดียวกัน เช่น บางส่วนปลูกถั่ว บางส่วนปลูกข้าวโพด บางส่วนใช้เลี้ยงสัตว์ และในปีต่อไป ก็ปลูกพืชสลับที่ไม่ให้ซ้ำกัน

2. ใช้วิธีปลูกหญ้าคลุมดิน โถที่เพาะปลูกตามขวางทางน้ำไหลตอซังของพืช ควรนำไปกองรวมกันไว้เพื่อทำปุ๋ยไม่ควรเผาทิ้ง เพราะจะทำให้ฮิวมัสบนดินรวมทั้งปุ๋ยที่อยู่ในดินถูกทำลาย

3. ใส่ปุ๋ยบำรุงดินตามชนิดของพืชที่ปลูก

กรมพัฒนาที่ดิน (2533) ได้เสนอวิธีป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ไว้หลายวิธีด้วยกัน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ โดยวิธีกลจะมุ่งหนักไปในการก่อสร้างสิ่งกีดขวางความลาดเทของพื้นที่ เพื่อสกัดกั้นการไหลบ่าของน้ำและการพังทลายของดินและโดยวิธี เกษตรกรรมซึ่งมุ่งไปในทางป้องกันโดยใช้วิธีการปลูกพืช

การป้องกันการชะล้างพังทลายของดินโดยวิธีกล ได้แก่

1. การไถพรวน ยกร่อง หว่าน ปลูก และเก็บเกี่ยวพืชขนานไปตามแนวระดับเดียวกัน แทนที่จะทำในแนวขึ้นลงตามความลาดเทของพื้นที่

2. การยกแปลงและขุดร่องไปตามแนวเส้นระดับ

3. การทำร่องระบายน้ำไปตามแนวเส้นระดับ

4. การทำร่องคูขนานไปตามแนวเส้นระดับ

5. การปลูกหญ้าอย่างถาวรเป็นแถบด้วยความกว้างผันแปรไปตาม

ระดับความลาด เท หรือปลูกพืชคลุมบำรุงดินแทนหญ้าก็ได้สลับกับพื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูก

6. การเหลือพืชพรรณตามธรรมชาติไว้เป็นแถบ

7. รั้วไม้ยืนต้นระยะถี่พร้อมหญ้าและร่องน้ำ

8. รั้วไม้กิ่งล้มลุกระยะถี่พร้อมหญ้าและร่องน้ำ

9. การทำ สิ่งกีดขวางตะกอนชั่วคราวบนแนวเส้นระดับ

10. การใช้หินก้อนกรวดรวมกัน เป็นสิ่งกีดขวาง
11. การใช้หินกองสลับแนวขวางความลาดเท
12. การสร้างคันดินกันน้ำและคันดินเบนน้ำ
13. การปรับพื้นที่ให้เป็นชั้นบันไดดิน
14. การทำคูรับน้ำขอบเขา
15. การปรับพื้นที่เฉพาะหลุม
16. การไถพรวน
17. การทำทางระบายน้ำ

การป้องกันการชะล้างพังทลายของดินโดยวิธี เกษตรกรรม มีวิธีการ
ดังนี้

1. โดยการปลูกพืช เป็นการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินโดย
อาศัย ใบ กิ่งก้าน ลำต้น และรากของต้นพืช เข้าช่วยเพื่อลดการปะทะของ เม็ดฝนที่จะกระทบต่อ
ผิวน้ำดินโดยตรง และเปิดโอกาสให้ดินดูดซับน้ำได้มากขึ้น วิธีการปลูกพืชมีดังนี้

- 1.1 ปลูกพืชคลุมดินหรือการใช้วัสดุคลุมดิน
- 1.2 ปลูกพืชแซม
- 1.3 ปลูกพืชหมุนเวียน
- 1.4 ปลูกพืชเหลื่อมฤดู
- 1.5 การปลูกพืชสลับ เป็นแถบ
- 1.6 การปลูกพืชเป็นปุ๋ยพืชสด

2. โดยการปรับปรุงโครงสร้างของดิน ด้วยการใช้น้ำคอก ปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยพืชสด ฯลฯ

ส่วนวิธีการแก้ไขปัญหาดินเสีย (มลภาวะของดิน) นั้น เกษม

จันทร์แก้ว (2530) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. ป้องกันมิให้สารพิษลงสู่ดิน หรือถ้ามีก็ให้รีบกำจัดเสีย
2. ใช้น้ำและวัตถุพิษให้ถูกหลักวิชาการ
3. อย่านำเศษเหลือของวัสดุที่เหลือหรือผ่านการใช้จากชุมชนและ

อุตสาหกรรมลงดิน

เครื่องครัด

4. ปฏิบัติต่อดินให้ถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่าง
 5. สำรวจความเสียหายของดินตลอดเวลาเพื่อหาทางแก้ไข
- กล่าวโดยสรุปคือ การอนุรักษ์ดินสามารถทำได้โดยการปฏิบัติต่อดิน โดยตรงตามหลักการอนุรักษ์ดิน เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อมิให้ดินเกิดการชะล้างพังทลายและป้องกันมิให้ดินเสียหรือเกิดภาวะของดินขึ้น

1.5.2 การอนุรักษ์น้ำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่สุดอย่างหนึ่งของมนุษย์ เรามิได้ใช้น้ำเพียงเพื่อดื่ม อาบ และซักล้างเท่านั้น แต่ยังใช้เพื่อประโยชน์อย่างอื่น เช่น ใช้ในการเพาะปลูก และการอุตสาหกรรม ร่างกายของคนทุกคน สัตว์ทุกตัว และพืชทุกชนิดต้องการน้ำ ถ้าขาดน้ำสิ่งมีชีวิตจะตายหมด ดังนั้นการหาวิธีการอนุรักษ์น้ำจึงเป็นเรื่องที่ต้องกระทำ เพื่อจะให้น้ำที่มีคุณภาพ และปริมาณเพียงพอกับความต้องการต่อไป

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2530) ได้ให้แนวทางในการอนุรักษ์น้ำ ดังนี้

1. การสร้างเขื่อนกั้นน้ำ
2. การนำน้ำเสียกลับไปใช้ใหม่
3. การส่งน้ำไปสู่อริเวณพื้นที่แห้งแล้ง
4. การวางท่อระบายน้ำจากบ้านเรือน
5. การหาแหล่งน้ำใหม่
6. การใช้น้ำอย่างประหยัด
7. การกำหนดปริมาณการใช้น้ำใต้ดินในบางท้องที่
8. การหาวิธีการใหม่ ๆ เช่น การทำน้ำทะเลให้เป็นน้ำจืด

ส่วน วิชัย เทียนน้อย และ ประชา อินทร์แก้ว (2533) ได้กล่าวถึงวิธีการอนุรักษ์น้ำที่สำคัญ ดังนี้

1. การจัดหาน้ำที่มีคุณภาพดีมาใช้เพียงพอ

2. ป้องกันมิให้น้ำเกิดมลพิษ
3. ป้องกันอันตรายและความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วม
4. พยายามนำน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด
5. พยายามคงสภาพแหล่งน้ำตามธรรมชาติเอาไว้

การป้องกันและแก้ไขปัญหเกี่ยวกับน้ำ

ในการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ นั้น รัชช เทียนน้อย และ ประชา
อินทร์แก้ว (2533) ได้เสนอไว้ ดังนี้

การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนน้ำ มีดังนี้คือ

1. มีการวางแผนการใช้น้ำที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่มี
ฝนตกลงมาเป็นบางฤดู วิธีการที่สำคัญก็คือ การจัดหาภาชนะเก็บกักน้ำไว้ใช้เพื่ออุปโภคบริโภค
อย่างพอเพียง จัดสร้างอ่างเก็บน้ำขึ้นตามลำน้ำหรือตามหุบเขา เพื่อกักเก็บน้ำฝนที่ตกลงมาไว้
ใช้ในช่วงที่เกิดภาวะการขาดแคลนน้ำ และจัดนำน้ำที่ใช้แล้วมาใช้ประโยชน์ในรูปของการใช้
น้ำหมุนเวียน

2. การแปรสภาพน้ำจืดจากน้ำทะเล ซึ่งจะทำได้ตามแถบชายฝั่ง
ที่มีสภาพภูมิอากาศแห้งแล้ง

3. การสำรวจค้นหาแหล่งน้ำใต้ดินมาใช้เพิ่มเติม

4. การทำฝนเทียม ซึ่งสามารถทำได้ผลดีเฉพาะบริเวณที่มีปริมาณ

ไอน้ำมากพอเท่านั้น

การแก้ปัญหาที่เกิดจากน้ำท่วมที่สำคัญ คือ

1. สร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำเพื่อกั้นน้ำบางส่วนเอาไว้ในอ่าง
และค่อย ๆ ระบายลงมาหลังจากที่ฝนตกหนักผ่านพ้นไปแล้ว

2. ทำการปลูกป่าไม้ เพื่อช่วยในการซับน้ำฝนบางส่วนเอาไว้

3. ขุดลอกลำน้ำ คู คลอง เพื่อให้สามารถรับปริมาณน้ำได้

มากขึ้น

4. ละเว้นการสร้างเขื่อนกั้นลำน้ำตามบริเวณพื้นผิวของโลกที่ยัง

ไม่มั่นคง ซึ่งอาจจะเกิดลอบเลื่อน แผ่นดินไหว หรือภูเขาไฟระเบิด อันเป็นผลทำให้เขื่อนกั้น

น้ำพังทลาย

น้ำท่วม

5. อพยพประชากรไปอยู่ในที่ที่ปลอดภัยจากอันตรายที่เกิดจาก

การแก้ปัญหาน้ำขาดคุณภาพ อาจจะทำได้ดังต่อไปนี้

1. ในกรณีที่มีน้ำมีแร่ธาตุบางชนิดมากเกินไป อาจแก้ไขโดยการเพิ่มปริมาณน้ำจืดลงไปแหล่งน้ำบริเวณนั้นให้มากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะทำให้อัตราส่วนของแร่ธาตุที่มีอยู่ในน้ำต่ำกว่า 50 พีพีเอ็ม

2. สำหรับแร่ธาตุที่มีอยู่ในน้ำขาดแคลน จะแก้ไขโดยการเติมแร่ธาตุที่ขาดชนิดนั้น ๆ ลงไปในน้ำ เช่น การเติมฟลูออรีนลงไปในน้ำประปา เพื่อป้องกันมิให้โรคฟันผุเกิดขึ้นกับเด็ก

3. น้ำที่มีอินทรีย์วัตถุผสมอยู่มาก จะแก้ไขได้ยากเพราะการเติมคลอรีนลงไปในน้ำจะสามารถกำจัดได้เฉพาะสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเท่านั้น แต่ไม่อาจจะกำจัดสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำบางชนิดได้

วิธีแก้ปัญหามลพิษของน้ำที่สำคัญได้แก่

1. กำจัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียง

2. ขอความร่วมมือจากราษฎรที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ติดกับลำน้ำมิให้ทิ้งเศษขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลทิ้งมวลลงในน้ำ

3. ขอความร่วมมือจากเกษตรกร เพื่อมิให้ระบายมูลสัตว์ลงสู่แหล่งน้ำ

4. ลดปริมาณตะกอนที่เกิดจากการทำเหมืองแร่ให้น้อยลง โดยการจัดสร้างบ่อพักน้ำ เพื่อให้ น้ำที่ขุ่นข้นตกตะกอนเสียก่อน จึงปล่อยน้ำเหล่านั้นลงสู่แหล่งน้ำต่อไป

5. เพิ่มปริมาณน้ำในแหล่งน้ำให้มากขึ้น ตัวอย่างเช่น การลดความเข้มข้นของมลพิษของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาในช่วงฤดูแล้งโดยการระบายน้ำจากเขื่อนที่อยู่ต้นน้ำลงมาเพิ่มเติม

สรุปได้ว่า ในการอนุรักษ์น้ำนั้นจะต้องมีการใช้น้ำอย่างประหยัด ป้องกันมิให้แหล่งน้ำที่มีอยู่เสื่อมคุณภาพ จัดการชลประทานให้เหมาะสม งดการตัดไม้ทำลาย

ป่า ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญ สิ่งเหล่านี้จะช่วยลดปัญหาที่เกิดกับน้ำทั้งด้านคุณภาพและปริมาณได้

1.5.3 การอนุรักษ์ป่าไม้

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างหนึ่ง และมีความสัมพันธ์กับทรัพยากรอื่น ๆ อย่างใกล้ชิด เช่น ดิน น้ำ สัตว์ป่า และโดยเฉพาะอย่างยิ่งมนุษย์ ดังนั้นหากป่าไม้ยังอยู่ในสภาพที่อุดมสมบูรณ์ มิได้ถูกทำลายไปไม่ว่าจะด้วยวิธีใดก็ตาม ป่าไม้ก็จะมีประโยชน์นานัปการทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่มนุษย์ และสัตว์ทั้งหลายอย่างไม่มีที่สิ้นสุดเราจึงควรรักษาป่าไว้เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ต่อไปในอนาคต

กรมป่าไม้ (ม.ป.ป.) ได้เสนอวิธีอนุรักษ์ป่าไม้ ไว้ดังนี้

1. ป้องกันการบุกรุกทำลายป่าให้ได้โดยเด็ดขาด เช่น การโค่นถาง เพื่อใช้เป็นที่ทำการเพาะปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการโค่นถางป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย
2. ป้องกันการลักลอบตัดไม้ และการโค่นไม้เพื่อการค้า และอื่น ๆ
3. ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากไฟป่าทั้งที่เกิดเองโดยธรรมชาติและเกิดจากน้ำมือมนุษย์
4. ทำการป้องกันแมลง และเชื้อโรคที่เกิดแก่ป่า
5. ทำการป้องกันความเสียหายเนื่องจากนำสัตว์เข้าไปเลี้ยงในป่า
6. ปรับปรุงวิธีการตัดไม้ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการอนุรักษ์

ป่าไม้

7. การใช้ไม้อย่างประหยัดและคุ้มค่า

สถาบันวิจัยสภาพแวดล้อม (2532) ได้ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้ทรัพยากรป่าไม้สามารถอำนวยประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศได้มากที่สุด ดังนี้คือ

1. เร่งดำเนินการปลูกป่า โดยเฉพาะการปลูกป่าในพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร อุทยานแห่งชาติ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเป็นอันดับแรก รวมทั้งสร้างสิ่งจูงใจและส่งเสริมให้เอกชนเข้ามามีบทบาทในการพัฒนาและรักษาป่าไม้
2. ประชาสัมพันธ์และให้การอบรมศึกษาแก่เยาวชน และประชาชน โดยทั่วไปให้มีจิตสำนึกถึงความสำคัญ และคุณประโยชน์ของป่า และทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ

รวมทั้งสร้างจิตสำนึกอันชอบธรรมในการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

3. ทำการรณรงค์อย่างต่อเนื่องให้ประชาชนชาวไทย เป็นผู้
ระเบียบวินัย เคารพต่อกฎหมาย และระเบียบข้อบังคับที่ทางราชการกำหนดไว้
4. ส่งเสริมและควบคุมให้มีการใช้ที่ดินตามมาตรการและข้อ เสนอแนะ
ในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่กำหนดไว้
5. การปรับปรุง และแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับป่าไม้ให้เหมาะสม
กับสถานการณ์ในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรมีการ เร่งรัดออกกฎหมายการปลูกป่า และ
กฎหมายป่าต้นน้ำลำธารเพิ่มเติมด้วย
6. การจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการอนุรักษ์และพัฒนาป่าไม้ รวมทั้ง
ให้การสนับสนุนทั้งทางด้านงบประมาณ และอัตราค่าจ้าง เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมายที่
วางไว้
7. หน่วยงานราชการต่าง ๆ จะต้องมีการประสานประโยชน์ และ
ลดปัญหาความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติแต่ละชนิด
8. การที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ทั้งในเขตพื้นที่คุ้มครองและนอก
เขตพื้นที่คุ้มครอง กรมป่าไม้จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแนวความคิดในการดำเนินงาน จากการใช้อาวุธ
ในการป้องกันรักษาพื้นที่ป่าไม้เป็นหลัก แต่จะต้องดำเนินการในลักษณะให้ราษฎรหรือชาวบ้าน
ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งเคยได้รับประโยชน์จากพื้นที่ดังกล่าวได้มีส่วนร่วมในการได้รับ
ผลประโยชน์จากการจัดการทรัพยากรป่าไม้ต่อไป เช่น เป็นไกด์พานักท่องเที่ยวเดินป่า ทำของ
ที่ระลึกขาย จ้างเป็นแรงงานในการปลูกป่า เป็นต้น
9. การพัฒนาทรัพยากรป่าไม้จำเป็นจะต้องทำควบคู่ไปกับการพัฒนา
ชนบท โดยจัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาชนบทรายลุ่มพื้นที่โดยรอบบริเวณอุทยานแห่งชาติเขตรักษา
พันธุ์สัตว์ป่าและ เขตห้ามล่าสัตว์ เพื่อพัฒนาให้ราษฎรที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวมีฐานะความ
เป็นอยู่หรือคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เมื่อราษฎรเหล่านี้มีรายได้เพิ่มขึ้น ก็จะช่วยลดปัญหาการบุกรุก
ทำลายป่าลงได้ นอกจากนี้ควรสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ให้แก่กลุ่มชนเหล่านี้
เพื่อมุ่งหวังในการให้ความช่วยเหลือต่อทางการ ช่วยดูแลรักษาพื้นที่ป่าไม้ของชาติต่อไป
10. ควรมีการปรับปรุงโครงสร้างของกรมป่าไม้ใหม่ โดยแยกงาน
ด้านการอนุรักษ์ออกจากกรมป่าไม้ ได้แก่ กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กองอนุรักษ์สัตว์ป่า และกอง

อุทยานแห่งชาติ เป็นต้น และจัดตั้งเป็นกรมใหม่ได้แก่ กรมอนุรักษ์ดินน้ำ อุทยานแห่งชาติ และสัตว์ป่า เพื่อทำหน้าที่ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ตลอดจนขยายเขตให้ครอบคลุมไปถึงทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ ที่อยู่ภายในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ทั้งนี้ เพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่ในด้านการอนุรักษ์สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

11. ผู้ว่าราชการจังหวัดควรเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการบุกรุกทำลายป่า ผู้ว่าจำเป็นจะต้องมีจิตสำนึกในการรับผิดชอบเกี่ยวกับการรักษาทรัพยากรและทรัพยากรธรรมชาติภายในจังหวัดของตนให้เป็นไปอย่างเหมาะสมเพื่อรักษาความสมดุลย์ตามธรรมชาติโดยมิใช่จะทำแต่ด้านการปกครอง เพียงอย่างเดียว

12. ให้มีคณะกรรมการรับผิดชอบ เกี่ยวกับเรื่องการป้องกันรักษาป่าขึ้นคณะหนึ่ง โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และกรรมการประกอบด้วยระดับผู้บริหารจากกระทรวง ทบวง กรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์อำนวยการในการป้องกันรักษาทรัพยากรป่าไม้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมอบหมายให้กรมป่าไม้จังหวัด ทหาร ตำรวจ สภาตำบล และหมู่บ้าน รับผิดชอบร่วมกันในการดูแลรักษา และป้องกันการบุกรุกทำลายป่า ในท้องที่ของแต่ละจังหวัดต่อไป

นอกจากนั้น นิวัติ เรืองพานิช (2528) ได้เสนอวิธีการแก้ไขปรับปรุงให้ป่าไม้กลับสู่สภาพที่สมบูรณ์ ดังต่อไปนี้

1. ควรกำหนดบริเวณป่าไม้ที่จัดไว้เพื่อเป็นต้นน้ำลำธารให้แน่นอนแล้ว เข้าดำเนินการควบคุมป้องกันไม่ให้เกิดการทำลายมากขึ้นจากที่เป็นอยู่

2. ควรกำหนดขอบเขตที่ยอมให้เป็นแหล่งทำกินของชาวเขา โดยการควบคุมไม่ให้เกิดการเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน และทำไร่เลื่อนลอย แล้วพยายามส่งเสริมช่วยเหลือให้ปลูกพืชต่าง ๆ ที่เป็นไม้ยืนต้น

3. ในบริเวณป่าที่ถูกแผ้วถาง รกร้างว่างเปล่า หรือปราศจากพืชคลุมดินก็ควรที่จะปลูกสร้างป่าหรือพืชคลุมดินขึ้น เพื่อป้องกันการกัดชะของน้ำฝน ไม้ที่ปลูกควรเป็นไม้โตเร็ว มีการคายน้ำน้อย สามารถยึดดิน และปกคลุมดินให้ดินมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ

4. ป้องกันการเกิดไฟป่า ไฟป่านับเป็นปัจจัยที่ทำลายแผนการปลูกสร้างสวนป่า และพืชคลุมดินอย่างร้ายแรงที่สุด จึงควรพิจารณาหามาตรการอย่างใด

อย่างหนึ่ง รวมทั้งมีกำลังพนักงานเจ้าหน้าที่คอยตรวจมิให้เกิดไฟฟ้า หรือช่วยลดอัตราการเกิดไฟฟ้าให้น้อยลง

5. บริเวณสภาพภูมิประเทศมีความลาดชันมาก และดินในสภาพที่ไม่คงทน ควรจะห้ามการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอื่น นอกจากปลูกป่าและพืชคลุมดินเท่านั้น

6. บางพื้นที่จำเป็นต้องอาศัยการก่อสร้างทางด้านวิศวกรรม เข้าช่วย ควบคู่กับการปลูกป่า เช่น อาจต้องทำการปรับพื้นที่ตามลาดเขา หรือสร้างฝายกั้นน้ำ เพื่อกักเก็บน้ำ และตะกอนไม่ให้ไหลรุนแรงจนเป็นอันตรายต่อพื้นที่การเกษตรอื่น ๆ ที่อยู่ตอนล่าง

7. ควรมีการป้องกันการพังทลายของดินตามริมฝั่งน้ำ และเนื่องจากการทำถนนเพราะว่าการตกตะกอนในลำน้ำทั่วไปลักษณะนี้เกิดจากสาเหตุดังกล่าวไม่น้อยไปกว่าการทำไร่เลื่อนลอยบริเวณต้นน้ำเลย

8. ควรจะได้ให้การศึกษาอบรมและเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชน และเจ้าหน้าที่ของรัฐบาลในทุกระดับให้ทราบถึงประโยชน์ คุณค่าของทรัพยากรป่าไม้ รวมทั้งการอนุรักษ์ดิน น้ำ และป่าไม้ ซึ่งเป็นปัจจัยเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของทุกคน

กล่าวโดยสรุปคือ การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้สามารถทำได้โดยการใช้ทรัพยากรป่าไม้อย่างประหยัดและคุ้มค่า ป้องกันการบุกรุกตัดไม้ทำลายป่า เร่งดำเนินการปลูกป่า ป้องกันการเกิดไฟไหม้ป่า ประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่เยาวชนและประชาชนทั่วไปให้มีจิตสำนึกถึงความสำคัญเห็นคุณค่าประโยชน์ของป่าไม้ และทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับป่าไม้ เช่น รักษาและป้องกันการพังทลายของดิน เป็นต้น

1.6 การเรียนการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อม

วิจิตร คงพูล (2520) มีความเห็นว่า การแก้ไขปัญหาลingkunganนั้นจะสำเร็จลุล่วงได้ด้วยวิธีการ 3 ประการคือ วิธีทางการเมือง วิธีทางเศรษฐศาสตร์ และกระบวนการทางการศึกษา ซึ่งวิธีการทั้งสามนี้มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน แต่ในฐานะที่การศึกษาเป็นเครื่องมือป้องกัน และแก้ไขปัญหาสังคม และในฐานะที่เป็นตัวชี้้นำสังคมให้ก้าวไปสู่ทิศทางที่สว่างไสว จึงควรเป็นวิธีการแรกที่จะนำมาใช้ก่อนกระบวนการอื่นทั้งหมด ซึ่งความเห็นนี้สอดคล้องกับ อีระศักดิ์ ลิ้มปณดุษฎี (2531) ที่ว่าการแก้ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติ

และสิ่งแวดล้อมด้วยการศึกษา นับว่าเป็นการแก้ปัญหาคือต่อเนื่องระยะยาวที่สุด โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือเพื่อพัฒนามนุษย์ ปลุกฝังเจตคติ ค่านิยม และความเชื่อที่เหมาะสมทางสิ่งแวดล้อมให้กับบุคคล เมื่อมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง และมีเจตคติความเชื่อที่เหมาะสมในเรื่องเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมดีแล้ว ย่อมจะช่วยให้เขาสามารถเลือกตัดสินใจปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องตามสภาพ - การณ์โดยไม่ต้องอาศัยการบังคับของกฎหมายหรือระเบียบใด ๆ ซึ่งผู้เสนอแนะแนวทางเกี่ยวกับการสอนในเรื่องสิ่งแวดล้อมไว้หลายท่าน ดังนี้

อุบลพงษ์ วัฒนเสรี (2522) ได้กล่าวถึงการสอนสิ่งแวดล้อมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการสอนวิชาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเด็กในระดับประถมศึกษาว่าควรมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจเพื่อจูงใจเด็ก ดังนั้นการเรียนการสอนควรเริ่มเป็นลำดับดังนี้

1. ขั้นสร้างศรัทธา เป็นการสร้างเสริมความรู้สึกให้รัก ชอบ สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก ชี้ชวนให้เด็กเห็นความสวยงาม ประโยชน์ ความสะอาดของสิ่งแวดล้อมรอบตัว ได้สัมผัสด้วยตัวเองจะช่วยให้เด็กผูกพันใกล้ชิด เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของโดยไม่รู้ตัว
2. ขั้นสำรวจ เมื่อเด็กรู้สึกรักชอบแล้วก็เริ่มชี้ชวน เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้สังเกตจากของจริง อาจจะเป็นการสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ โรงเรียนหรือรอบ ๆ ตัว
3. ขั้นศึกษา ช่วงนี้ครูควรสอดแทรกความมั่งคั่งตามหลักความจริงง่าย ๆ ของชีวิต อาจจะเป็นเรื่องนิทาน เล่นเป็นเกม หรือยกตัวอย่างที่เด็กเห็นในชีวิตประจำวัน มาพูดคุยกัน หรือทำกิจกรรมทดลองง่าย ๆ เป็นต้น และควรจะให้เด็กได้ยกตัวอย่างที่เด็กเคยเห็น หรือเกิดขึ้นในชีวิตของตัวเอง
4. ขั้นนำไปใช้ หลังจากเด็กทราบว่าชีวิตอื่นมีการดำรงชีวิตปกติอย่างไร คราวนี้ให้เด็กสัมผัสกับการดำรงชีวิตที่ไม่ปกติสุขบ้างว่าจะเกิดอะไรขึ้น ครูควรถามให้เด็กคิดในเชิงเปรียบเทียบ และควรเน้นการให้เหตุผลของเด็ก

ส่วน วินัย วีระวัฒนานนท์ (2528) ได้เสนอแนวทางการสอนสิ่งแวดล้อมว่าควรผ่านเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. ความรู้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม เป็นการแสวงหา หรือให้ข้อมูลที่เป็นความจริงที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ไม่ควรยึดตำราเล่มใดเล่มหนึ่ง

2. มโนทัศน์ (concept) เมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมมากพอจะทำให้เกิดความเข้าใจขึ้นมาทันที เมื่อได้ไปพบเห็นปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ขึ้นอีกเป็นการรับรู้ (perception) ที่เกิดขึ้นโดยฉับพลัน

3. การวิเคราะห์ เป็นความสามารถที่ผู้เรียนเมื่อไปพบสิ่งแวดล้อมใหม่สามารถแยกแยะปัญหานำไปสู่ต้นเหตุ ตลอดจนรู้จักแนวทางแก้ปัญหาที่นั้น ๆ

4. ความตระหนักและการตัดสินใจ เมื่อผู้เรียนเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมในแง่มุมต่าง ๆ แล้ว ทำให้มองเห็นอันตรายของปัญหา ทำให้เกิดความพยายามที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาที่นั้น ๆ

5. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อมาถึงขั้นนี้ผู้เรียนจะรู้สึกว่าการกระทำบางอย่างที่ตนปฏิบัติอยู่น่าจะเปลี่ยนแปลง เช่น รู้จักเลือกซื้อผัก ผลไม้

6. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางสังคม หมายถึง การเปลี่ยนแนวทางการดำเนินชีวิตของสังคมอันจะเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตที่สุขสมบูรณ์ และพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงแบบแผนของชีวิตบางอย่างเพื่อดำรงรักษาสิ่งแวดล้อม

อ่ำไพ สุจริตกุล (2527) ได้ให้แนวทางแก่เด็กไทยในแง่การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมว่า ต้องเร้าให้เด็กสนใจและเข้าใจปัญหาของสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็กว่า อะไรเป็นพิษเป็นภัย โดยเริ่มตั้งแต่ปัญหาเล็ก ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็กเองในชีวิตประจำวันแล้วจึงขยายไปจนถึงปัญหาใหญ่ ๆ

นอกจากนั้น สมพร ธรรมาทิทัศกุล (2528) ได้เสนอขั้นตอนต่าง ๆ โดยนำเอาปรัชญาและแนวปฏิบัติของเต๋า มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาตามลำดับดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความตระหนักและความรู้สึกละเอียดอ่อนของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถทำได้โดยสอนให้รู้จักเรื่องที่ใกล้ตัวที่สุด ให้รู้จักกฎธรรมชาติ สภาพที่ดีและไม่ดี สำหรับสิ่งแวดล้อม และชี้ให้เห็นความเกี่ยวข้องระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมชีวิตกับธรรมชาติ

ขั้นที่ 2 กระบวนการให้ความรู้ต่อเนื่อง เมื่อผู้เรียนตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม การดำรงชีวิตแล้ว ก็ค่อย ๆ เพิ่มแรงจูงใจเตรียมบุคคลให้เกิดความ

พร้อมที่จะนำไปสู่ขั้นตอนการให้ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม ปัญหา ความรับผิดชอบ และบทบาทของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 3 กระบวนการปลูกฝังเจตคติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การสงวนรักษา ทรัพยากร ค่านิยมในการใช้ทรัพยากร เจตคติที่มีต่อค่านิยมเหล่านี้จะต้องมีองค์ประกอบของค่านิยมทางจริยธรรม และจริยธรรมที่ควรเร่งปลูกฝัง ได้แก่ ความไม่เห็นแก่ตัว การรู้จักประมาณตน ความอ่อนน้อมถ่อมตน เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ทักษะ ในด้านทักษะการแก้ปัญหา นั้น เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นแล้ว ตั้งแต่ขั้นที่ 1-3 โดยแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสาเหตุ และปัจจัยทางธรรมชาติ

ขั้นที่ 5 ประเมินผล เป็นการพัฒนามาจากขั้นที่ 1-4 จนรู้สึกซาบซึ้งในคุณค่า และความงามของธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวมนุษย์ พึงใจจากสิ่งเรียบง่าย ๆ ทำให้คนเรามีความต้องการเพียงสิ่งที่จำเป็นต่อชีวิต เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม เป็นต้น เมื่อผ่านกระบวนการมาพร้อมมูลตั้งแต่ขั้นที่ 1-5 จะสามารถประเมินความต้องการของตนเองได้ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

ส่วน มินา โอวารารินท์ (2533) ได้เสนอว่า ในการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษานั้น ควรยึดหลักการ หรือคุณลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิต ซึ่งทุกคนจะต้องเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตามความเหมาะสมแห่งวัย ระดับความคิดและหน้าที่

2. เนื้อหาสิ่งแวดล้อมต้องปรับปรุง เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาให้ทันเหตุการณ์ทันโลกโดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานเป็นหลัก

3. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการศึกษาเพื่อสร้างและปลูกฝังค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ความสำนึก รู้จักรับผิดชอบในการกระทำของตนที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือต่อชีวิตของผู้อื่นโดยส่วนรวม

4. การเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการเรียนเชิงระบบบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง จึงจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในสัมพันธภาพของสิ่งเหล่านี้

5. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม การเรียนการสอนต้องยึดกิจกรรมการแก้ปัญหาเป็นหลัก ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรม ต้องรู้จักเลือก และตัดสินใจ เป็นโดยตั้งอยู่บนฐานของหลักเกณฑ์ เหตุผล และคุณธรรม

6. การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสัมผัส กับความเป็นจริงที่ให้ประสบการณ์อันนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทั้งทางด้านจิตสำนึกและ การปฏิบัติ ตลอดจนความสามารถในการประเมินค่าเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

7. สิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นการเรียนรู้เพื่ออยู่ร่วมกันของมนุษยชาติ และความ เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

8. ผู้เรียนต้องเผยแพร่ความรู้ กระตุ้นและระดมแรงค์ให้ชุมชนช่วยกัน ร่วมกัน แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนปกป้องรักษาสิ่งแวดล้อมให้คงาม

นายชาติ กัทธแสงไทย (2520) ได้กล่าวถึงกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน สิ่งแวดล้อมว่าควรจัด ดังนี้

1. ทักษะศึกษา เป็นประสบการณ์ที่ให้นัก เรียนสัมผัสโดยตรงกับสิ่งแวดล้อม ตามธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น

2. การศึกษาภาพถ่าย อาจศึกษาจากภาพถ่าย สไลด์ ภาพยนตร์ เทป โทรทัศน์เพื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ

3. บันทึกประจำวัน ให้นักเรียนได้บันทึกประสบการณ์ที่เขาได้พบทั้งในและนอก ห้องเรียนที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

4. การฝึกภาคสนาม ให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่นในชุมชน ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ประสบการณ์ตรง

5. กิจกรรมในห้องเรียน ครูสามารถจัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียนได้หลาย ทาง เช่น จัดสวนกล่อ่งในห้องเรียน สร้างรังนก ที่หาอาหาร และที่อยู่ของสัตว์อื่น ๆ เป็นต้น

6. การศึกษาสภาพภูมิศาสตร์ ให้นักเรียนศึกษาแผนที่ เพื่อเรียนรู้การอ่าน มาตราส่วนและสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนที่

7. การไปค่ายพักแรม นักเรียนจะได้ประสบการณ์ตรงจากธรรมชาติ การ เลือกและการจัดสถานที่พักแรม รวมถึงการรักษาสภาพทางธรรมชาติทางสิ่งแวดล้อม

8. การศึกษาเชิงมนุษยวิทยาและธรณีวิทยา ให้นักเรียนได้ศึกษาสิ่งแวดล้อม เชิงมนุษยวิทยาและธรณีวิทยา เช่น การตรวจสอบอายุของต้นไม้ สืบหาพันธุ์ไม้ในพื้นที่

9. การศึกษานอกสถานที่ ครูจะให้นักเรียนได้ไปศึกษาสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ศึกษาสัตว์ป่า พันธุ์ไม้ เป็นต้น การที่นักเรียนจะสามารถทำสิ่งแวดล้อมให้เป็นห้องปฏิบัติการ

ได้ ก็โดยครูจัดสิ่งเอื้ออำนวยต่อการศึกษาลักษณะ เช่น กำหนดกิจกรรมไว้แน่นอน

10. ทำโครงการ ให้ผู้เรียนทำโครงการเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม เช่น เขียนละครเกี่ยวกับปัญหามลภาวะ เปรียบเทียบรายได้ และมาตรฐานการดำรงชีวิตของกลุ่มคนในชุมชน

นอกจากนั้น ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์ (2532) ได้เสนอแนวคิดในการสอนเพื่อให้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ ซึ่งแนวคิดนี้ได้ประมวลขึ้นจากความเชื่อเดิมที่ว่า การแก้ปัญหาสถานะแวดล้อมจะสำเร็จได้ ด้วยการเริ่มที่ตัวบุคคลก่อนแล้วจึงค่อยแผ่ขยายออกไปจนกระทั่งได้รับความสำเร็จในที่สุด วิธีการดังกล่าวมีดังต่อไปนี้คือ การสอนให้รู้จักการประหยัดและอดออม สอนให้รู้จักคุณค่าด้านประโยชน์ความสวยงามและความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ สอนให้เป็นผู้มีกตัญญูต่อธรรมชาติ สอนให้เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม สอนโดยข้อคิดคติเตือนใจและคำคม

เมื่อพิจารณาถึงแนวคิดและหลักการต่าง ๆ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอมานั้น จะเห็นได้ว่าแนวการสอน และรูปแบบการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมค่อนข้างปรากฏอย่างชัดเจนว่าจะต้องเน้นหนักไปในการให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในเรื่องเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหลาย ๆ ทาง เช่น การไปเข้าค่ายพักแรม การไปทัศนศึกษา หรือการศึกษานอกสถานที่ การมีกิจกรรมต่าง ๆ มีการศึกษาภาคสนาม มีการนำสื่อต่าง ๆ มาใช้ เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ อิทธิพลของครูผู้สอน และการได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สามารถเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียนต่อสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อม จึงต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ เป็นประการสำคัญ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสิ่งแวดล้อมที่มีผู้ศึกษาไว้ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับเรื่องความรู้เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมนั้นยังมีน้อยมาก งานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

โกสินทร์ ริงสยาพันธ์ (2521) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษากับปัญหา ความสปรกเป็นพิษของสิ่งแวดล้อม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จากโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมยังมีน้อย แต่นักเรียนก็รับรู้ว่ามีปัญหาสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญ และส่งผลร้าย นอกจากนั้นยังปรากฏว่า ผลการเรียนรู้กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน แหล่งวิชา เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับลักษณะในตัวคนในการจัดการศึกษา การดำเนินการสอน ควรใช้วิธีแทรกความรู้ กิจกรรมในวิชาอื่น การสอนให้ผู้เรียนได้สัมผัสของจริงหรือปัญหา และการให้ความรู้ผ่านสื่อมวลชน จัดว่าเป็นวิธีที่สมควรนำมาใช้ในการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ในปีเดียวกัน อัครนิย ศรีสุข (2521) ได้ทำการศึกษาเจตคติในการอนุรักษ์ ธรรมชาติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อมด้วยบทเรียนสำเร็จรูปของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ตัวอย่างประชากรแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียน สำเร็จรูป กลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า เจตคติในการอนุรักษ์ ธรรมชาติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มสูงขึ้นกว่าเมื่อยังไม่ได้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งแวดล้อม ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ต่อมา สุทิน ซอหะซัน (2524) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอน วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับประถมศึกษา โดยใช้วิธีการสอนแบบสหวิทยาการ เปรียบเทียบ กับการสอนตามแผนการสอนปกติ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2503 ที่แยกเนื้อหาเป็น เรื่อง ๆ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบสหวิทยาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ เจตคติทางสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการสอนปกติ งานวิจัยนี้สอดคล้องกับงาน วิจัยของ เวสค็อทท์ (Westcott, 1975) ซึ่งทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบสหวิทยาการ กับวิธีแยกสอนเป็นวิชาต่างหาก ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบสหวิทยาการทำให้นักเรียนมี คະแนนเจตคติสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าวิธีสอนแบบสหวิทยาการมีส่วนทำให้เด็กมีเจตคติ ดีขึ้นมากกว่าวิธีแยกสอนเป็นรายวิชาต่างหาก แต่เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนหลังการทดลองแล้วไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และในปีเดียวกัน สอนง โปชีว (2524) ได้ทำการศึกษาเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 4 ผลการวิจัยพบว่า เจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนหญิงสูงกว่านักเรียนชาย แหล่งความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาตินอกจากจะได้รับจากการเรียนในชั้นเรียนแล้ว นักเรียนยังได้รับจากวิทยุกระจายเสียง และโทรทัศน์มากที่สุด รองลงมาคือ การไปทัศนศึกษาและเอกสารเผยแพร่ ส่วนแหล่งความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่นักเรียนยังได้รับน้อยได้แก่ การชมภาพยนตร์ การบรรยาย การอภิปราย และการจัดนิทรรศการ

ต่อมา ประมาภรณ์ สมานประธาน (2525) ทำการศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 11 ที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนที่มีถิ่นอาศัยอยู่ในเมืองกับนอกเมือง ผลการวิจัยพบว่า เจตคติที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชายและหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่อยู่ในเมืองกับนอกเมืองมีเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มานิต เรืองรัตน์ (2526) ได้ศึกษาความรู้และเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนเขตชุมชนชั้นในและจากโรงเรียนเขตชุมชนชั้นนอก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ส่วนความรู้และเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนในเขตชุมชนชั้นนอก และชั้นในไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ต่อมา ปรียา กาญจนกิจ (2529) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติกับเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 12 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเชิงนิมาน มโนคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันในทางบวก

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปีเดียวกัน ปริศนา ไจทน (2529) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความรู้เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่าการมีความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วอลโคสซ์ (Walkosz, 1972) ได้สำรวจโครงการสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาในโรงเรียนประถมศึกษา 14 โรงเรียน ในรัฐอิลลินอยส์ โดยเก็บข้อมูลจากผู้บริหาร และครูอาจารย์ที่เกี่ยวข้อง พบว่า วิธีสอนวิชาสิ่งแวดล้อมควรใช้สื่อหลายชนิด และการไปศึกษานอกสถานที่โดยหลักสูตรควรเน้นการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ

เบอร์เซทท์ (Burchett, 1972) ได้ศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม สรุปได้ว่า อิทธิพลของครูผู้สอน ปฏิบัติการปะทะสังสรรค์ระหว่างในห้องเรียน และสิ่งเร้าภายนอก เช่น ภาพยนตร์เป็นตัวการสำคัญที่ส่งผลถึงเจตคติของนักเรียน และองค์ประกอบสำคัญที่เป็นตัวเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียนก็คือ การได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

จอห์นสตัน (Johnston, 1974) ได้ศึกษาเจตคติและความคิดเห็นของครูที่สอนและไม่สอนวิทยาศาสตร์ในเรื่องการสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พบว่า ครูส่วนใหญ่เห็นว่าการสอนแบบอภิปรายในชั้น เป็นวิธีการที่ดี และการออกไปศึกษาชุมชนจะช่วยส่งเสริมความรู้ของนักเรียนเป็นอย่างดี

เนิสค์ (Neoske, 1975) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนที่จะส่งผลต่อเจตคติของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาต่อสิ่งแวดล้อมในเมือง โดยเลือกเด็กจากจำนวน 72 ห้องมาใช้ในการทดลอง แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเป็นพวกที่ให้ได้รับประสบการณ์ตรง (real treatment) โดยการไปทัศนศึกษา และปฏิบัติในสถานการณ์จริง อีกกลุ่มใช้แบบการจำลองสถานการณ์ (simulated treatment) หลังจากการทดลองแล้วจึงทดสอบ

เจตคติของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในเมืองพบว่า ทักษะศึกษาเป็นวิธีที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติเชิงนิมิตต่อสิ่งแวดล้อมได้มากกว่าวิธีอื่น นักเรียนที่อยู่ในเขตเมืองมีโอกาสได้ปะทะกับสิ่งแวดล้อมในเขตที่ตนอยู่ และมองเห็นความจำเป็นที่ต้องปรับปรุงสภาวะแวดล้อมและสร้างคุณภาพของชีวิตในอนาคตให้ดียิ่งขึ้น

ในปีเดียวกัน ฮอสเลย์ (Hosley, 1975) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนที่ใช้การศึกษานอกสถานที่หรือทัศนศึกษา กับวิธีใช้ภาพนิ่งประกอบด้วย เครื่องบันทึกเสียง สอนสิ่งแวดล้อม ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีทั้งสองเพียงวิธีเดียวต่างก็ได้คะแนนการสอนครั้งหลังสูงขึ้นพอ ๆ กัน แต่สำหรับกลุ่มที่ใช้ทั้งสองวิธีประกอบกันนั้น ปรากฏว่ามีคะแนนเพิ่มขึ้นสูงสุด คือ สูงกว่าอีกสองกลุ่มที่ใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว

ในปีต่อมา แมคคาร์ธี (MacCarthy, 1976) ได้ทำการทดลองโดยจัดทำชุดการสอนเพื่อเน้นการสร้างเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับเด็กอายุ 7 ขวบขึ้นไป หลังจากการทดลองใช้ชุดการสอนดังกล่าว กับเด็กจำนวน 207 คน ในระยะเวลา 13 สัปดาห์ และวัดเจตคติของเด็กพบว่า ชุดการสอนสามารถสร้างเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมให้แก่เด็กอายุ 7 ขวบได้

ต่อมา ริชมอนด์ (Richmond, 1977) ได้สำรวจความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ระดับ 5 ในอังกฤษ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และความเชื่อนี้ เพื่อช่วยในการพัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน ความรู้ที่เป็นมโนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันในทางบวกค่อนข้างสูง และความรู้ที่นักเรียนได้รับเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียนคือ การอ่านจากหนังสือ ฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ และจากการทำกิจกรรม

ในปีเดียวกัน ชิตวูด (Chitwood, 1977) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของผู้ที่ลงทะเบียนเข้าค่ายอบรมการอนุรักษ์สำหรับเยาวชน เพื่อศึกษาว่า หลังจากจบการเข้าค่ายอบรมแล้ว ความรู้และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และความรู้และเจตคติมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ผลการวิจัยพบว่า ความรู้

และเจตคติต่อสิ่งแวดลอมมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดลอมและเจตคติต่อสิ่งแวดลอมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แอนดรู (Andrews, 1978) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และพฤติกรรมพิสัย (Behavioral Domain) ที่เกี่ยวกับโปรแกรมสิ่งแวดลอมศึกษานอกชั้นเรียน พบว่า กิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมศึกษานอกห้องเรียนมีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมเหล่านั้น และความรู้ในมโนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมมีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อมโนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมเหล่านั้น

ต่อมาปี 1979 อีเบลลิง (Ebellling, 1979) ได้ศึกษาผลของการสอน 3 แบบ ที่มีต่อการพัฒนาเจตคติด้านสิ่งแวดลอมของนักเรียนในรัฐนิวเจอร์ซี โดยแบ่งนักเรียนเกรด 10 เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สอนโดยบรรยายและอภิปราย กลุ่มที่ 2 สอนโดยบรรยาย อภิปราย และให้เข้าร่วมโครงการสิ่งแวดลอม กลุ่มที่ 3 สอนโดยบรรยาย อภิปราย และมีแบบฝึกหัดให้แสดงบทบาทสมมติ และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม เมื่อทำการสอนผ่านไป 7 สัปดาห์แล้ววัดความรู้ และเจตคติด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า คะแนนเจตคติของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่คะแนนความรู้ของทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างจากกลุ่มควบคุม คะแนนของเจตคติและความรู้มีความสัมพันธ์กันในทางบวก กลุ่มที่ได้เข้าร่วมโครงการสิ่งแวดลอมมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติมากกว่ากลุ่มที่ 1 และ 3

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาสิ่งแวดลอม โดยการให้การศึกษา นั้น จะต้องพัฒนาและปลูกฝังเจตคติ ความเชื่อ และค่านิยมที่ถูกต้องให้แก่ นักเรียน เนื่องจากมีงานวิจัยหลายเล่มแสดงให้เห็นว่า เจตคติและความรู้มีความสัมพันธ์กัน และองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งที่จะเป็นตัว เปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียนก็คือการได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดลอม ดังนั้นในการเรียนการสอน เรื่องสิ่งแวดลอมควรใช้สื่อหลาย ๆ ประเภท และจัดกิจกรรมหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อพัฒนานักเรียนในทุกด้าน โดยพยายามเน้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดลอม

2. เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนแบบแก้ปัญหา

วิธีสอนแบบแก้ปัญหา (Problem-Solving Method)

วิธีสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีสอนที่ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เป็นผู้คิดค้นขึ้น วิธีสอนแบบนี้เป็นวิธีสอนที่เน้นกระบวนการค้นพบปัญหา และแสวงหาทางในการแก้ปัญหา (สุนทร จันทรศรี, 2528) บางตำราระบุว่าวิธีนี้ถือว่าเป็นยุทธศาสตร์การสอนด้วย

การแก้ปัญหาเป็นเหตุการณ์อย่างหนึ่งที่มนุษย์พยายามหาหลักการต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา การที่คนเราเผชิญกับปัญหาเป็นการท้าทายให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น เกิดความกระหายใคร่อยากจะทำปัญหา และเกิดการระดมพลังปัญญาเพื่อนำมาแก้ปัญหานั้น ตามปกติมนุษย์เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมตลอดเวลาทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและสังคม แต่ผู้ที่จะเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุดคือ ผู้ที่เผชิญกับปัญหาย่อย ๆ และอาจกล่าวได้ว่าปัญหาทำให้คนฉลาดขึ้น (วีระยุทธ วิเชียรโชติ, 2521)

พกา สัตยธรรม (2524) กล่าวไว้ว่า การสอนโดยวิธีการแก้ปัญหานี้จะช่วยให้เกิดบูรณาการขึ้น นักเรียนสามารถนำเอาประสบการณ์การแก้ปัญหานั้นที่นักเรียนได้เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และเมื่อสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ชีวิตก็มีความสุขขึ้น

สรุปได้ว่า การสอนแบบแก้ปัญหาเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนแสวงหาทางในการแก้ปัญหา ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด และความสามารถอย่างเต็มที่

2.1 ลักษณะของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา

บุญเลี้ยง พลอาวุธ (2511) ได้กล่าวถึงลักษณะของการแก้ปัญหาว่า จะต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย โดยผู้แก้ปัญหาคงต้องเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นที่เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของตนเอง ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจอย่างถ่องแท้เสียก่อน และการแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วย การวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อดูผลว่าการแก้ปัญหานั้นได้ผลตามความมุ่งหมายอย่างเพียงพอหรือไม่ เมื่อแก้ปัญหาได้สำเร็จแล้ว

ผู้แก้ปัญหาย่อมมีสติปัญญาเจริญงอกงามขึ้น นอกจากนั้นกิจกรรมที่ทำอยู่จนเป็นนิสัย กิจกรรมที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผน ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหานั้นได้อีก และกิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นการแก้ปัญหา

2.2 ประเภทของการแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความเห็นว่า เมื่อมีปัญหาและหาวิธีการคิดแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาแต่ละคนย่อมมีลักษณะ เฉพาะตนในการแก้ปัญหา ดังนั้นการแก้ปัญหของแต่ละคนจึงไม่เหมือนกัน ซึ่ง ชม ภูมิภาค (2523) ได้เสนอรูปแบบของการแก้ปัญหออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การแก้ปัญหาระดับง่าย การแก้ปัญหาระดับนี้ไม่ต้องพิจารณามาก ไม่มีพิธีรีตองอันยุ่งยากให้ตัดสินใจ การแก้ปัญหาสามารถทำได้ทันที
2. การแก้ปัญหที่ซับซ้อน เป็นการแก้ปัญหาระดับยาก ต้องใช้เวลาใช้ความพยายาม ต้องพบกับความเครียดมาก ปัญหาระดับนี้มีทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย บางปัญหาก็เป็นปัญหาใหม่

ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่าง วิธีแก้ปัญหทั้งระดับยากและระดับง่าย ดังนี้

วิธีแก้ปัญหาแบบอุปนัย (Inductive Method) เป็นวิธีการที่ใช้กับปัญหาค้าง ๆ ที่พอมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา จึงเป็นวิธีการง่าย ๆ คือไม่ต้องตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาเริ่มต้นจาก การค้นหา และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากข้อเท็จจริงย่อย ๆ หรือข้อเท็จจริงเฉพาะราย และนำไปตอบปัญหาสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือหลักการ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนกำหนดรู้ปัญหาโดยแจ่มแจ้ง
2. ขั้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ
3. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล
4. ขั้นสรุปผล

วิธีแก้ปัญหาแบบนิรนัย (Deductive Method) เป็นการแก้ปัญหที่ใช้กับปัญหาค่อนข้างยาก วิธีการเริ่มต้นจากกฎเกณฑ์ทั่วไปที่มีอยู่แล้ว หรือช่วยกันตั้งขึ้นแล้วนำไปใช้อธิบาย

ข้อเท็จจริงย่อๆ หรือข้อเท็จจริงเฉพาะราย สอนให้รู้จักเสียก่อนแล้วจึงนำไปทดลองกับสถานการณ์
แต่ละอย่างว่า เป็นจริงตามกฎหรือไม่ มี 5 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นกำหนดรู้ปัญหาโดยแจ่มแจ้ง
2. ชั้นตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง (กฎเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นชั่วคราวเพื่อรอการพิสูจน์ว่าจริงหรือไม่)

3. ชั้นเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาใช้พิสูจน์สมมติฐาน
4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล
5. ชั้นสรุปผล

(สุนทร จันทศิริ, 2528)

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) ก็เป็นการแก้ปัญหาที่มี
ประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาคิดดี อัญชลี แจ่มเจริญ และ สุกัญญา ธาวิวรรณ
(2523) ได้กล่าวถึงวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนว่ามีขั้นตอนดังนี้

1. ชั้นกระตุ้นให้เกิดปัญหาและตั้งสมมติฐาน
2. ชั้นสืบเสาะหาความรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง
3. ชั้นคำตอบของปัญหาหรือตัวความรู้

นอกจากวิธีการแก้ปัญหาคิดด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีวิธีการ
แก้ปัญหาคิดซึ่งอาศัยหลักการในทางพุทธศาสนา ซึ่งเรียกว่าวิธีการทางพุทธศาสตร์

พระโสภณคณาภรณ์ (2521) ได้แสดงการแก้ปัญหาคิดโดยใช้หลักทางพุทธศาสนา
ว่า การจะแก้ความเสื่อมของชีวิตต้องเว้นจากการกระทำที่เรียกว่า อบายมุข และการแก้ปัญหาคิด
ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

1. อะไร คือ ให้ทราบปัญหา หรือความทุกข์ว่าเป็นอะไรกันแน่
2. มาจากไหน คือ สาเหตุอันเป็นมูลฐานและปัจจัยร่วมแห่งปัญหา อะไรเป็น
สาเหตุที่แท้จริง ต้องขจัดออกไป

3. เพื่ออะไร คือ การกำหนดเป้าหมายที่ตนมุ่งหวังอันเป็นความสุขความ

เจริญ

4. โดยวิธีอย่างไร คือ การนำเอาหลักการ การแก้ปัญหาไปใช้ให้เหมาะสม พระราชวรมุนี (2525) ได้กล่าวถึงวิธีการแก้ปัญหาตามหลักพุทธศาสนา ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ว่าโดยหลักการ และส่วนที่ว่าโดยแง่ที่เป็น เนื้อหาคำสอน

1. ส่วนที่ว่าโดยหลักการ จะมีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

- ก. เป็นการแก้ปัญหาที่เหตุปัจจัย โดยกล่าว เป็นกลาง ๆ ไม่จำกัด เฉพาะการแก้ปัญหาภายนอกหรือภายในจิตใจ
- ข. แก้ปัญหาของมนุษย์โดยมนุษย์เอง พระพุทธเจ้าทรงชี้ให้มนุษย์มองเห็นปัญหาของตนเองไม่ขัดทอดโชคชะตา และให้แก้ไขด้วยการลงมือทำด้วยความเพียรพยายาม ตามเหตุผล

2. ส่วนที่ว่าโดยแง่ที่เป็นเนื้อหาคำสอน ซึ่งพระพุทธศาสนาสอนให้แก้ปัญหา ทั้งด้านนอกหรือทางสังคม และด้านในจิตใจของบุคคล แบ่งเป็น 2 ชั้นคือ

- ก. คำสอนชั้นศีล เป็นการแก้ปัญหาทางสังคม
- ข. คำสอนชั้นจิตและปัญญา เป็นการสอนด้านจิตใจ ซึ่งเป็นมากกว่าการแก้ปัญหาทางสังคม

จากที่กล่าวมาการแก้ปัญหาโดยใช้หลักทางพุทธศาสนานั้น จะมีลักษณะดังที่ สมพร เทพสิทธิ์า (2513) ได้สรุปไว้ ดังนี้คือ

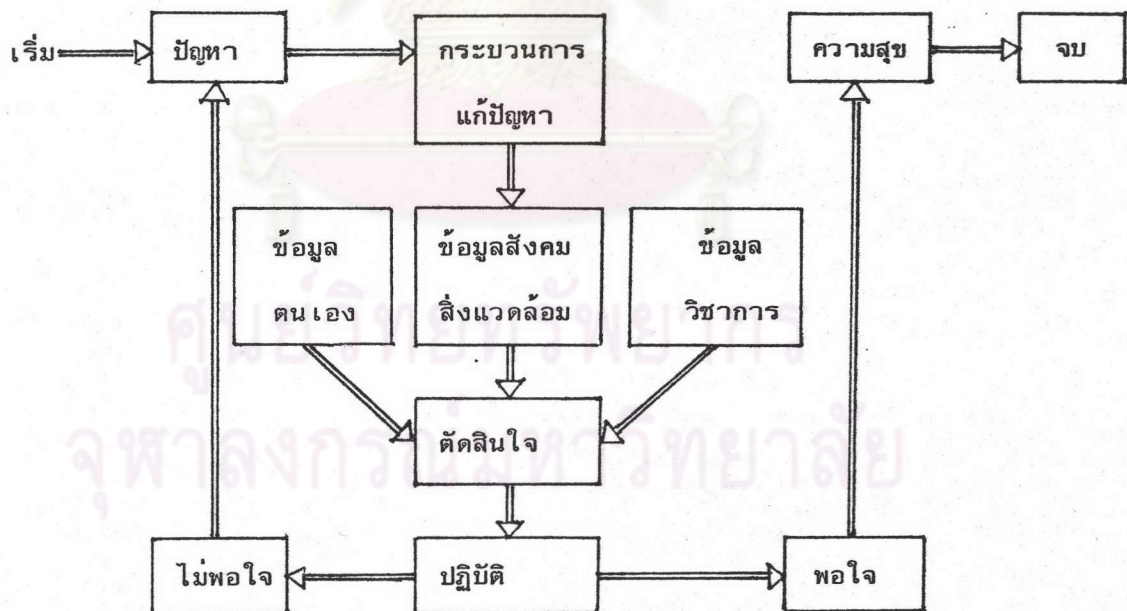
1. การยอมรับความทุกข์ ยอมรับว่าทุกสิ่งเป็นอนิจจัง ทุกขัง อนัตตา ทุกสิ่งทุกอย่าง ย่อมเวียนว่ายตายเกิดไปสู่จุดสลายตัว ไม่มีอะไรคงทนอยู่ได้
2. ต้องสาวสาเหตุที่ทำให้เกิดทุกข์ เมื่อเกิดทุกข์ขึ้นไม่ควรทอดอาลัย ควรหาสาเหตุ โดยเริ่มจากตัวเองก่อน เช่น ยากจน ต้องดูตัวเองว่า ขยันมากน้อยเพียงใด แทนที่จะไปโทษโชคชะตา
3. ต้องแก้ทุกข์ให้ถูกวิธี การแก้ทุกข์ที่ถูกต้องต้องแก้ที่สาเหตุ แก่ด้วยธรรมะ หรือความดีเท่านั้น ใช้เหตุผลและพิจารณาเป็นเครื่องมือ หากปล่อยอารมณ์มีอำนาจเหนือเหตุผล จะเป็นการแก้ทุกข์ที่ผิด

2.3 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหานั้น อุนดา นพคุณ (2526) กล่าวว่าจะต้องอาศัยข้อมูล 3 ด้าน ได้แก่

1. ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง (Self) ได้แก่ การรู้จักตนเองอย่างถ่องแท้ โดยพิจารณาความพร้อมของตนในด้าน สุขภาพ ความรู้ วัย สถานภาพทางสังคม เศรษฐกิจ เป็นต้น
2. ข้อมูลเกี่ยวกับสังคมและสิ่งแวดล้อม (Society and Environment) ได้แก่ การพิจารณาถึงผู้อื่น สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวเรา เช่น คุณธรรม ศีลธรรม จรรยา ขนบธรรมเนียม ประเพณี ค่านิยม สภาพแวดล้อมของชุมชน ภูมิประเทศ เป็นต้น
3. ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาการ (Book Knowledge) ได้แก่ ความรู้ด้านเนื้อหา วิชาการ บทเรียนในหลักสูตร สถิติ ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

จากขั้นตอนดังกล่าว เสนอรูปแบบได้ดังนี้



น้อมฤดี จงพยุหะ (2514) ได้กล่าวถึงวิธีการแก้ปัญหา (Problem-Solving Method) ว่ามี 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนตั้งปัญหา (Defining a Problem)
2. ขั้นตอนวิเคราะห์ปัญหา (Analyzing the Problem)
3. ขั้นตอนแก้ปัญหา (Gathering Information)
4. ขั้นตอนเสนอผลงาน (Making the Presentation)
5. ขั้นตอนสรุป (Drawing the Conclusion)

นอกจากนั้น กาญจนา เกียรติประวัติ (2520) ได้กล่าวถึงเทคนิคการแก้ปัญหา (Problem-Solving Technique) ไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. ขั้นตอนการเลือกปัญหา (Selecting the Problem)
2. ขั้นตอนการนิยามปัญหา (Defining the Problem)
3. ขั้นตอนการค้นพบแนวคำตอบ (Searching for Clues)
4. ขั้นตอนการสรุปผล (Problem Solving)

สุรัชย์ ประเสริฐสรวย (2522) ได้วางขั้นตอนในการแก้ปัญหาย่างมีระบบ เกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่มไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับปัญหา
2. การรวบรวมข้อมูล
3. การวิจัยและวิเคราะห์สาเหตุ
4. การระดมความคิด
5. การอภิปรายวิธีแก้ไข
6. การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ไข
7. การวางแผนขั้นตอนในการแก้ปัญหาย่างละเอียด
8. ขั้นตอนปฏิบัติการ
9. การประเมินผล

สมน อมรวิวัฒน์ (2526) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาของมนุษย์ว่า การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนต้องอาศัยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนวัตถุประสงค์
2. ขั้นตอนประเมินสถานการณ์
3. ขั้นตอนสมมติฐาน
4. ขั้นตอนทดสอบสมมติฐาน
5. ขั้นตอนตัดคำตอบที่ไม่ต้องการออก
6. ขั้นตอนติดตามคำตอบที่ถูกต้องเพื่อแก้ปัญหา

ไม่ว่านักการศึกษาแต่ละท่านจะกล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้กี่ขั้นก็ตาม สรุปได้ว่า ส่วนใหญ่ขั้นตอนการแก้ปัญหาจะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเกิดปัญหา ขั้นตอนหาทางแก้ปัญหา และขั้นที่แก้ปัญหาได้สำเร็จ

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีสอนแบบแก้ปัญหาจากเอกสารและตำราต่าง ๆ พบว่า มีนักการศึกษาหลายท่าน เช่น ผกา สัตยธรรม (2524) บำรุง กลัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527) เสาวதிய ลิกขำบัณฑิต (2528) และคนอื่น ๆ ได้กล่าวไว้อย่างชัดเจนว่า วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีสอนที่มีขั้นของการสอน เช่นเดียวกับวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ทุกประการ ผู้วิจัยจะขอกกล่าวถึงรายละเอียดของวิธีสอนแก้ปัญหา ตามวิธีวิทยาศาสตร์ดังนี้

2.4 วิธีสอนแก้ปัญหตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

การสอนแก้ปัญหตามวิธีวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดแก้ปัญหา โดยการตั้งสมมติฐาน เป็นวิธีการที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์วิธีหนึ่ง ผู้เรียนจะเป็นผู้หาวิธีการเพื่อที่จะแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำเท่านั้น ซึ่งการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้

2.5 ลักษณะของวิธีการแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์

วันชัย ศุภนคร (2523) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของวิธีการแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ

1. เน้นถึงความจริง หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ต้องเป็นข้อเท็จจริงที่มีใช้การเดาหรือเป็นความเห็นที่พิสูจน์ไม่ได้
2. ใช้วิธีตรรกวิทยาในการหาเหตุผล นอกจากนี้ยังมีวิธีวิเคราะห์ตัวเองโดยตั้งข้อสงสัยความเห็นของตนเอง และการทดสอบหาความจริงหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้เกิดความมั่นใจอย่างไม่หยุดยั้ง
3. เป็นวิธีการอย่างมีระเบียบแบบแผนทั้งในด้านการตั้งปัญหา และวิธีการปฏิบัติการ โดยดำเนินการตามขั้นตอนอย่างมีระเบียบอาศัยตรรกวิทยา และมีความสอดคล้องต้องกันระหว่างทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ
4. เป็นวิธีการเพื่อเสาะหาความรู้โดยอาศัยการวิเคราะห์ และรวบรวมข้อมูลตลอดจนไปประยุกต์เพื่อศึกษาปรากฏการณ์
5. เป็นการสังเคราะห์ (Synthesis) องค์ประกอบหลายอย่างเข้าด้วยกัน และหาความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลกัน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะจัดระเบียบข้อเท็จจริง และความคิดเกี่ยวกับเรื่องความจริง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป
6. เป็นการสะสม (Accumulation) ความรู้ ทฤษฎี กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน และมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงสิ่งเหล่านี้อยู่เสมอ
7. เป็นวิธีการที่เชื่อถือได้ (Reliable) เป็นความรู้ที่แน่นอนและถูกต้อง การทำนายของวิธีนี้จะเป็นที่เชื่อถือได้ สามารถให้คำตอบต่อปัญหาได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ

2.6 ขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์

วิธีทางวิทยาศาสตร์ คือ การเรียงลำดับขั้นต่าง ๆ โดยแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของขั้นต่าง ๆ ตามขบวนการแก้ปัญหา ซึ่ง ดิวอี้ (Dewey, 1975 อ้างถึงใน วาริ ธีระจิตร, 2530) เสนอว่าการเรียนการสอนควรให้เด็กได้รับประสบการณ์จริง ๆ ในการคิด และการ

คิดนี้ควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการเรียนการสอนก็ควรใช้วิธีสอนที่เป็นลำดับขั้นเช่นเดียวกัน ดิวอี้ (Dewey, 1975 อ้างถึงใน วาริ ธีระจิตร, 2530) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์ไว้เป็นลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนกำหนดขอบเขตของปัญหา (Location of Problem)
 2. ขั้นตอนตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา (Setting up of Hypothesis)
 3. ขั้นตอนทดลองและรวบรวมข้อมูล (Experimenting and Gathering Data)
 4. ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)
 5. ขั้นตอนสรุปผล (Conclusion)
1. ขั้นตอนกำหนดขอบเขตของปัญหา

การกำหนดขอบเขตของปัญหา คือ การเข้าใจในตัวปัญหา และต้องการหาแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้เช่น

มังกร ทองสุคติ (2523) ได้นิยามการกำหนดขอบเขตของปัญหาว่า คือ การรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้น ผลกระทบของปัญหานั้นเป็นอย่างไร และมีขอบเขตเพียงใด ทำอย่างไรจึงจะแก้ปัญหานั้นได้

วันชัย ศุภนคร (2527) ได้ให้ความหมายของการกำหนดขอบเขตของปัญหาว่า การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องใดนั้น จะต้องรู้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร มีความยุ่งยากและความรุนแรงเพียงใด มีองค์ประกอบอย่างไรบ้าง ปัญหาหลักและปัญหารองคืออะไร

สกินเนอร์ (Skinner, 1968) ได้ให้ความหมายของการกำหนดขอบเขตของปัญหาว่า เป็นขั้นแรกของการแก้ปัญหา ในการกำหนดขอบเขตของปัญหานั้น ต้องหาก่อนว่าอะไรจะทำให้เป็นที่พอใจได้ ความยุ่งยากทั้งหลายอยู่ที่ไหน หรืออะไรที่อาจเกิดความยุ่งยากได้ และอะไรที่จะเป็นการแก้ปัญหาได้ และต้องหว่า จะต้องทำอะไรบ้างก่อนที่จะเริ่มต้นแก้ปัญหา และขั้นนี้สามารถที่จะบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวปัญหากับบุคคล เหตุการณ์ และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้

2. ขั้นตอนตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา

การตั้งสมมติฐานคือ การเดาหรือการคาดคะเนคำตอบหรือแนวทางการแก้ปัญหาไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล ซึ่ง กาญจนา มณีแสง (2522) ได้ให้ความหมายของสมมติฐานไว้ว่า คือ คำสรุปโดยอาศัยการเดาเพื่อคาดการณ์ล่วงหน้า และคำสรุปนั้นยังไม่คงที่แน่นอนตายตัวมีรากฐานมาจากความเป็นจริง สามารถทดสอบได้โดยการใช้ข้อมูล สมมติฐานอาจเป็นคำพูดที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อทำนายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนั้น

มังกร ทองสุคติ (2523) กล่าวว่า สมมติฐานคือการวางทางเลือกไว้หลาย ๆ ทาง ซึ่งเป็นทางเลือกที่พิสูจน์ได้ ตลอดจนการคัดเลือกแนวทางหรือวิธีการที่คาดว่าจะได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา ซึ่ง ผกา สัตยธรรม (2524) กล่าวว่า สมมติฐานอาจมีเพียงข้อเดียว หรือหลายข้อก็ได้ บางครั้งมีเพียงข้อเดียวเมื่อพิสูจน์แล้วใช้ไม่ได้ก็เลิกไป และตั้งขึ้นใหม่

3. ขั้นตอนทดลองและรวบรวมข้อมูล

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ต้องค้นหาความจริงต่าง ๆ ด้วยการทดลอง และค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาวิชาอันจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น ซึ่ง สมิท (Smith, 1979) กล่าวว่า การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การทดลองทฤษฎีตามสถานการณ์ที่ควบคุมไว้ การสังเกตจดบันทึก และแปลพฤติกรรมของปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงในสถานการณ์ที่ถูกควบคุม

เบสท์ (Best, 1981) และ คอชฮาร์ (Kochhar, 1967) กล่าวว่าไว้ในทำนองเดียวกันว่า การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลคือ การเลือกประเด็นที่สำคัญ ในการแสวงหาข้อมูล และการเลือกวิธีที่ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำในการรวบรวมข้อมูล จัดระเบียบเปรียบเทียบ และชั่งน้ำหนักว่าข้อมูลใดสำคัญกว่ากัน

คุสลาน และ สโตน (Kuslan and Stone, 1969) ได้ให้นิยามเกี่ยวกับการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลว่า เป็นการค้นหาหลักฐาน หรือหาสาเหตุของปัญหา เพื่อทดสอบสมมติฐาน และจัดองค์ประกอบของข้อมูลในลักษณะของสาเหตุแห่งปัญหา และพื้นฐานที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

มังกร ทองสุคติ (2523) ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลว่า เป็นการนำผลของการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการพิสูจน์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อเป็นการยืนยันตามสมมติฐานที่ได้วางไว้

สกินเนอร์ (Skinner, 1968) ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลว่าเป็น การประเมินหนทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ เป็นขั้นตอนของการพิจารณาว่าถ้าหนทางที่พบนั้นหากปฏิบัติไปแล้วจะได้รับผลอย่างไรบ้าง ความสำเร็จในขั้นนี้ขึ้นอยู่กับเชาวน์และไหวพริบ ตลอดจนการจินตนาการถึงรายละเอียดทุกอย่างอย่างระมัดระวังและแม่นยำ ว่าทางแก้ปัญหานั้นจะทำให้ปัญหาล่วงไปด้วยเหตุผลใดกันแน่ รวมทั้งการพิจารณาข้อเท็จจริงทั้งหมด หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การทดสอบหนทางที่จะแก้ปัญหาหรือการทดสอบสมมติฐานนั่นเอง

คูสลาน และ สโตน (Kuslan and Stone, 1969) ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลว่าเป็น การประเมินความมีเหตุผลที่เชื่อถือได้ของสมมติฐาน ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขสมมติฐานใหม่ถ้าจำเป็น และการกำหนดหลักการ ทฤษฎี ของสมมติฐาน การตีความ การอธิบายกระบวนการของการพิสูจน์

สรุปได้ว่า ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล คือ ชั้นที่ทำการประเมินข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล เพื่อเป็นการยืนยันตามสมมติฐานที่วางไว้

5. ชั้นสรุปผล

การสรุปผล คือ การนำผลการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเอาผลของการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้หรือนำมาปฏิบัติ ซึ่ง มังกร ทองสุคติ (2523) กล่าวว่า การสรุปผล คือ การนำเอาผลของการวิเคราะห์ไปใช้ และการสรุปผลนี้เป็นผลสรุปที่ได้จากข้อมูลต่าง ๆ

เบอร์นาร์ด (Bernard, 1972) กล่าวว่า การสรุปผลเป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหา และมีนักการศึกษาจำนวนมากได้เอาขั้นการสรุปผลมารวมไว้กับขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

วันชัย ศุภนคร (2527) กล่าวว่า การสรุปผลเป็นการสรุปผลที่แน่นอนว่า ข้อเท็จจริงของปัญหานั้นคืออะไร กล่าวง่าย ๆ ก็คือ การตรวจสอบคำตอบหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั่นเอง

จากขั้นตอนการแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ขั้น ที่กล่าวมานั้นแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของขั้นตอนต่าง ๆ ตามกระบวนการแก้ปัญหาคือ เริ่มต้นตั้งแต่การเกิดข้อสงสัยในสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็นคือปัญหา ต่อไปจะรวบรวมความรู้จากประสบการณ์เดิมมาอธิบายข้อสงสัยนั้น เมื่อยังไม่พบแนวทางก็พยายามคาดคะเนคำตอบอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูลอื่น ๆ เข้ามาช่วย เป็นองค์ประกอบคือ การตั้งสมมติฐาน และทำการค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อพิสูจน์สมมติฐานแล้วทำการแยกแยะตาม เหตุผลว่าข้อใดถูกต้องที่สุด สุดท้ายจึงสรุปคำตอบของปัญหานั้น เพื่อนำไปใช้ปฏิบัติต่อไป

2.7 แนวการสอนโดยวิธีแก้ปัญหา

อาจกล่าวได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหามนุษย์นั้น จะแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การตั้งใจ และวิธีการแก้ปัญหา การเรียนการสอนจะเป็นส่วนหนึ่งที่สามารถทำให้การแก้ปัญหามีขึ้น สายหยุด สมประสงค์ (2523) ได้กล่าวถึงการจัดสภาพการณ์ภายนอกต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้นำมาใช้ในการแก้ปัญหา เช่น

1. จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ๆ และวิธีแก้ปัญหาได้หลาย ๆ วิธีมาให้ผู้เรียนฝึกฝนในการแก้ปัญหาได้มาก ๆ
2. ปัญหาที่ผู้สอนได้หยิบยกมาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนนั้น นอกจากจะเป็นปัญหาใหม่ ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อน ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของผู้เรียน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบของทักษะทางเขาวนปัญญาของผู้เรียน
3. การฝึกแก้ปัญหานั้น ผู้สอนควรจะได้แนะให้ผู้เรียนได้ตีปัญหาให้แตกก่อนว่า เป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร และถ้าเป็นปัญหาใหญ่ก็แตกออกไปเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้วคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา และเมื่อแก้ปัญหาย่อยได้หมดทุกข้อก็เท่ากับแก้ปัญหาใหญ่ได้นั่นเอง

4. จัดบรรยากาศของการเรียนการสอน หรือจัดสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสภาพภายนอกของผู้เรียนให้ เป็นไปในทางเปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไร ได้บ้างในบทบาทต่าง ๆ กับตัวอย่างเช่น การจัดห้องเรียนให้มีสภาพที่เปลี่ยนแปลงได้บ้าง

5. ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ

6. การฝึกฝนแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาใด ๆ ก็ตาม ผู้สอนไม่ควรจะบอกวิธีแก้ปัญหาให้ตรง ๆ เพราะถ้าบอกให้แล้ว ผู้เรียนจะไม่ได้ใช้ยุทธศาสตร์ของการคิด

บุญชม ศรีสะอาด (2528) ได้ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนแบบแก้ปัญหาว่า ปัญหาที่จะนำมาศึกษาอาจนำมาจากบทเรียน ซึ่งผู้สอนกำหนดขึ้นตาม ที่เห็นว่าน่าสนใจและมีคุณค่า กำหนดจากประสบการณ์ หรือความสนใจของผู้เรียนโดยปัญหานั้นจะต้องเหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะ ทักษะของผู้เรียน และระยะเวลาที่กำหนดไว้ การเสนอปัญหาให้คิดอาจใช้วิธีถามนำเข้าสู่ปัญหา เล่าประสบการณ์ เหตุการณ์ต่าง ๆ หรือจัดสภาพการณ์ในห้องเรียน สร้างบรรยากาศที่ดี เป็นประชาธิปไตย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจ และกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา ครูผู้สอนควรช่วยเหลือผู้เรียนในการให้นิยาม จำกัดปัญหาที่จะศึกษาดัง เกิดผลการประเมินผล และให้ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ผู้สอนควรตรวจสอบ และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะแนะนำให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า

แรทส์ และคณะ (Raths and others, 1967) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาว่า ครูควร เป็นผู้จัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติในชั้นเรียนทั้งหมด 14 ประการ คือ การเปรียบเทียบ การสรุปเรื่องราว การสังเกต การจัดจำแนกประเภท การตีความหมาย การวิพากษ์วิจารณ์ การค้นหาข้อตกลงเบื้องต้น การใช้จินตนาการ การตั้งสมมติฐาน การประยุกต์หลักการมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ การตัดสินใจ การสร้างโครงการ หรือวางแผนศึกษาค้นคว้า การรวบรวม และจัดประเภทของข้อมูล การเข้ารหัส วิธีการเหล่านี้เป็นลักษณะของวิธีการแก้ปัญหของคนที่ตัดสินใจอย่างใดลงไป ซึ่งถ้าหากนักเรียนได้ทำกิจกรรมดังกล่าวนี้ทุกวัน นักเรียนจะเกิดประสบการณ์ในการคิดเป็น ความคิดนี้สอดคล้องกับ ไฮนิค (Heinig, 1981) ที่ว่า การแก้ปัญหของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้โดยครู

ต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำ และกิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมปลายเปิด คือ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเห็นของตนเพื่อสังเคราะห์เรื่องราวเป็นเรื่องใหม่ สิ่งใหม่ สถานการณ์หรือกิจกรรมที่จัดขึ้นควรส่งเสริมให้นักเรียนได้คาดคะเน ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน และบางครั้งนักเรียนต้องหาทางเลือก ต้องใช้ความคิดใหม่ ใช้จินตนาการ สังเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ได้มีงานวิจัยหลายเล่มที่แสดงให้เห็นถึงการใช้กิจกรรมต่าง ๆ ในการพัฒนาการคิดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนและพบว่ากิจกรรมเหล่านั้นสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากแนวการสอนที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีผู้ให้ข้อเสนอแนะแนวการสอนในชั้นต่าง ๆ ของการแก้ปัญหาอีก ดังนี้

ผกา สัตยธรรม (2524) กล่าวว่า ในขั้นของการกำหนดปัญหานั้น ผู้แก้ปัญหาจะต้องรู้ว่าปัญหาคืออะไร เป็นปัญหาที่ยากง่ายเพียงใด ในการแก้ปัญหาแต่ละเรื่อง ผู้แก้ปัญหาคงต้องมีประสบการณ์และพื้นความรู้มาบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่ง ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528) เสนอว่า ครูอาจจะเสนอปัญหาโดยใช้สื่อทางภาษา สื่อสิ่งพิมพ์ ภาพเขียนของจริง หรือชุดการฝึกทักษะการแก้ปัญหาหรือสื่อโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น เทปบันทึกเสียง ภาพยนตร์ สไลด์ วิดีโอ สถานการณ์จำลอง กรณีตัวอย่าง และเกมทางการศึกษาก็ได้

เสาวณีย์ ลิกขาบัตติ (2528) ได้กล่าวถึงวิธีการต่าง ๆ ที่ครูควรจะได้นำมาพิจารณาเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักตั้งปัญหา และเข้าใจในปัญหา นั้น ๆ ครูควรอภิปรายซักถามจากความรู้ ความสนใจของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่ปัญหา นำความผิดพลาดข้อบกพร่องของผู้เรียนมาอภิปรายเพื่อพิจารณาแก้ไข นำไปสู่ปัญหา สาเหตุของปัญหา และแสวงหาวิธีแก้ไข อาจจะนำปัญหาสังคม และปัญหาของบุคคลในสังคมมาพิจารณาให้ความรู้ จัดประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อมกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ครูควรอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเพื่อให้มองเห็นปัญหา เข้าใจปัญหานั้น ๆ ได้ชัดเจนขึ้น ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ และความจำเป็นในการที่จะร่วมกันแก้ปัญหานั้น ๆ เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจที่จะคิดแก้ปัญหาต่อไป นอกจากนั้นควรให้แบบฝึกหัดหรืองานแก่ผู้เรียนทำเพื่อเป็นการฝึกการแก้ปัญหาให้คล่องแคล่วยิ่งขึ้น

วาริ ธีระจิตร (2530) ได้กล่าวถึงขั้นการกำหนดขอบเขตของปัญหาว่า ครูและนักเรียนจะร่วมกันเตรียม เรื่องที่จะเรียนให้ออกมาในรูปของปัญหา เพื่อเร้าความสนใจ

ของนักเรียนให้เกิดจุดร่วมของปัญหาต่าง ๆ ครูต้องพยายามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยอาศัยสื่อการเรียนการสอน เช่น ของจริง ภาพ และอุปกรณ์อื่น ๆ หรืออาจอาศัยการสร้างสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ๆ หรือเรื่องสมมติมาแล้วให้นักเรียนฟัง เพื่อให้ได้ปัญหาในสิ่งที่เรียนรู้ต่อไป ส่วนในชั้นตั้งสมมติฐาน ได้เสนอว่า ครูและนักเรียนจะต้องวางแผนกิจกรรมร่วมกัน เพื่อที่จะหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาต่าง ๆ คือหาว่าจะใช้วิธีใดในการหาคำตอบที่ซึ่งจะต้องใช้หลายวิธีรวมกันไม่ใช่เพียงวิธีใดวิธีหนึ่ง เพียงวิธีเดียว

ในชั้นของการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน เสนอไว้ดังนี้

พกา ลัตยธรรม (2524) เสนอว่า ในการค้นคว้าหาข้อมูล ครูอาจช่วย โดยให้รายชื่อหนังสือต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ไปค้นคว้า แนะนำการใช้ห้องสมุด และแหล่งหนังสืออื่น ๆ ซึ่งในชั้นแรก ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนพยายามนำประสบการณ์และความรู้เก่ามาใช้ในการแก้ปัญหาที่นั้น ๆ เช่น เมื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มาได้อาจมีปัญหา เพราะข้อมูลบางส่วนอาจไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการ จึงควรมีการจัดระเบียบข้อมูลให้เรียบร้อย ซึ่งในเรื่องนี้ วารี ธีระจิตร (2530) ได้เสนอว่า ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ควรให้ผู้เรียนจดบันทึกรายละเอียดข้อมูลเหล่านั้นเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้น ๆ ครูจะมีบทบาทเป็นที่ปรึกษาคอยแนะแนวทางวิธีรวบรวมข้อมูล เช่น จากการอ่านก็ควรแนะแหล่งข้อมูลว่าจะอ่านได้จากหนังสือเล่มใด ถ้าจะทำการทดลองก็ควรเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม เพื่อเป็นการช่วยประหยัดเวลา และให้นักเรียนได้ทำการทดลองได้ทันทีโดยไม่ทำให้เกิดปัญหามากนัก

ในชั้นวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ดวงเดือน อ่อนน่วม (2520) ได้เสนอว่า เมื่อครูและนักเรียนได้ความรู้ต่าง ๆ จากปัญหาที่วางไว้เป็นแนวทางแล้ว ก็ควรจะนำข้อมูลเหล่านั้นมารายงานในชั้นเรียน เพื่อให้สมาชิกในชั้นเรียนได้อภิปรายเพิ่มเติมความเข้าใจของแต่ละคน เมื่อมีการซักถามข้อสงสัย สมาชิกในชั้นเรียนจะช่วยกันตอบคำถามแสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้ ครูจะเป็นผู้คอยตรวจสอบความถูกต้องของข้อเท็จจริง และช่วยขยายเพิ่มเติมในส่วนที่ยังขาดและเสริมในส่วนที่ยังคลุมเครือให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ส่วนในชั้นการสรุปผล เสาวณีย์ ลิกขามัตติ (2528) ได้เสนอว่า ครูต้องไม่บอกหรือสรุปผลการแก้ปัญหาแก่ผู้เรียน ทักษะการตั้งคำถามของครูจะมีบทบาทสำคัญในชั้นนี้

และในบางครั้งผู้แก้ปัญหาจะพบว่า การแก้ปัญหาที่ทำไปแล้วนั้นใช้ไม่ได้ ไม่ถูกต้อง ต้องพิจารณา
คิดแก้ไขใหม่ทั้งหมด

2.8 จุดเด่นและจุดด้อยของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา

สุวัฒน์ มุทธเมธา (2522) ได้กล่าวถึงประโยชน์จากการสอนแบบแก้ปัญหา
ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเป็นคนตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหาที่ดีคือ ปัญหาที่สร้างแรงจูงใจ
ในการเรียนรู้
2. ทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายและเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้
3. เป็นการสร้างความมั่นใจในความสามารถของคน เพราะแต่ละคนได้ใช้
ความสามารถคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นการสร้างเสริมสุขภาพจิตสามารถแก้ปัญหาของตนเอง
ในโอกาสต่อไป ไม่หลบหนีปัญหา
4. มีความเข้าใจและจำบทเรียนได้ดีเพราะในการแก้ปัญหาจะต้องคิดหา
เหตุผล ข้อมูลต่าง ๆ มาสัมพันธ์กัน ทำให้มีความจำเกี่ยวกับข้อมูล และวิธีการต่าง ๆ ได้ดี
5. วิธีการแก้ปัญหาและข้อมูลต่าง ๆ อันเป็นความรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ สามารถ
นำไปใช้แก้ปัญหาต่อไปได้ ทำให้นักเรียนรู้จักคิดรู้จักแก้ปัญหา
6. นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ชีวิต
7. นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ผู้อื่น รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจ
เรา รู้จักร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
8. ทำให้นักเรียนเป็นคนมีนัยคง หนักแน่น ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็น
ซึ่งกันและกัน มีความปรารถนาดีต่อกัน
9. ทำให้ผู้เรียนไม่เป็นคนเขื่อง่าย มีเหตุผลก่อนตัดสินใจ
10. ฝึกให้เป็นผู้รับผิดชอบสังคมได้ดี แต่ละคนต้องรับผิดชอบงานที่ตนได้รับ
มอบหมาย
11. ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีความรู้ ความคิด และทัศนะกว้างขวาง
12. ฝึกการทำงานร่วมกันอย่างประชาธิปไตยได้ดี

13. ในด้านความสนใจ ครูเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความอยากเรียน
 ขึ้นเอง โดยนำเข้าสู่ปัญหา

14. เด็กได้เจริญทางอารมณ์และสังคม จากการประกอบกิจกรรมเป็น
 กลุ่ม

บำรุง กลัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กินวงศ์ (2527) ได้กล่าวถึงประโยชน์
 หรือคุณค่าของวิธีสอนแบบแก้ปัญหาไว้คล้ายคลึงกันกับ เสาวณีย์ ลิกขามัตติ (2528) ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ใช้ความคิดค้นคว้าหาเหตุผล มีทัศนะกว้างขวาง ทำให้ไม่
 เป็นคนที่เชื่องง่าย มีเหตุผลก่อนการตัดสินใจ
2. ส่งเสริมการเรียนรู้ตามวิถีทางประชาธิปไตย ฝึกการทำงานร่วมกันอย่าง
 ประชาธิปไตย
3. ส่งเสริมความรับผิดชอบในตัวเอง และสร้างความมั่นใจในความสามารถ
 ของตน เพราะแต่ละคนได้ใช้ความสามารถคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถที่จะนำความรู้ไปใช้
 เป็นประโยชน์ได้จริง อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง
4. ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และทำให้เป็นคนที่ยึดตัวในการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2528) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบแก้ปัญหา การสอน
 แบบแก้ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง จึงเกิดความเข้าใจและจดจำ
 ได้นาน การแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ทั้งด้านพุทธิสัย และจิตพิสัย ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบ
 ของผู้เรียน ช่วยเพิ่มพูนความสนใจในการเรียน และแรงจูงใจ ผู้เรียนได้ใช้สื่อและแหล่งการ
 เรียนอื่น ๆ นอกเหนือจากตำราเรียน ได้เรียนรู้การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ได้พัฒนา
 ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคิดอย่างมีระบบ และเป็นรูปแบบที่สามารถใช้ได้ กับการ
 แก้ปัญหาที่อาจเผชิญในอนาคต

นอกจากนั้น จำรัส น้อยแสงสี (2520) ยังได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบ
 แก้ปัญหาไว้ที่น่าสนใจว่า ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนการสอนหลายอย่าง เช่น รู้จักตั้ง
 ปัญหา รู้จักรวบรวมข้อมูล รู้จักตั้งสมมติฐาน หรือคาดการณ์ที่น่าจะเป็น รู้จักพิสูจน์ข้อเท็จจริง
 และสรุปผลที่ได้ออกมาพร้อมที่จะนำไปใช้ นักเรียนไม่เพียงแต่นั่งฟังหรือดูครูสาธิต นักเรียน

เองอาจจะต้องแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ เอง ทำให้มีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน และใช้ได้กับการสอนทุกระดับชั้น

ส่วนข้อเสีย ได้กล่าวไว้ว่า ในการเรียนแบบแก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้เวลาในการเรียนนาน มีการเตรียมการล่วงหน้า เช่น เตรียมอุปกรณ์การสอน หนังสืออ่านประกอบ หรือหนังสือสำหรับการค้นคว้ามาก โรงเรียนที่มีสิ่งเหล่านี้น้อย หรือไม่เพียงพออาจทำให้การสอนโดยวิธีนี้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

จากการค้นคว้าพบว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบแก้ปัญหาโดยตรงนั้นมีน้อยมาก ส่วนใหญ่จะศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยจะกล่าวต่อไปนี้

มณฑล ไตรรัตน์สิงห์กุล (2525) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักอริยสัจสี่ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในขั้นสูงและมีประสิทธิภาพ สามารถที่จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

จักรทอง เบ้าจรรยา (2527) ได้ทำการศึกษาระบวนการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสระบุรี พบว่า นักเรียนทุกคน รู้จักการกำหนดขอบเขตของปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่รู้จักการตั้งสมมติฐาน รู้จักการเก็บรวบรวมข้อมูล และการทดลอง รู้จักวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการสรุปผล และมีนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีขั้นตอนการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ยังไม่ครบทั้ง 5 ขั้นตอน

ศิวพร เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา (2529) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยวิธีสอนตามขั้นทั้งสี่ของอริยสัจ กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยขั้นทั้งสี่ของอริยสัจ กับการสอนตามคู่มือหลังการทดลอง

สูงกว่าก่อนการทดลอง และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยชั้นทั้งสี่ของอริยสัจกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ต่อมา จิรภา หนูน้อย (2532) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้สื่อประสมกับการสอนแบบแก้ปัญหาตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้สื่อประสมกับการสอนแบบแก้ปัญหาตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

มาฮัน (Mahan, 1970) ได้ศึกษาผลการสอนของครูสองแบบ คือ การสอนแบบบรรยายประกอบอภิปราย (Lecture Discussion) และวิธีสอนแบบแก้ปัญหา (Problem-Solving) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรดเก้า จำนวน 4 ห้องเรียน เป็นชาย 48 คน เป็นหญิง 21 คน ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ระดับสติปัญญา คุณวุฒิของผู้สอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน หลังจากการเรียนการสอนผ่านไป 1 ปี แล้วทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า เด็กชายที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหามีความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่า เด็กชายที่ได้รับการสอนแบบบรรยายประกอบอภิปราย นอกจากนั้นกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาก็มีคุณสมบัติดังนี้คือ นักเรียนชายจะมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ดี นักเรียนที่อ่อนมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และมีทักษะในการแก้ปัญหามากขึ้น นักเรียนทั้งชายและหญิงเจริญงอกงามด้านความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหา และมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนชาย

3. เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนแบบโครงการ

วิธีสอนแบบโครงการ (Project Method)

วิธีสอนแบบโครงการ เป็นวิธีสอนที่ วิลเลียม ฮิลแพทริค (William H. Kilpatrick, 1871) และคณะ เป็นผู้ริเริ่มขึ้น การสอนแบบนี้ยึดหลักการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำ (Learning by Doing) การสอนแบบโครงการเป็นการสอนแบบหนึ่งในหลาย ๆ แบบที่เชื่อว่าจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ตามความอยากรู้อยากเห็นของตนเอง (เสาวณีย์ ลิกขามัตติ, 2528)

ชาญชัย ศรีไสยเพชร (2525) ได้กล่าวถึงวิธีสอนแบบโครงการว่า เป็นการสอนที่คล้อยตามความเป็นจริงในชีวิต มุ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสวางโครงการ และดำเนินงานได้สำเร็จตามความมุ่งหมายนั้น นักเรียนมีส่วนที่จะรับผิดชอบในการทำงานด้วยตนเอง วิธีนี้เริ่มต้นด้วยปัญหาต่าง ๆ จะดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการใช้ความคิดและลงมือทำจริง

ในทำนองเดียวกัน วาไร ถิระจิตร (2530) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการคือหน่วยกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นภาคปฏิบัติและเป็นปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องดำเนินการให้บรรลุไปโดยวิธีทางที่เป็นธรรมชาติ มีการใช้วัสดุสิ่งของจริง เพื่อทำงานนั้น ๆ สำเร็จขึ้นมา

สรุปได้ว่า การสอนแบบโครงการเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนใช้ความคิด และลงมือปฏิบัติงานตามที่ตนเองได้วางโครงการไว้จนสำเร็จตามจุดมุ่งหมายนั้น

3.1 ลักษณะของวิธีสอนแบบโครงการ

ยุพิน พิพิธกุล (2519) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการสอนแบบโครงการว่า ต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอน ผู้เรียนจะต้องเสนองานขึ้นมาด้วยความสนใจของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะ

นอกจากนั้น ศิริวรรณ ศรีพหล และ พันทิพา อุทัยสุข (2525) ได้กล่าวถึงลักษณะของโครงการไว้ว่า จะต้องเป็นกิจกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้อย่างแท้จริง จะต้องคุ้มค่ากับเวลาที่เสียไป และควรเกี่ยวข้องกับวิชาที่กำลังเรียนอยู่ โดยต้องคำนึงถึงความสอดคล้องของสภาพท้องถิ่น หรือสภาพแวดล้อมของผู้เรียนและต้องเหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เรียนด้วย

ดักลาส (Douglass, 1926) ได้กล่าวถึงลักษณะของโครงการไว้อย่าง น่าสนใจว่า ต้องเป็นหน่วยกิจกรรมที่เสริมด้านวิชาการ โดยกิจกรรมที่ทำนั้นต้องสอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ลักษณะของกิจกรรมจะดำเนินไปตามธรรมชาติไม่ใช่สถานการณ์จำลอง กิจกรรมจะสำเร็จต่อเมื่อมีการประเมินผล ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบต่องานที่ทำด้วย

จากลักษณะของวิธีสอนแบบโครงการที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า ลักษณะของการสอน แบบโครงการจะเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมด้วยตนเองจนสำเร็จ เพื่อแก้ปัญหา ที่คนสนใจ โดยมีครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะเมื่อเกิดปัญหาขึ้น โดยกิจกรรมนั้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน เกี่ยวข้องกับวิชาที่กำลังเรียนอยู่ หรืออาจเป็นกิจกรรมที่เสริมทางด้านวิชาการ ข้อสำคัญจะต้อง คำนึงค่ากับเวลาที่เสียไปด้วย

3.2 ประเภทของโครงการ

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของโครงการไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

วินิจ เกตุขำ (2522) และ ชาญชัย ศรีไสยเพชร (2525) ได้แบ่งประเภท ของโครงการออกเป็น 3 ประเภท ทำนองเดียวกันกับ ริสค์ (Risk, 1958) ดังนี้

1. โครงการสร้างวัสดุ (Physical or Material Projects) เช่น การ ตัดเสื้อ การเพาะเห็ดฟาง การทำโต๊ะ การสร้างสระน้ำ การทำรั้ว การทำสวนดอกไม้ เป็นต้น

2. โครงการเรียน (Learning Projects) เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการ เรียนด้านต่าง ๆ ตามความคิดริเริ่มของผู้เรียนแต่ละคน เช่น การวิจัยเรื่องอากาศเป็นพิษ การ เรียนภาษาอังกฤษ เพื่อพูดภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่ว เป็นต้น

3. โครงการทางความคิดหรือแก้ปัญหา (Intellectual or Problem Projects) เช่น ทำอย่างไรจึงจะไม่ให้พืชกลายเป็นพิษ การแก้ปัญหาเรื่องความสะอาดใน โรงเรียน เป็นต้น

อัญชลี แจ่มเจริญ และ สุภิญญา ฮาริวรรณ (2523) รวมทั้งนักการศึกษา อื่นหลายท่านได้แบ่งประเภทของโครงการไว้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการเกี่ยวกับการสร้างวัสดุ เช่น การสร้างโต๊ะ การขุดสระน้ำ การพัฒนาบริเวณโรงเรียน การปลูกต้นไม้ เป็นต้น
2. โครงการหาความรู้และทักษะ เช่น โครงการฝึกพูดภาษาอังกฤษ โครงการฝึกแต่งคำประพันธ์ เป็นต้น
3. โครงการแก้ปัญหา เช่น การแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความสะอาด โครงการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการสอนจุลภาค เป็นต้น
4. โครงการเกี่ยวกับการสำรวจ หรือโครงการเพื่อนันทนาการ เช่น การสำรวจสถานที่ หรือการเดินทางไปทัศนศึกษา เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีนักรักศึกษาของท่าน เช่น สมบัติ แสงรุ่งเรือง (2524) และคนอื่น ๆ ได้แบ่งโครงการออกเป็น 5 ประเภท ซึ่งก็คล้ายคลึงกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนี้

1. โครงการเกี่ยวกับการก่อสร้างวัสดุ (construction) เช่น การสร้างโต๊ะ สร้างเก้าอี้ เป็นต้น
2. โครงการเกี่ยวกับทักษะ (skill) เช่น การค้นคว้าเรื่องต่าง ๆ เพื่อฝึกทักษะ และการเรียนรู้
3. โครงการเกี่ยวกับการสำรวจ (exploration) เช่น การไปศึกษา นอกสถานที่
4. โครงการเกี่ยวกับการเล่น (play) เช่น การเล่นเกมต่าง ๆ ซึ่งประสงค์จะสร้างความสามัคคีในหมู่คณะและน้ำใจนักกีฬา
5. โครงการเกี่ยวกับการสื่อสาร (communication) เช่น วัฒนาการของยานพาหนะ การไปรษณีย์โทรเลข โทรศัพท์ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของโครงการไม่แตกต่างกันมากนัก และสามารถจำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ โครงการที่เกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ และโครงการการก่อสร้างวัสดุต่าง ๆ

3.3 ขั้นตอนในการสอนแบบโครงการ

นักการศึกษาส่วนใหญ่ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการสอนแบบโครงการไว้ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

อัญชลี แจ่มเจริญ และ สุกัญญา ธารีวรรณ (2523) กล่าวถึงขั้นตอนของการสอนแบบโครงการว่ามี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นเลือกโครงการ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนเลือกโครงการโดยพิจารณาถึงคุณค่าทางการศึกษา กำหนดจุดมุ่งหมาย และขอบข่ายของโครงการ โดยครูเป็นผู้นำให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเอง
2. **ขั้นวางแผน** เป็นขั้นที่ผู้เรียนช่วยกันวางแผนว่า จะทำอย่างไรจึงจะบรรลุจุดมุ่งหมาย ช่วยกันพิจารณาหาวิธีการต่าง ๆ แล้วจึงทำกิจกรรมที่เหมาะสม
3. **ขั้นดำเนินการ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว
4. **ขั้นประเมินผล** เป็นขั้นที่ผู้เรียนประเมินผลว่า โครงการนั้นได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

ชาญชัย ศรีไสยเพชร (2525) ได้ลำดับขั้นตอนการสอนแบบโครงการไว้ 4 ขั้นตอนเช่นกันคือ

1. **ขั้นความมุ่งหมาย** เป็นขั้นที่ครูพยายามที่จะแนะนำให้ผู้เรียนตั้งความมุ่งหมายของการเรียนว่าจะเรียนเพื่ออะไร
2. **ขั้นวางแผนโครงการ** เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนวางแผนงานที่จะแก้ปัญหาให้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี โดยครูเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือตามที่เห็นควร
3. **ขั้นลงมือแก้ปัญหา** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำจริงตามแผนงานที่วางไว้ โดยมีครูคอยช่วยให้กระทำไปตามความมุ่งหมาย ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนความอดทนและรู้จักที่จะวัดผลงานที่ทำไปทุกกระยะ
4. **ขั้นสอบสวนพิจารณา** เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องสอบสวนพิจารณาว่าสิ่งที่ได้กระทำไปยังมีข้อบกพร่องที่จะต้องแก้ไขหรือไม่ ครูจะต้องให้คำแนะนำแก้ไขให้ดีขึ้น

ในทำนองเดียวกัน ลาร์ดิซาเบล (Lardizabal, 1970) ได้กำหนด

ขั้นตอนของการสอนแบบโครงการไว้ดังนี้

1. Presenting เป็นขั้นที่ครูเร้าความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความสนใจที่จะทำโครงการในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
2. Purpose เป็นขั้นตั้งจุดมุ่งหมายของโครงการ ซึ่งครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ ครูจะต้องทราบถึงความสนใจ ความต้องการ พฤติกรรม และความคิดริเริ่มของผู้เรียน
3. Planning เป็นขั้นที่สำคัญ นักเรียนจะเป็นผู้วางแผนและกำหนดแนวทางในการปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
4. Executing ขั้นนี้นักเรียนจะปฏิบัติตามแผนที่วางไว้
5. Evaluating เป็นขั้นประเมินผลงานว่าโครงการนี้จะสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ในการประเมินผลนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ประเมินด้วยตนเอง

จากขั้นตอนของการสอนแบบโครงการที่นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอไว้นั้น ผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนการสอนแบบโครงการตามที่ ดวงจิต สุขสุเมธ (2528) ได้สังเคราะห์ไว้ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการสอน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสอน 4 ขั้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

1. ขั้นนำเสนอปัญหา (Presenting) เป็นขั้นที่ครูจะต้องจัดสถานการณ์เพื่อเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้สื่อและเรื่องราวต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ ความต้องการ และวุฒิภาวะของผู้เรียน จนกระทั่งผู้เรียนเลือกหัวข้อที่จะทำโครงการเพื่อสนองความสนใจของตนเอง
2. ขั้นวางแผน (Planning) เป็นขั้นที่ผู้เรียนเสนอแนวทางหรือขั้นตอนต่าง ๆ ตามโครงการที่คิดไว้ ในขั้นนี้ครูจะคอยแนะนำและกระตุ้นให้ผู้เรียนมองเห็นแผนการที่จะทำได้ โดยอาจจะใช้เอกสารหรือหนังสืออ่านประกอบต่าง ๆ
3. ขั้นปฏิบัติ (Executing) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ หากเกิดปัญหาครูจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือแนะนำ
4. ขั้นประเมินผล (Evaluating) เป็นขั้นที่ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองว่าได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่

3.4 แนวการสอนโดยวิธีแบบโครงการ

ปนัดดา ไสวมวงส์ (2526) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการจะสำเร็จลงด้วยดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับครูผู้สอน เป็นสำคัญ ทั้งนี้เพราะครูต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ร่วมกันตั้งปัญหา ครูจะต้องไม่ครอบงำนักเรียนแต่ต้องคอยส่งเสริม การตัดสินใจรับผิดชอบ เพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมาย

ยุพิน พิพิธกุล (2519) ได้สรุปหลักและสิ่งที่ควรพิจารณาในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการว่า วิธีสอนแบบโครงการนั้นไม่ควรนำมาใช้อย่างพร่ำเพรื่อ ในการทำงานควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและ เลือกเนื้อหาให้เหมาะสมโดยอาจจะใช้เนื้อหาที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ ในระยะต้นครูอาจช่วยวางโครงการให้นักเรียนแล้วให้นักเรียนดำเนินการเอง โดยให้ข้อเสนอแนะบางโอกาสเท่านั้น

นิ่มนวล ทศวัฒน์ (2522) ได้กล่าวถึงกิจกรรมที่สามารถนำมาใช้ในการสอนแบบโครงการได้แก่ กรณีตัวอย่าง บทบาทสมมติ การอภิปราย ละคร การศึกษานอกสถานที่ การเชิญวิทยากรมาบรรยาย การสัมภาษณ์บุคลากร และการจัดนิทรรศการ

ศรูเนตร อัสชสวัสดิ์ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงกิจกรรมของนักเรียนและบทบาทของครูในการสอนแบบโครงการ ดังนี้

1. ในการแบ่งกลุ่มจะต้องให้นักเรียนได้เข้ากลุ่มในโครงการที่ตนมีความถนัด และมีความสนใจ ครูจะต้องช่วยเหลือในการจัดแบ่งกลุ่มด้วย เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนพอเหมาะ และภายในกลุ่มจะต้องมีทั้งคนเก่งและอ่อนรวมกัน
2. แต่ละกลุ่มเลือกคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วย ประธานกรรมการ รองประธานกรรมการ คณะกรรมการ และเลขานุการ
3. มีการประชุมร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อเขียนโครงการไว้เป็นแนวทางปฏิบัติงานร่วมกัน
4. สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบงานตามโครงการที่ร่วมกันวางไว้

ส่วนบทบาทของครูในการสอนแบบโครงการคือครูอาจจะวางโครงการร่วมกับนักเรียนในระยะต้น แล้วให้นักเรียนดำเนินการเองต่อไป และครูจะต้องพิจารณาติดตามผลงานและประเมินผลงานของนักเรียนด้วย

จำรัส น้อยแสงสี (2520) ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเรื่องการเขียนโครงการว่า ครูควรได้นำมาพิจารณาอย่างรอบคอบ และเสนอให้นักเรียนในชั้นได้รับรู้ด้วยว่าโครงการนั้นจะทำอะไรบ้าง โดยการอ่านโครงการให้ฟัง และให้นักเรียนทุกคนมีสิทธิซักท้วงหรือแก้ไขในกรณีที่เป็นโครงการที่เพื่อฝืนเกินไปหรือไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และนอกจากนั้นยังได้กล่าวถึงส่วนประกอบของโครงการว่าควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อโครงการ เช่น การเลี้ยงไก่ การสังเกตการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด การทำสวนครัว การรวบรวมข้อมูลหรือสถิติบางอย่าง การบำเพ็ญประโยชน์ การทดลองต่าง ๆ
2. วัตถุประสงค์ของโครงการ การทำโครงการนั้น ๆ มีวัตถุประสงค์อะไรบ้าง
3. เจ้าของโครงการจะทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม กลุ่มละกี่คน มีใครบ้าง
4. ที่ปรึกษามีใครบ้าง เช่น ครูประจำชั้น ผู้ปกครอง วิทยากรอื่น ๆ จากส่วนราชการหรือหน่วยงานเอกชนก็ได้
5. ที่ปฏิบัติงานของโครงการ จะใช้สถานที่ไหน บ้านของใคร ระบุให้ชัดเจน
6. ระยะเวลาที่ปฏิบัติ จะเริ่มโครงการตั้งแต่เมื่อไร และโครงการจะเสร็จสิ้นเมื่อใด (ไม่ควรเกิน 1 ภาคเรียน)
7. วิธีการศึกษาค้นคว้า บอกวิธีการที่จะทำให้โครงการนั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ เช่น ฝ้าดูตลอดเวลา ในกรณีที่ต้องการสังเกต การทัศนศึกษา การเชิญบุคลากรมาบรรยายหรืออภิปราย มีขั้นตอนในการปฏิบัติอย่างไร อธิบายให้ชัดเจน
8. เครื่องมือ ใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อะไรบ้าง จะใช้งบประมาณเพียงใด หรือได้รับความช่วยเหลือจากใคร

๑. ผลที่จะได้รับ ให้คาดคะเนผลที่จะได้รับด้วยว่า หวังจะได้รับผลจากโครงการนั้นอย่างไรบ้าง

ดร.เนตร อัชชสวัสดิ์ (ม.ป.ป.) กล่าวว่ารูปแบบการเขียนโครงการนั้นจะเป็นรูปแบบใดก็ได้ แต่ให้มีใจความสำคัญ 11 ประการคือ

1. ชื่อโครงการ จะทำโครงการอะไรเขียนให้ชัดเจน
2. หลักการและเหตุผล ในการเขียนจะต้องคำนึงว่าเหตุใดจึงต้องจัดทำโครงการและทำไมจึงต้องทำโครงการนั้น ๆ
3. วัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมาย จะต้องกำหนดให้แน่ชัดว่า การปฏิบัติงานครั้งนี้จะได้ผลดีอะไรบ้าง การกำหนดวัตถุประสงค์นี้จะต้องปฏิบัติได้ และประเมินผลได้ด้วยการเขียนวัตถุประสงค์จะต้องสัมพันธ์กับหลักการและเหตุผล
4. สถานที่หรือบริเวณที่ดำเนินการจะต้องระบุให้ชัดเจน
5. ระยะเวลาดำเนินการ จะต้องระบุให้ชัดเจนว่าโครงการนั้น ๆ จะใช้เวลาในการปฏิบัติงานตามโครงการมากน้อยแค่ไหน เริ่มงาน วัน เดือน ปีใด และเสร็จสิ้น วัน เดือน ปีใด
6. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ จะต้องอธิบายให้ชัดเจนว่า การปฏิบัติงานตามโครงการนั้น ๆ จะต้องดำเนินการอย่างไร มีกี่ขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินการอย่างไร การเขียนจะต้องชัดเจน เพื่อการสื่อความหมายที่ถูกต้อง ระหว่างผู้ปฏิบัติงานร่วมกัน
7. วัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือเครื่องใช้ จะต้องเขียนให้ชัดเจนว่า ในการดำเนินงานตามโครงการนั้น ๆ จะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือเครื่องใช้อะไรบ้าง
8. งบประมาณในการดำเนินงาน จะต้องระบุให้แน่ชัดว่าต้องใช้งบประมาณเท่าใด เช่น ค่ายานพาหนะ ค่าอาหาร ค่าวัสดุ
9. แหล่งที่คาดว่าจะได้รับความช่วยเหลือ จะต้องระบุว่าได้รับความช่วยเหลือจากที่ใดบ้าง เป็นจำนวนเงินหรือวัสดุอุปกรณ์จำนวนเท่าใด หรือคาดว่าจะได้รับความช่วยเหลือมากน้อยเพียงใด
10. การติดตามผลและประเมินผล ควรอธิบายให้ทราบว่า จะมีการติดตามผลงานอย่างไร หลังจากได้ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นโครงการ โดยบอกเป็นขั้นตอนหรือบอกเป็นโครงการต่อเนื่องอีกก็ได้

11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ เป็นการแสดงให้เห็นว่า หากสามารถปฏิบัติงานได้ตามโครงการที่วางไว้ คาดหวังว่าจะได้รับผลประโยชน์อย่างไรบ้าง หรือสามารถแก้ปัญหาอะไรได้บ้าง ซึ่งจะต้องสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย

3.5 จุดเด่นและจุดด้อยของวิธีสอนแบบโครงการ

สุวัฒน์ มุทเมธา (2522) กล่าวถึงคุณค่าของการสอนแบบโครงการ ดังนี้
คือ

1. เป็นการสอนที่มุ่งให้ปฏิบัติจริง ไม่เพียงแต่เรียนรู้ทางทฤษฎีเท่านั้น
2. ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในกระบวนการทำงานจริง ๆ เริ่มตั้งแต่ร่วมคิดค้นวางแผน การหาข้อมูล อุปกรณ์ต่าง ๆ การแบ่งงานและการร่วมมือกันทำงาน การประสานงาน จนกระทั่งการประเมินผลงาน
3. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนช่วยตัวเองมากกว่าการพึ่งพาอาศัยผู้อื่น
4. ฝึกให้ร่วมมือประสานงานกัน ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุจุดประสงค์ เป็นการฝึกประชาธิปไตยและการอยู่ร่วมกันในสังคมไปด้วย
5. มีประโยชน์อย่างยิ่งในการฝึกให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการทำงาน มีความขยัน และรับผิดชอบในการทำงาน
6. เป็นการฝึกทักษะต่าง ๆ จากการปฏิบัติจริง เช่น ทักษะการใช้เครื่องมือ การหาข้อมูล การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การแก้ปัญหา เป็นต้น
7. ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียน เพราะผลการเรียนใช้ประโยชน์ในชีวิตได้

นอกจากที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ชูชาติ เขิงฉลาด (2524) ยังกล่าวถึงคุณค่าของการสอนแบบโครงการอีกว่า การสอนแบบโครงการจะช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดหาเหตุผลอีกด้วย

ส่วนข้อเสียหรือจุดด้อยของการสอนแบบโครงการนั้น ชาญชัย ศรีไสยเพชร (2525) กล่าวไว้ว่า การสอนแบบโครงการนี้อาจไม่คลุมถึงวิชาสาขาอื่น ถ้าครูไม่มีความรู้ใน

เรื่องวิธีสอนดีพออาจทำให้งานล้มเหลว และถ้าครูไม่คตทนอาจช่วยเด็กทำงานเสียเอง . ทำให้
 ผิดจุดประสงค์ได้ นอกจากนั้น ลาร์ดิซาเบล (Lardizabal, 1970) ได้กล่าวถึงข้อเสียของ
 การเรียนแบบโครงการอีกว่า บางโครงการอาจจะนำไปปฏิบัติไม่ได้ในชีวิตจริงและมีราคาแพง
 การเรียนแบบโครงการต้องใช้เวลาในการเรียนมาก และบางครั้งทำให้ไม่ได้รับเนื้อหาครบถ้วน
 ตามหลักสูตร

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528) ได้กล่าวถึงปัญหาของวิธีสอนแบบโครงการ
 ว่า จะมีปัญหาเรื่องวินัยในชั้นเรียน เพราะการเรียนแบบนี้ ผู้เรียนมีความสนใจสูงมาก ซึ่งจะ
 เคลื่อนไหวไปมาสับสน โดยเฉพาะถ้ามีการสร้างหรือประดิษฐ์ ทำให้ดูเหมือนกับขาดวินัยใน
 ชั้นเรียน ในการเลือกโครงการถ้ามีมากกว่าหนึ่งโครงการในชั้นเรียน ครูต้องทำงานหนัก เพื่อ
 คอยให้คำปรึกษาแนะนำอาจจะเกินกำลังของครู แต่ถ้ามีโครงการเดียวผู้เรียนบางคนอาจจะไม่
 สนใจ และบางคนอาจจะไม่มีส่วนร่วมเลย นอกจากนั้นในการเลือกโครงการที่จะก่อให้เกิด
 ประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียนนั้น ไม่สามารถทำได้ง่ายนัก

สรุปได้ว่า ในการเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการนั้น ถึงแม้ว่าจะมีคุณค่าแก่ผู้เรียน
 หลายด้าน คือ ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้ทางด้านทฤษฎี และทักษะในด้านการปฏิบัติต่าง ๆ ดังที่กล่าว
 มาแล้วข้างต้น แต่การสอนด้วยวิธีนี้ก็ยังมีจุดด้อยอีกหลายประการ เช่นเดียวกัน ดังนั้นในการที่
 จะนำวิธีสอนแบบโครงการไปใช้ ครูจึงควรพิจารณาข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด
 เพื่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอน และประโยชน์แก่ผู้เรียน เป็นสำคัญ

ในการศึกษาผลของวิธีสอนแบบโครงการนั้น ได้มีการศึกษากันน้อยมาก สำหรับ
 การนำมาใช้กับการสอนสิ่งแวดล้อมนั้น ผู้วิจัยยังไม่พบว่ามีผู้ใดศึกษาไว้เลย แต่เท่าที่พบก็มีการ
 นำไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ดังนี้

ประไพพิศ ไพรยวัล (2526) ได้ทำการทดลองสอนกลุ่มการงานและพื้นฐาน
 อาชีพให้แก่เด็ก เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ โดยศึกษาความรับผิดชอบ
 ของนักเรียน ผลปรากฏว่า ความรับผิดชอบของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการกับ

กลุ่มที่เรียนจากการสอนโดยใช้คู่มือครูของ เขตการศึกษา 6 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วิจิตร ทองปาน (2527) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสอนแบบโครงการ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลของการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการและการสอนตามคู่มือการสอนสังคมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ในปีต่อมา ดวงจิต สุขสุเมฆ (2528) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ และวิธีสอนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังทดลองสอนด้วยวิธีสอนแบบโครงการของนักเรียนกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สงวนศรี นังงาน (2530) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือการสอนสังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสอนแบบโครงการและการสอนตามคู่มือการสอนสังคมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ต่อมาอีก 2 ปี ปราณี วัฒนานิมิตกุล (2532) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมความเป็นผู้นำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพฤติกรรมความเป็นผู้นำแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นถึงคุณค่าของการนำเอาวิธีสอนแบบโครงการไปใช้ในการเรียนการสอน ไม่ว่าจะด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสนใจในการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา หรือคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ที่ได้รับจาก

การเรียนแบบโครงการ เช่น ความรับผิดชอบ หรือพฤติกรรมความเป็นผู้นำ จึงสรุปได้ว่าควรนำวิธีสอนแบบโครงการไปทดลองใช้เพื่อศึกษาคุณสมบัติด้านอื่นอย่างกว้างขวาง และนำวิธีสอนแบบโครงการมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป

จะเห็นได้ว่า การสอนโดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและวิธีสอนแบบโครงการ จากที่กล่าวมาแล้วนั้น ต่างก็เป็นวิธีสอนที่มีคุณสมบัติที่จะนำมาใช้เป็นยุทธวิธีในการสอนสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจาก เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาทางในการแก้ปัญหา ซึ่งต่างก็มีวิธีแก้ปัญหาคือ เป็นระบบ เป็นขั้นตอน เพียงแต่แตกต่างกันในแง่ของการปฏิบัติเท่านั้น และแต่ละวิธีสอนก็มีทั้งจุดเด่นและจุดด้อย ดังนั้นในการเลือกวิธีสอนจึงต้องพิจารณาให้เหมาะสม และสอดคล้องกับเป้าหมายของแต่ละเรื่อง โดยเฉพาะในการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมนั้น มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อม มีเจตคติความเชื่อที่เหมาะสม สามารถเลือกตัดสินใจที่จะปฏิบัติตนต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง หากได้นำสิ่งเหล่านี้มาพิจารณาแล้ว การให้การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อมก็จะสามารถแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างแน่นอน และมีประสิทธิภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย