

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอเป็นแนวทางในการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. แนวทางการสร้างกิจกรรม
2. แผนการสอน
3. จุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของบลูม
4. ความหมายของสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ความตระหนักและหลักการสร้างความตระหนัก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. การอนุรักษ์น้ำ การอนุรักษ์ป่าไม้ การอนุรักษ์สัตว์ป่า การอนุรักษ์อากาศ การอนุรักษ์แร่ธาตุ การอนุรักษ์ดิน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

แนวทางการสร้างกิจกรรม

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ และคณะ (2526, หน้า 90-91) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมาย มีกิจกรรมการเรียนการสอน หรือเทคนิคการสอนหลายประการ ดังต่อไปนี้คือ การอภิปราย การค้นคว้าจากหนังสือ ตำรา การเชิญวิทยากร การสัมภาษณ์ การเล่นเกมหรือเหตุการณ์ การศึกษาเอกสารที่การสังเกตจากของจริง การทดลองและการสาธิต การแสดงบทบาทสมมติ การใช้แผนที่ การใช้ข่าวประจำวัน การจัดป้ายนิเทศ การจัดนิทรรศการ การจัดกิจกรรม การสะสมรูปภาพ

ข้าว ใบไม้ ฯลฯ การใช้วัตถุธรรมต่าง ๆ การใช้สื่อต่าง ๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว ภาพโปสเตอร์ ภาพยนตร์ เป็นต้น

สมพร ธรรมมาพิทักษ์กุล (2527, หน้า 19-22) ได้เสนอขั้นตอนต่าง ๆ โดยนำเอาปรัชญาและแนวปฏิบัติของเต๋า มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาตามลำดับดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความตระหนักและความรู้สึกละเอียดอ่อนของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถทำได้โดยสอนให้รู้จักเรื่องที่ใกล้ตัวที่สุด ให้รู้จักกฎธรรมชาติ สภาพที่ดีและไม่ดีสำหรับสิ่งแวดล้อมและชี้ให้เห็นความเกี่ยวข้องระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ชีวิตกับกฎธรรมชาติ ขั้นที่ 2 กระบวนการให้ความรู้ต่อเนื่อง เมื่อผู้เรียนตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม การดำรงชีวิต แล้วค่อย ๆ เพิ่มแรงจูงใจเตรียมบุคคลให้เกิดความพร้อมที่จะนำไปสู่ขั้นตอนการให้ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม ปัญหาความรับผิดชอบและบทบาทของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ขั้นที่ 3 กระบวนการปลูกฝังเจตคติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การสงวนรักษาทรัพยากร ค่านิยมในการใช้ทรัพยากร เจตคติที่มีต่อค่านิยมเหล่านี้จะต้องมีองค์ประกอบของค่านิยมทางศีลธรรม และจริยธรรมที่ควรเร่งปลูกฝังได้แก่ ความไม่เห็นแก่ตัว การรู้จักประมาณตน ความอ่อนน้อมถ่อมตน เป็นต้น ขั้นที่ 4 ทักษะ ในด้านทักษะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นแล้วตั้งแต่ขั้นที่ 1-3 โดยแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสาเหตุและปัจจัยทางธรรมชาติ ขั้นที่ 5 ประเมินผล เป็นการพัฒนามาจากขั้นที่ 1-4 จนรู้สึกซาบซึ้งในคุณค่าและความงามของธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวมนุษย์ พึงใจจากสิ่งเรียบ ๆ ง่าย ๆ ทำให้คนเรามีความต้องการเพียงสิ่งที่จำเป็นต่อชีวิต เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม เป็นต้น เมื่อผ่านกระบวนการมาพร้อมมูลตั้งแต่ขั้นที่ 1-5 จะสามารถประเมินความต้องการของตนเองได้ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ขั้นที่ 6 การเข้ามามีส่วนร่วม กระบวนการทั้งหมดเป็นกระบวนการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งระยะเร่งด่วนและระยะยาว ทำให้ผู้เรียนผู้สอนได้เห็นสถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อมและบทบาทของตนเองที่จะเข้าร่วมในการตัดสินใจต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้ผ่านการค้นคว้าศึกษาสาเหตุของสิ่งแวดล้อม ซึ่งจัดเป็นประสบการณ์ของผู้เรียน บุคคลจะเข้าร่วมด้วยจิตใจที่ลึกซึ้งและรับผิดชอบต่อการร่วมกันแก้ไขปัญห และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

วราพร ศรีสุพรรณ (2536, หน้า 75) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดกิจกรรมมีดังนี้
 ศึกษาเนื้อหาความรู้และวางขอบข่ายเนื้อหาความรู้ที่จะนำไปสอน ในขั้นนี้ครูจะต้อง
 พิจารณาเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ ในแบบบูรณาการและจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะ
 ของผู้เรียน เวลา และสิ่งแวดล้อมในการสอน และศึกษาแต่ละองค์ประกอบที่จำเป็นในการ
 จัดกิจกรรม เพื่อที่จะแสวงหาวัตถุดิบที่จะนำมาประกอบเป็นทางเลือกในการจัดกิจกรรม ซึ่งองค์
 ประกอบเหล่านี้ได้แก่ สื่อการสอน และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน กิจกรรมนักเรียน บทบาท
 ของครู โดยมีการดำเนินการออกแบบและจัดโปรแกรมการเรียนการสอน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็น
 ขั้นตอนที่จะต้องผสมผสานเนื้อหาเข้ากับกิจกรรมครูและดำเนินการดังนี้ กำหนดเรื่องหรือขอบข่าย
 เนื้อหาที่จะสอน สรุปเป็นแนวความคิดรวบยอดที่ต้องการนำไปสู่ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์
 เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนวางกรอบหรือแนวทางในการอภิปรายและแสวงหาตัวอย่าง เลือกสื่อการ
 เรียนที่จะนำมาใช้ กำหนดเงื่อนไขในการเรียน โดยกำหนดรายละเอียดของกิจกรรมนักเรียนและ
 กิจกรรมของครู กำหนดวิธีการประเมินผล

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2532, หน้า 2-3) ได้กล่าวถึงชุด
 กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละกิจกรรมประกอบด้วย

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการให้ฝึก
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม และอธิบาย
 หลักหรือแนวทางในการฝึกทักษะแต่ละทักษะ
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วย
 จุดมุ่งหมาย 2 ประเภทคือ
 - 3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนบอกถึงจุดมุ่งหมายปลายทางหรือพฤติกรรมที่ต้องการ
 ให้เกิดขึ้นตามกิจกรรมนั้น ๆ
 - 3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้บ่งให้ผู้เรียน ได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนด
 โดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ผู้สอนทราบว่าเตรียมอะไรบ้างล่วงหน้า
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นใช้เวลาเพียงใดผู้สอนอาจยืดหยุ่นเวลาตามความจำเป็น
7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้
 - 7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรม
 - 7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึกปฏิบัติ ทดลองคิดตัดสินใจ ซึ่งช่วยทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกในการทำกิจกรรม ได้แสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล ตลอดจนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
 - 7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำ
 - 7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย และนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและสังคมต่อไป
8. การประเมินผล ในส่วนนี้จะเป็นการทดสอบผู้เรียน หลังจากบทเรียนของแต่ละกิจกรรมว่ามีความรู้ความเข้าใจสิ่งที่เรียนหรือฝึก โดยแบบทดสอบที่ใช้ได้พัฒนาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ แนวคิด และเนื้อหาที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นที่คาดหวังว่า หากกิจกรรมมีความเหมาะสมและผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ผู้เรียนจะสามารถตอบข้อคำถามในแบบทดสอบ เพื่อประเมินผลผู้เรียนในแต่ละกิจกรรมได้ถูกต้อง

9. ภาคผนวก เป็นที่ให้ความรู้กับผู้อ่านประกอบด้วยคำเฉลยของแบบทดสอบแบบฝึก

กิจกรรม คำเฉลยของแบบฝึกกิจกรรม ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมนั้น ๆ และ
ข้อแนะนำเกี่ยวกับการใช้และสร้างสื่อชนิดต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนิน
กิจกรรม

ภพ เลหาไพบลีย์ (2534, หน้า 120) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
(Inquiry Method) ว่า "เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้เด็กเรียนได้
ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ... โดยครูคล้ายผู้ช่วยและนักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัด
การเรียนการสอน ... มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ โดยวิธีการเช่นเดียวกับการ
ทำงานของนักวิทยาศาสตร์"

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 499) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
ว่าหมายถึง "การค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยการพินิจพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ด้วยการ
สำรวจตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน หรือด้วยการวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งความเป็นจริงและจะต้องอยู่ภายใต้
การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์"

สุพจน์ ศุภกุล (2537, หน้า 354) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า
"หมายถึงวิธีการสอนให้ผู้เรียนได้ค้นพบข้อเท็จจริง หรือความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยวิธีการ
ทางวิทยาศาสตร์"

จะเห็นได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ
หรือข้อเท็จจริง ครูเป็นเพียงผู้เตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือ
ร้นที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ จากที่
กล่าวมาแล้วผู้วิจัยสร้างกิจกรรมในแผนการเรียนการสอนที่ปรับแล้ว โดยใช้เทคนิคในการสอนได้แก่
การอภิปราย การเล่าเหตุการณ์ การศึกษาเอกสารสถานที่ การสังเกตจากของจริงการทดลอง การ
ใช้แผนที่ การใช้วัตถุธรรมต่าง ๆ เช่น วัตถุต้น สไลด์ บทเพลงประกอบ เป็นต้น และมีการสร้าง
ความตระหนักโดยให้ความรู้ต่อเนื่องเพื่อปลูกฝัง เจตคติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม ฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้

สอดคล้องกับสาเหตุและปัจจัยทางธรรมชาติ ซึ่งเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้นำไปสอนจะสอดคล้องกับวัยและ
 วุฒิภาวะของผู้เรียน เวลา ในแต่ละกิจกรรมใช้รูปแบบของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่จบในตัวเองใช้สำหรับกลุ่มสัมพันธ์และรายบุคคล กิจกรรมประกอบด้วย
 ชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ของกิจกรรม (จุดประสงค์ทั่วไป/จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) แนวคิด
 เวลาที่ใช้ สื่อ-อุปกรณ์ ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม (ขั้นนำ/ขั้นกิจกรรม/ขั้นอภิปราย/ขั้นสรุปและนำ
 ไปใช้) การประเมินผล ภาคผนวก ในกิจกรรมดังกล่าวใช้หลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 รวมทั้งใช้ขั้นตอนการสอนในกิจกรรมได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างความตระหนัก ขั้นที่ 2 การใช้
 กระบวนการให้ความรู้ต่อเนื่อง ขั้นที่ 3 กระบวนการปลูกฝังเจตคติที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม ขั้นที่ 4
 ทักษะการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ประเมินผล ขั้นที่ 6 การเข้ามามีส่วนร่วมกระบวนการ

ภพ เลหาไฟบูลย์ (2534, หน้า 13-15) ได้กล่าวว่า

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ...

นักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานตามขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น จะประสบความสำเร็จ
 สำเร็จหรือล้มเหลว ขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

... ซึ่งได้กำหนดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะ
 ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นสูงหรือ
 บูรณาการ (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์
- ทักษะขั้นสูงหรือบูรณาการ
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ส่วตัก นียมค้ำ (2531, หน้า 163-164) ได้กล่าวถึงกระบวนการวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ประการ โดยแบ่งเป็นกระบวนการพื้นฐาน (Basic Processes) 8 กระบวนการ ได้แก่ การสังเกต (Observing) การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุ (Using Space/Time Relationship) การจำแนกประเภท (Classifying) การคำนวณ (Using Numbers) การวัด (Measuring) การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย (Communicating) การพยากรณ์ (Predicting) การลงความคิดเห็นเชิงการอธิบาย (Inferring) และกระบวนการผสมผสาน (Integrated Processes) 5 กระบวนการ ได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปรวมทั่วไป (Interpreting Data) การสร้างสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) การทดลอง (Experiment)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการสอน

ภพ เลหาไพบูลย์ (2534, หน้า 365) ได้กล่าวถึงรูปแบบแผนการสอนแบบเรียงหัวข้อ ดังนี้

1. ชื่อวิชาและระดับชั้น
2. ชื่อหน่วย เรื่องที่จะสอน และเวลาที่สอนเป็นคาบหรือชั่วโมง
3. หัวข้อเรื่อง
4. มโนคติ
5. วัตถุประสงค์
6. กิจกรรมการเรียนการสอน
7. สื่อการสอน
8. ประเมินผล

การเขียนแผนการสอนแบบเรียงหัวข้อมีข้อดีคือ เขียนได้ง่าย กระทัดรัด ใช้เวลา

ในการเขียนไม่มากนัก เหมาะสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับอุดมศึกษา

สวัสด์ก นิยมคำ (2531, หน้า 622-623) ได้กล่าวถึงแผนการสอนรายวันเป็นแผนการสอนที่นำไปใช้จริงในการสอนแต่ละวัน โดยมุ่งหวังที่จะเห็นผลเกิดขึ้นทันที ภายหลังการสอนในครั้งนั้น ๆ ได้จบลง แผนการสอนรายวันอาจจะจัดไว้เพียง 1 คาบ (50 นาที) หรือ 2 คาบติดต่อกัน (100 นาที) ทั้งนี้แล้วแต่การจัดตารางสอนของ โรงเรียน

แบบฟอร์มของแผนเตรียมการสอนรายวัน

1. วิชา
2. ชั้น ห้อง
3. เรื่อง หน่วยที่
4. เวลาเรียน วันที่.... เดือน.....พ.ศ.เวลา.....
5. หัวข้อย่อยที่จะสอน
6. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. มโนคติ หลักการ ทฤษฎี

8. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
9. สื่อการเรียนรู้การสอน
10. การประเมินผลท้ายบทเรียน

สุพล วังสินธ์ (2536, หน้า 7) ได้กล่าวถึงแผนการสอนว่ามีรูปแบบที่หลากหลายตามสภาพความพร้อม และลักษณะสิ่งแวดล้อมของครูผู้สอนแต่ละคน แต่ต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญครบถ้วนคือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผล และการประเมินผลที่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของเวลา และได้ยกตัวอย่างรูปแบบการเขียนที่นิยมกัน 2 แบบ ดังนี้ แบบเรียงหัวข้อ และแบบกิ่งเรียงหัวข้อกิ่งตาราง

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำแผนการสอนรายวัน โดยใช้รูปแบบการเขียนแผนการสอนแบบเรียงหัวข้อและ เป็นแผนการสอนที่นำไปใช้ในการสอนแต่ละวันโดยมุ่งหวังให้เกิดผลทันทีภายหลังการสอนในครั้งนั้น ๆ ได้จบลงได้มีวิธีการเขียนในรูปแบบดังนี้ สำระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์ปลายทาง/จุดประสงค์นำทาง) เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ขั้นสอน/ขั้นสรุป/ขั้นนำไปใช้) สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล (การวัดผล/การประเมินผล) กิจกรรมเสนอแนะ

จุดประสงค์การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของบลูม

ภพ เลาทไพบูลย์ (2534, หน้า 163-167) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์การสอนจำแนกตามบลูมด้านความรู้และความคิดว่า หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้และจำได้ ในความรู้ทั้งหลายที่เรียนมา ความสามารถในการอธิบายและยกตัวอย่างประกอบได้ ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาและใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ การรวบรวมและประมวลข้อมูลต่าง ๆ เข้าเป็นความรู้ใหม่ รวมทั้งการวินิจฉัยและชี้แจงว่าจะตัดสินใจในเรื่องใด อย่างไร เพราะอะไร ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาแบ่งออกได้เป็น 6 ขั้นนำมาใช้ในการตั้งคำถามได้ดังนี้

1. คำถามความรู้ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนระลึกถึงข้อมูลต่าง ๆ ความรู้จำแนกออกเป็นชั้นย่อย ๆ เรียงจากที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปหาซับซ้อนมากที่สุด ได้แก่
 - ความรู้ในเรื่องเฉพาะ (Knowledge of Specifics) ได้แก่ ความรู้ คำศัพท์เฉพาะ และความรู้ในข้อเท็จจริงบางอย่าง
 - ความรู้ในเรื่องวิธีการจัดการกระทำเฉพาะเรื่อง (Knowledge of Ways and Means Dealing With Specifics) ได้แก่ ความรู้ในเรื่องการประชุม แนวโน้มและลำดับเหตุการณ์ ประเภทและจำพวก เกณฑ์และระเบียบวิธีการ
 - ความรู้เรื่องที่เป็นสากลและนามธรรมในสาขาดัง ๆ (Knowledge of the Universals and Abstraction of a Field) ได้แก่ ความรู้เรื่องหลักการและข้อสรุปทฤษฎีและโครงสร้าง
2. คำถามความเข้าใจ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนสื่อความหมาย อธิบายแนวคิด ทหาความสัมพันธ์ และขยายความให้ได้ความหมาย มุ่งให้นักเรียนเกิดพฤติกรรม 3 แบบคือ
 - แบบแปลความ (Translation) เป็นการแปลความจากสิ่งที่เป็นนามธรรมระดับหนึ่ง ไปยังอีกระดับหนึ่ง จากสัญลักษณ์หนึ่ง ไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง หรือจากภาษาหนึ่ง ไปสู่อีกภาษาหนึ่ง ให้ได้ความ
 - การตีความ (Interpretation) เป็นการแปลความทุกส่วนและอธิบายความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ นั้น อาจจัดในรูปแผนภูมิ กราฟ
 - การขยายความ (Extrapolation) เป็นการขยายความในของส่วนความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เพื่อให้ได้ความหมายที่ชัดเจนขึ้น อาจเป็นการคาดคะเนหรือทำนาย
3. คำถามการนำไปใช้ เป็นคำถามที่ต้องการวัดความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาใหม่ในสถานการณ์ใหม่ การนำไปใช้ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ ได้แก่ ปัญหาที่เสนอ นักเรียนรับรู้ปัญหา เริ่มต้นยังไม่คุ้นเคย/มีความคุ้นเคยทันที นักเรียนค้นหาและใช้สิ่งคุ้นเคยเพื่อจัดเค้าโครงปัญหาในรูปแบบที่คุ้นเคย/นักเรียนสร้างเค้าโครง

ใหม่เพื่อทำให้คล้ายคลึงกับเค้าโครงเดิมและให้สมบูรณ์มากขึ้น จำแนกปัญหาที่คุ้นเคยตามประเภทการเลือกความเป็นนามธรรม (ทฤษฎี หลักการ แนวคิด วิธีการ) ที่เหมาะสมกับประเภทปัญหา การใช้ความเป็นนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาคำตอบของปัญหา

4. คำถามวิเคราะห์ เป็นคำถามที่ต้องการวัดความสามารถของนักเรียนในการแยกแยะปัญหาหรือแนวคิดออกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ แล้วสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น การวิเคราะห์มี 3 แบบคือ การวิเคราะห์ให้ได้หน่วยย่อย (Analysis of Elements) การวิเคราะห์เนื้อหาความสัมพันธ์ (Analysis of relationship) และการวิเคราะห์เนื้อหาหลัก (Analysis of Organizational Principles)
5. คำถามการสังเคราะห์ เป็นคำถามที่ต้องการวัดความสามารถของนักเรียนในการรวมหน่วยย่อยเข้าด้วยกัน กลายเป็นสิ่งใหม่ 1 อัน เป็นการผสมผสานส่วนย่อยจนได้สิ่งใหม่ โดยการใช้ความคิดริเริ่มและความคิดสร้างสรรค์ การสังเคราะห์มี 3 ประเภทคือ สังเคราะห์ให้ได้ผลเฉพาะเรื่อง (Production of Unique Communication) ความสามารถในการแต่งเรื่องที่น่าสนใจให้สาระแก่ผู้อ่านหรือเป็นการแสดงสังเคราะห์ให้ได้แผนงานหรือแผนปฏิบัติการ (Production of a plan) ได้แก่ การรวบรวมปัญหาการใช้สื่อและนำมาเขียนเป็นแผนปฏิบัติสังเคราะห์ให้ได้ระดับนามธรรมที่สูงขึ้น (Derivation of a Set of Abstract Relationship) ความสามารถในการสร้างสมมติฐานที่เหมาะสมหรือความสามารถในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้
6. คำถามการประเมินค่า เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ประเมินค่าแนวความคิด ผลงาน คำตอบ วิธีการ หรือเนื้อหา นักเรียนต้องใช้เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดหรือที่ตั้งเกณฑ์ขึ้นเอง เพื่อบอกความถูกต้อง ประสิทธิภาพ ความพึงพอใจ การตัดสินใจนี้อาจทำในเชิงตัวเลขหรือเชิงบรรยายก็ได้

สวัตก์ นิยมคำ (2531, หน้า 314-315) กล่าวว่า การที่บลูม (Bloom) ได้จำแนกจุดประสงค์ของการศึกษาด้านความรู้ความคิดออกเป็น 6 ระดับด้วยมุ่งหวังที่จะนำไปสร้างเครื่องมือสำหรับวัดความสามารถทางการคิดของคนสำหรับวิชาทั่วไป เมื่อนำวัตถุประสงค์ของบลูมไปใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องปรับปรุงเพื่อให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์เป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับความรู้ความจำ

2. ระดับความเข้าใจ

3. ระดับการนำไปใช้และแก้ปัญหา

- การนำไปใช้
- การวิเคราะห์
- การสังเคราะห์
- การประเมินค่า

เนื่องจากการสอนวิชาใด ๆ ก็ตามชั้นสุดท้ายคือต้องการให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตให้ได้และจุดสุดท้ายของการนำไปใช้ก็คือการแก้ปัญหา สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ วิธีการวิทยาศาสตร์หรือทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ นับว่าเป็นลักษณะพิเศษของวิชาที่การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก็ไม่จำเป็นจะต้องวิเคราะห์ก่อนสังเคราะห์ สังเคราะห์ก่อนการประเมินค่า หรือประเมินค่าก่อนการนำไปใช้อะไรมาก่อนหลังไม่สามารถกำหนดได้

ดังนั้นผู้วิจัยใช้คำถามตามรูปแบบของบลูมในแนวการจัดเรียงใหม่เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้และความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (การนำไปใช้/การวิเคราะห์/การสังเคราะห์/การประเมินค่า) ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม

ความหมายสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ความตระหนักและการสร้างความตระหนัก
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ทวี และ ทศนีย์ ทองสว่าง (2523, หน้า 2) ให้ความหมายสิ่งแวดล้อม หมายถึง "สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตทางตรงหรือทางอ้อมหรือเป็นอุปสรรคในเมื่อสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นพิษ"

วันเพ็ญ สุรฤกษ์ (2523, หน้า 4) ให้ความหมายสิ่งแวดล้อม หมายถึง "สิ่งต่าง ๆ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น มีอยู่โดยรอบ ซึ่งต้องระวังรักษา"

อุ๊แก้ว ประกอบไวยกิจ บีเวอร์ (2531, หน้า 17) ให้ความหมายสิ่งแวดล้อม คือ "ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่โดยรอบสิ่งมีชีวิต รวมทั้งที่มีชีวิต (Biotic) และไม่มีชีวิต (Abiotic) ประกอบกันขึ้นเป็นโครงสร้าง (Structure) ของระบบนิเวศและ องค์ประกอบเหล่านั้นต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน"

ลัดดาวัลย์ กัมพูวรรณ (2535, หน้า 1) ให้ความหมายสิ่งแวดล้อม หมายถึง "สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นสสารหรือพลังงาน"

สำนักงานบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2535, หน้า 15) ให้ความหมายสิ่งแวดล้อมคือ "ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเราทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น"

กูด (Good 1973, p. 214) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง วัตถุทุกชนิดและสถานการณ์ซึ่งมีอิทธิพลต่อบุคคล

เวสเตอร์ (Webster 1986, p. 760) ให้ความหมายสิ่งแวดล้อม หมายถึง สภาวะการณ์รอบด้าน อิทธิพลหรืออำนาจต่าง ๆ หรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ อันซับซ้อนทั้งหมด การปรับตัวและชีวภาพอันจะมีผลต่อการดำรงชีวิตอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตหรือระบบนิเวศต่าง ๆ

จากความหมายของคำว่าสิ่งแวดล้อม ที่นักวิชาการทั้งหลายให้ความหมายไว้นั้น สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมหมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ หรือมนุษย์สร้างขึ้นเป็นสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

ดลิต พานิชพันธ์ (2518, หน้า 5) ให้ความหมายการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมว่า "การสงวนรักษา ค้ำครองป้องกัน รวมไปถึงการใช้ และการจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้วย"

สุรพล สดารา (2523, หน้า 11) ให้ความหมายการอนุรักษ์ว่า "การใช้และบำรุงรักษาทรัพยากรนั้น ๆ อย่างมีหลักการและมีประสิทธิภาพรู้จักใช้เมื่อควรใช้เก็บเมื่อควรเก็บ ฟื้นฟูบูรณะเพื่อให้งดงามถาวร"

ทวี และทัศนีย์ ทองสว่าง (2523, หน้า 1) ให้ความหมายการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง "การใช้สิ่งแวดล้อมอย่างฉลาดไม่ให้เกิดพิษภัยต่อสังคมส่วนรวม ดำรงไว้ซึ่งสภาพเดิมของธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์เสริมสร้างขึ้นรวมทั้งหาทางกำจัดและป้องกันมลภาวะหรือสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ มิให้เกิดขึ้นในสังคมส่วนรวมของมนุษย์"

เทอด พุ่มผลิก (2529, หน้า 140) ให้ความหมายการอนุรักษ์ว่า "การรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างฉลาด ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ให้มากที่สุด และใช้ได้เป็นเวลานานที่สุด คำนึงถึงการป้องกันการสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ และจะต้องเป็นการกระจายใช้ทรัพยากรโดยทั่วถึงกันด้วย"

เกษม จันทรแก้ว (2530, หน้า 104) ให้ความหมายการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมว่า "การใช้สิ่งแวดล้อมอย่างมีเหตุผล เพื่อที่จะอำนวยให้คุณภาพของการมีชีวิตอยู่อย่างดีตลอดไปสำหรับมนุษย์"

เกษม สนิทวงศ์ (2535, หน้า 8) ให้ความหมายการอนุรักษ์ว่า คือ "การสร้างสรรค์ การรวบรวม การสงวน การรักษาไว้ การใช้ประโยชน์ที่ยั่งยืน การทดแทนและส่งเสริมสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ"

วินัย วีระวัฒนานนท์ และ บานชื่น สิ้นผ่อง (2537, หน้า 165) ให้ความหมายการอนุรักษ์ว่า "การสงวนรักษาไว้เพื่อให้คงอยู่ตลอดไปหรือสงวนไว้ให้คงอยู่นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรือเพื่อสงวนไว้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติมากที่สุด ซึ่งก็หมายถึงการบำรุงรักษา และใช้อย่างฉลาดนั่นเอง"

ดัสแมน (Dasmann 1975, p. 779) ให้ความหมายการอนุรักษ์ว่า หมายถึง การป้องกันและการจัดการอย่างฉลาดเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมให้สนองความต้องการของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด ดังนั้น ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สรุปได้ว่า หมายถึงการใช้สิ่งแวดล้อมอย่างฉลาดและมีเหตุผล เพื่อที่จะให้สิ่งแวดล้อมนั้นมีคุณภาพที่ดีตลอดไปสำหรับการมีชีวิตอยู่ของมนุษย์ ซึ่งรวมไปถึงการหาทางกำจัดและป้องกันมลพิษของสิ่งแวดล้อมไม่ให้เกิดขึ้นในสังคมส่วนรวม

ความหมายความตระหนักและการสร้างความตระหนัก

จิรินทร์ ธาณรัตน์ (2517, หน้า 64) ให้ความหมายความตระหนักว่า "คือความรู้สึกหรือความสำนึกหาเหตุผลในพฤติกรรมที่ได้กระทำไปทุกครั้ง"

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523, หน้า 138) ให้ความหมายความตระหนักว่า "ความตระหนัก หมายถึง ความสามารถนึกคิด ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในสภาวะจิตใจ"

จิราพร จักรไพบูลย์ (2530, หน้า 16) ให้ความหมายตระหนักว่า "เป็นสภาวะทางจิตใจที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิด และความปรารถนาต่าง ๆ ต่อสิ่งหนึ่งหรือเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่งด้วยการพูด เขียน หรืออื่น ๆ โดยอาศัยระยะเวลาหรือประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อมในสังคมหรือสิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความตระหนักขึ้น"

กิตติมา ภิงคะสาร (2537, หน้า 7) ให้ความหมาย ความตระหนัก หมายถึง "การเองเห็นคุณค่า ความเข้าใจในคุณค่าของอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และการเลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม"

กูด (Good 1973, p. 54) ให้ความหมาย ความตระหนัก หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเกิดความรู้ หรือแสดงถึงการรู้สึกตัว

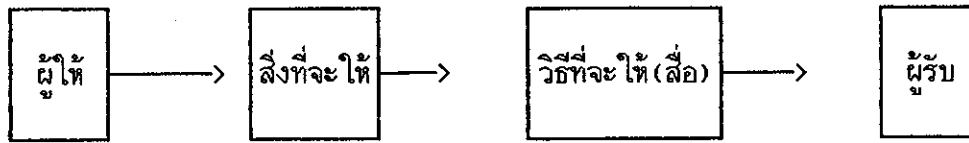
เวบสเตอร์ (Webster 1986, p. 152) ให้ความหมาย ความตระหนัก หมายถึง
ลักษณะ หรือสถานการณ์ของการรู้สึกตัว

จากความหมายของความตระหนัก ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความตระหนักหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสำนึก การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็น ความสำคัญ เข้าใจในคุณค่า และการเลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อใช้สิ่งแวดล้อมอย่างฉลาดมีเหตุผล และรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมให้ดีตลอดไปสำหรับการมีชีวิตรอยู่ของมนุษย์ ซึ่งรวมไปถึงกำจัดและ ป้องกันมลพิษของสิ่งแวดล้อม ไม่ให้เกิดขึ้น ในสังคมส่วนรวม

การสร้างตระหนักรู้

มันส์ สุวรรณ (2532, หน้า 1-11) ได้กล่าวถึงการสร้างความตระหนักเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้แก่เยาวชนว่า

ความตระหนัก (Awareness) เป็นความรู้ที่ประจักษ์ชัดหรือความรู้ชัดแจ้งมี 4 ประเด็น คือ (1) รู้จริง/ทราบซึ้ง (Appreciation) เน้นเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเรื่องที่สนใจ รู้ซึ้งว่าอะไรผิด/อะไรถูก และอะไรจะเป็นผลดี/อะไรจะเป็นผลเสีย (2) มีความรัก/ห่วงหาอาทรในสิ่งที่เข้าใจอย่างทราบซึ้งว่าเป็นสิ่งที่ถูก เป็นสิ่งที่ดี เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ ต่อคนและส่วนร่วม (3) มีความวิตก/ห่วงใยว่าจะมีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของตนเองและสังคม (4) ทำจริง/ปฏิบัติจริง ไม่ได้เน้นว่าต้องทำ แต่เป็นในกรณีที่ทำได้หรือเป็นไปได้ทุกคนมีความสามารถ (Capability) ที่จะทำกิจกรรมต่างๆ อยู่ในระดับหนึ่งเท่านั้น ปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถทำจริงหรือปฏิบัติจริงได้โดยตรง ก็สามารถทำจริงหรือปฏิบัติจริงโดยทางอ้อมในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ดังนั้นการสร้างความตระหนักต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญคือ (1) ผู้ให้ (2) สิ่งที่จะให้ (3) วิธีที่จะให้ (สื่อ) (4) ผู้รับ ดังนั้นการสร้างความตระหนักให้แก่เยาวชน



	<u>เนื้อหา</u>	<u>วิธีการ</u>	<u>ความพร้อมภายใน</u>
- มีปัญหา	- ความคิดและหลักการเบื้องต้น	- การสร้างประสบการณ์ตรง	- ความรู้
- มีสติ	- ธรรมชาติและความสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้	- การสร้างสถานการณ์จำลอง	- ความสามารถ
- มีความสามารถ	- ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- การใช้สื่อหรือเทคโนโลยีอย่างอื่นและสไลด์	- ร่างกาย
- มีโอกาส	- ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- การปฏิบัติระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	- ทักษะ
- มีความรับผิดชอบ (จริงใจ/ตั้งใจ)	- สาเหตุและความรุนแรงของปัญหาสิ่งแวดล้อม	- การป้องกัน/แก้ไขปัญหาสีสิ่งแวดล้อม	<u>ความพร้อมภายนอก</u>
			- เศรษฐกิจ
			- สังคม

ข้อควรพิจารณา

ข้อควรพิจารณา

- เป็นสิ่งที่ยังไม่รู้หรือรู้แต่ไม่ประจักษ์ชัด
- ดี/มีประโยชน์
- ง่าย/ไม่ยากที่จะให้และเข้าใจ
- เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
- สอดคล้องกับสภาพของท้องถิ่น
- พยายามใช้สื่อที่มีอยู่แล้วในท้องถิ่น
- สอดแทรกสื่อบุคคล
- ใช้การเล่นพื้นบ้านหรือสื่อที่เยาวชนสนใจ
- เน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วม
- ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ตามความเหมาะสม

มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้ให้หรือผู้ที่สร้างวาทะชนก ผู้สร้างวาทะชนกมีลักษณะที่สำคัญและจำเป็นคือ
 - ก. เป็นผู้ที่มีปัญญา หมายถึง เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ มีความคิดในเรื่องที่ตนจะสร้างวาทะชนกให้แก่ผู้อื่น
 - ข. เป็นผู้ที่มีสติ หมายถึง เป็นผู้ที่มีความรู้สึกผิดชอบ ระลึกในหน้าที่พลเมืองดีที่มีต่อสังคมและประเทศ
 - ค. เป็นผู้มีความสามารถ (ที่จะให้) หมายถึง การเป็นผู้ที่มีความรู้และความสามารถจะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้ ในขณะเดียวกันก็สามารถรับฟังความรู้และความคิดจากผู้อื่นได้
 - ง. เป็นผู้มีโอกาส หมายถึง ผู้ที่จะสร้างวาทะชนกเรื่องใดก็ตามผู้นั้นต้องมีโอกาสที่จะสร้างด้วย
 - จ. เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ (จริงจัง/ตั้งใจ) หมายถึง เป็นผู้ที่มีความตั้งใจและจริงจังกับงานในหน้าที่โดยมุ่งหวังจะให้งานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. สิ่งที่จะให้ ได้แก่ ความรู้ ความเข้มข้นของเนื้อหาสาระประกอบด้วยเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- ก. แนวคิดและหลักการเบื้องต้นที่จะนำไปสู่ความเข้าใจในปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - ข. ธรรมชาติและความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์
 - ค. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับมนุษย์ ความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์และผลกระทบต่อมนุษย์อันเนื่องมาจากความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - ง. สาเหตุและความรุนแรงของปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - จ. แนวทางในการป้องกัน/แก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมาตรการในการอนุรักษ์และการพัฒนา
- ข้อควรพิจารณาที่อาจช่วยให้การสร้างความตระหนักแก่เยาวชนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ

1. สิ่งที่จะให้ควรเป็นสิ่งที่เยาวชนยังไม่รู้ หรือรู้แต่ยังไม่ประจักษ์ชัด
2. สิ่งที่จะให้ต้องเป็นสิ่งที่ดี มีความถูกต้องและที่สำคัญคือ ต้องมีประโยชน์ต่อส่วนรวม
3. สิ่งที่จะให้ต้องง่ายไม่ซับซ้อนและไม่ยากแก่การเข้าใจ
4. สิ่งที่จะให้ควรมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
5. สิ่งที่จะให้ควรมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ของท้องถิ่น

3. วิธีที่จะให้ (สื่อ) สื่อเปรียบเสมือนสะพานเชื่อมโยงระหว่างผู้ให้กับผู้รับ ซึ่งทำให้การถ่ายทอดความรู้หรือการติดต่อระหว่างสองฝ่ายเป็นไปอย่างสะดวกและมั่นคง มีหลายวิธีดังนี้

- ก. การสร้างประสบการณ์ตรง ให้ผู้รับได้มีโอกาสสัมผัสกับของจริง ความรู้ชัดหรือความทราบซึ้งในสิ่งนั้น ๆ ย่อมเกิดขึ้นได้ง่ายและรวดเร็ว

- ข. การสร้างสถานการณ์จำลอง ในหลาย ๆ กรณีจะให้ผู้รับได้มีโอกาสได้สัมผัสของจริงในคราวเดียวกันทำได้ลำบาก มีข้อจำกัดทางเศรษฐกิจและทางกายภาพ การสร้างสถานการณ์จำลองเช่นการนั่งหลายของดิน
- ค. การใช้สื่อการสอน เช่น ภาพยนต์ วิดีโอเทป (Video Tape) และภาพสไลด์ เป็นต้น
- ข้อควรพิจารณาสำหรับวิธีที่จะให้อาจารย์ช่วยให้เยาวชนเกิดความตระหนักถึง
1. พยายามใช้สื่อที่มีอยู่แล้วในห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพที่สุด
 2. สื่อบุคคลควรสอดแทรกในทุกโอกาส สื่อประเภทนี้อาจกระทำในลักษณะของการบรรยาย การอภิปราย การเสวนา และการประชุมชี้แจง
 3. การเล่นพื้นบ้านหรือรายการทางสื่อมวลชนที่เยาวชนสนใจควรได้รับการส่งเสริมให้นำมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด
 4. ควรเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วม
4. ผู้รับ ขึ้นอยู่กับความพร้อมสองลักษณะคือ (1) ความพร้อมภายในและ (2) ความพร้อมภายนอก มีรายละเอียดดังนี้
- ก. ความพร้อมภายในประกอบด้วย
- ความรู้ของผู้รับ หมายถึง ระดับความรู้ในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่
 - ความสามารถที่จะรับ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งแต่ละคนไม่เหมือนกันและไม่เท่ากัน บางคนสามารถรับรู้และเข้าใจได้เร็ว แต่บางคนมีปัญหาทั้งด้านสติปัญญาและการใช้ภาษา
 - ความพร้อมทางร่างกาย หมายถึง อวัยวะทุกส่วนของร่างกาย รวมทั้งประสาทสัมผัสเป็นปกติ
 - มีทัศนคติที่ดีที่จะรับ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้รับว่าจะรับความรู้จากผู้ให้หรือไม่ ผู้รับอาจมีทัศนคติที่ดี (หรือไม่ดี) ต่อเนื้อหาสาระที่จะให้และ/หรือต่อผู้ให้และ/หรือต่อวิธีการที่จะให้

ข. ความพร้อมภายนอกประกอบด้วย

- ความพร้อมทางเศรษฐกิจ หมายถึง ความสามารถในการรับภาระค่าใช้จ่ายที่อาจมีจากการรับการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น ค่าอุปกรณ์ และค่าเดินทาง เป็นต้น
- ความพร้อมทางสังคม หมายถึง มีสภาพของครอบครัว ภาระหน้าที่ที่ต้องรับภายในครอบครัว เวลาและโอกาสที่อำนวยให้

สรุปได้ว่า การสร้างความตระหนักให้แก่เยาวชนไม่ว่าจะเป็นเรื่องอะไรก็ตาม เป็นกิจกรรมที่ผนวกกันระหว่างศาสตร์กับศิลป์ ศาสตร์คือความจริงที่เป็นธรรมชาติ (Nature) ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ศิลป์คือความสามารถหรือทักษะพิเศษอย่างหนึ่งในการถ่ายทอดความรู้ที่เป็นศาสตร์ให้แก่ผู้อื่นในหลาย ๆ กรณีของการสร้างความตระหนักเพื่อกล่อมเกลাজิตใจใมน้าความสนใจ เปลี่ยนแปลงทัศนคติ

ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แว้ตกุล (2517, หน้า 61) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน หมายถึง "การตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการอบรมสั่งสอนจากครู"

สุธรรม จันทน์หอม (2519, หน้า 99) กล่าวว่า ผลของการเรียนการสอน ได้แก่ "ความรู้ทักษะและความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการอบรมสั่งสอนจากครูรวมเรียกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน"

บุญส่ง นิลแก้ว (2519, หน้า 48) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือประสิทธิภาพทางการศึกษา หมายถึง "ความสามารถของบุคคลที่ได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกฝน อบรม สั่งสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นความสามารถในการเรียนในโรงเรียนหรือสถานศึกษา"

มณี เป็นสุข (2522, หน้า 9) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง "ความสามารถของบุคคลในการตอบแบบทดสอบ ผู้ตอบได้คะแนนมากคือ ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อยถือว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ"

นิโลบล นิมกังรัตน์ (2523, หน้า 24) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์หมายถึง "แบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการอบรมสั่งสอนในช่วงเวลากำหนด"

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม หมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดตามจุดประสงค์การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของบลูม (Bloom) และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชา ว 441 ชีววิทยาในบทที่ 2 เรื่องสิ่งมีชีวิตและสภาวะแวดล้อมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ จากการอบรม ฝึกฝน สั่งสอนในโรงเรียน

การอนุรักษ์น้ำ

เกษม จันทรแก้ว (2527, หน้า 10-18) ได้เสนอหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไว้ดังนี้

1. ต้องปรับปรุงพื้นที่และวิธีการใช้ที่ดิน ให้ถูกต้อง เพื่อที่ดินจะได้เก็บน้ำไว้ได้มากที่สุด
2. ให้มีพืชคลุมดินอย่างเหมาะสม ในการที่จะช่วยให้เก็บน้ำไว้ในดินให้มากที่สุด และ

นานที่สุด

3. เพิ่มประสิทธิภาพของดินที่ใช้ในรูปต่าง ๆ ให้มีความสามารถในการดูดซับน้ำได้ดี
4. ที่ใดที่มีสภาพดินเลวหรือเสื่อมโทรม ต้องปลูกพืชคลุมดินให้คลุมการซึมน้ำได้ดีที่สุด
5. อาจทำเขื่อนและอ่างเก็บน้ำตามขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ เพื่อกักน้ำในฤดูฝนเอาไว้

ใช้ในฤดูแล้ง

6. พัฒนาแหล่งน้ำต่าง ๆ ในประเทศ เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ
7. มีมาตรการและนโยบายการใช้น้ำอย่างรัดกุม เช่น มาตรการและนโยบายเกี่ยวกับ

ทรัพยากรน้ำ ในนโยบายและมาตรการพัฒนาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ โดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประเสริฐ วิทยารัฐ และคณะ (2528, หน้า 140) ได้เสนอหลักสำคัญที่จะช่วยอนุรักษ์น้ำไว้ได้

1. พยายามใช้น้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น น้ำที่กักไว้โดยเขื่อนก็นำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

2. การชลประทานเพื่อแก้ปัญหาน้ำมากเกินความต้องการ และขาดแคลนน้ำในบางเวลา

3. พยายามรักษาน้ำไม่ให้สกปรก โดยไม่ทิ้งสิ่งปฏิกูลลงไปในแม่น้ำ ลำคลอง ป้องกันไม่ให้น้ำเกิดเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตว่าคนหรือสัตว์น้ำด้วย โรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งทิ้งของเสียลงไปในแม่น้ำทำให้น้ำเน่าได้

4. ป้องกันการเกิดน้ำท่วม โดยการรักษาดินไม่ให้แห้งเป็นบริเวณต้นน้ำลำธารไว้ เพราะรากของต้นไม้จะช่วยดูดซับน้ำไว้ และช่วยชะลอความแรงของกระแสน้ำไม่ให้ไหลลงบริเวณที่ราบ

วินัย วีระวัฒนานนท์ และ บานชื่น สิ้นผ่อง (2537, หน้า 70-71) ได้เสนอการอนุรักษ์น้ำและการป้องกันปัญหาการใช้น้ำดังนี้

1. การสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ
2. การนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่
3. การส่งน้ำไปสู่บริเวณพื้นที่แห้งแล้ง
4. การวางท่อระบายน้ำจากบ้านเรือน การวางผังการก่อสร้างโดยไม่ให้น้ำสกปรกไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง อาจมีบ่อกักเก็บหรือบำบัดน้ำเสีย
5. การทำฝนเทียม
6. การหาแหล่งน้ำ
7. ประหยัดการใช้น้ำควรใช้น้ำอย่างประหยัดไม่ให้สูญหายไปโดยเปล่าประโยชน์ จะช่วยประหยัดน้ำและพลังงานอื่น ๆ ได้มาก
8. กำหนดปริมาณการใช้น้ำได้ดินในบางพื้นที่ การใช้น้ำได้ดินมากเกินไป เช่น ในบริเวณกรุงเทพฯ ทำให้เกิดดินทรุดได้ จึงควรมีมาตรการกำหนดว่าเขตใดควรใช้น้ำได้ดินได้มากน้อยเพียงใด

สรุปได้ว่า การอนุรักษ์น้ำหมายถึง การใช้น้ำอย่างประหยัด โดยใช้น้ำให้น้อยที่สุดแต่เกิดประโยชน์มากที่สุดและการระวัง การป้องกันมิให้น้ำเสีย

การอนุรักษ์ป่าไม้

วันเพ็ญ สุฤกษ์ (2523, หน้า 83-84) ได้กล่าวถึงการอนุรักษ์ป่าได้ ดังนี้

1. พิจารณาทบทวนนโยบาย ระเบียบ วิธีและหลักเกณฑ์ในการใช้สัมปทานป่าไม้ โดยยึดหลักการให้สัมปทานทำไม้ในเขตสงวนให้ลดลง ป้องกันผู้รับสัมปทานทำไม้นอกเขตสัมปทาน
2. เร่งสำรวจป่าสงวน ป่าต้นน้ำลำธาร เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และเขตอุทยานให้รู้สภาพและพื้นที่ให้แน่ชัด
3. เปลี่ยนวิธีการปลูกป่าทดแทนที่ดำเนิน โดยรัฐเสียใหม่ และเปิดโอกาสให้เอกชนได้มีส่วนร่วมในการปลูกป่า
4. เร่งสำรวจป่าที่ถูกทำลายและกำหนดว่าป่าใดจะเป็นพื้นที่ทำกิน บริเวณใดทำการปลูกป่าทดแทน โดยให้หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องร่วมมือกันในการดำเนินงาน
5. เร่งรัดการออกหนังสือสำคัญให้กับราษฎร ในบริเวณที่เห็นว่าควรเป็นพื้นที่ทำกิน
6. เร่งรัดจัดทำโครงการและแผนงานบูรณะและปลูกป่าทดแทนในบริเวณต้นน้ำลำธารที่สำคัญที่ถูกทำลายไปแล้ว
7. พิจารณากำหนดเขตการขนย้ายไม้ซุงและผลิตภัณฑ์จากไม้ให้แน่ชัดและปรับปรุงประสิทธิภาพของหน่วยงานป้องกันรักษาป่าให้รัดกุม
8. จำกัดการอนุญาตให้ตั้งโรงเลื่อยใหม่ หรือขยายเพิ่มเติม
9. ห้ามส่งออกไม้ก่อนทุกชนิด และควบคุมการส่งออกของผลิตภัณฑ์จากไม้ทุกชนิด
10. ป้องกันไฟป่าให้รัดกุมยิ่งขึ้น

วินัย วีระวัฒนานนท์ และ บานชื่น สิ้นผ่อง (2537, หน้า 96) กล่าวว่า การอนุรักษ์ป่าไม้โดยการเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน ควรมีหลักการดังนี้

1. ส่งเสริมการปลูกป่า การปลูกป่าหรือปลูกต้นไม้ในวาระและสถานที่ต่าง ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งการปลูกป่านอกจากจะทำให้มีไม้ไว้ใช้สอยแล้ว ยังช่วยให้ธรรมชาติเกิดความอุดมสมบูรณ์ได้ด้วย

2. การบำรุงรักษาป่า ป่าไม้ที่มีอยู่แล้ว ควรจะได้มีการบำรุงรักษาให้คงสภาพอยู่ หรือป่าไม้ที่เสื่อมโทรมแล้ว ควรจะได้มีการฟื้นฟูให้คงสภาพป่าขึ้นใหม่ และรวมทั้งผู้ที่เข้าไปใช้ประโยชน์จากป่าไม่ว่าเพื่อประโยชน์ใด ๆ ควรจะต้องมีความระมัดระวังไม่ก่อให้เกิดอันตรายที่จะก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมขึ้นกับป่า เช่น ไม่นำพืช หรือก้อนหินออกจากป่า ระมัดระวังไฟป่า

3. การลดปริมาณการใช้ไม้ ในภาวะที่มีวิกฤติการณ์อันเนื่องมาจากการสูญเสียป่าไม้เช่นนี้ ควรจะได้มีการลดการใช้ไม้ลงทุกชนิด เช่น อาจเป็นการใช้วัสดุอื่นแทนการใช้ไม้ ลดการใช้ไม้โดยไม่จำเป็น หรือใช้ไม้ในกิจการแต่ละชนิดให้คุ้มค่าและได้ประโยชน์สูงสุด

4. การใช้ประโยชน์จากไม้ให้นานที่สุด สิ่งของเครื่องใช้ที่ทำจากไม้ควรมีการบูรณะซ่อมแซมปรับปรุงให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้นาน รวมทั้งการนำไม้เก่าหรือเศษไม้ไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นเท่าที่จะเป็นไปได้

5. การศึกษาหาความรู้จากป่า ป่าไม้นับเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญที่จะให้ความรู้เกี่ยวกับความเป็นไปของธรรมชาติในแง่มุมต่าง ๆ จึงนับได้ว่าป่าไม้เป็นแหล่งทดลองทางวิทยาศาสตร์หรือทางนิเวศวิทยาที่มีความสำคัญยิ่ง นอกจากการศึกษาธรรมชาติจากป่าแล้ว ยังจะต้องศึกษาถึงการบำรุงรักษาป่าไว้ด้วย

ดังนั้นการอนุรักษ์ป่าไม้ หมายถึง การบำรุงรักษา และป้องกันป่าไม้ที่มีสภาพดีรวมทั้งฟื้นฟูป่าไม้ที่เสื่อมโทรมแล้วให้คงสภาพป่าขึ้นใหม่ ให้คงอยู่ได้นาน

การอนุรักษ์อากาศ

การอนุรักษ์อากาศเป็นการควบคุมและป้องกันไม่ให้อากาศเสียหรือเป็นพิษ เพื่อให้มีอากาศบริสุทธิ์มากพอ สำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ และในการควบคุมคุณภาพของอากาศนั้นจะต้องพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสม ประหยัดและให้ผลดีที่สุด โดยคำนึงถึงเทคนิคทางวิชาการและด้านเศรษฐกิจประกอบด้วย

วัฒน์ สุจ้านงค์ (2521, หน้า 89) ได้เสนอวิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมไม่ให้อากาศเสีย พอสรุปได้ดังนี้

1. การออกกฎหมาย (Regislation) กฎหมายที่ออกมานั้นเพื่อที่จะกำหนดข้อจำกัดมาตรฐานของสิ่งต่าง ๆ ให้เหมาะสม ตามที่ทางวิชาการได้ตรวจวิเคราะห์ว่า ควรมีอัตราเท่าใดจึงก่อให้เกิดอันตรายต่อชุมชน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติควบคุม

2. การแบ่งเขตเฉพาะ (Proper Zoning) หมายถึง การจัดผังเมืองออกเป็นย่านต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมตามสภาพของท้องถิ่นและกิจกรรมของชุมชน

3. การควบคุมการปฏิบัติการต่าง ๆ (Control of Activities) หมายถึงการควบคุมกิจกรรมในชุมชนที่เป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งเจือปนในอากาศให้ปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ให้อยู่ในมาตรฐานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

4. การให้การศึกษาแก่ชุมชน (Community Education) การให้การศึกษาแก่ชุมชนเกี่ยวกับอันตรายของอากาศเสีย และวิธีปฏิบัติอันถูกต้องเพื่อไม่ให้เกิดสิ่งเจือปนในอากาศจะเกิดประโยชน์ต่อการควบคุมคุณภาพของอากาศเป็นอย่างมาก

ทวี และ ทศนีย์ ทองสว่าง (2523, หน้า 37) ได้เสนอข้อควรปฏิบัติในการกำจัดและป้องกันอากาศเสียไว้ ดังนี้

1. ควบคุมการปล่อยเขม่า คาร์บอน ก๊าซและของเสียต่าง ๆ ของโรงงานอุตสาหกรรม
2. ควบคุมยานพาหนะมิให้ปล่อยก๊าซคาร์บอนดำจากท่อไอเสีย
3. ใช้มาตรการทางกฎหมายควบคุม ให้มีบทลงโทษผู้กระทำการฝ่าฝืนโดยสถานหนัก
4. ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยในคูคลอง แม่น้ำ หนองน้ำ และช่วยกันทำความสะอาด โดยการ

ขุดลอกคูคลอง เป็นต้น

5. ให้การศึกษาและจัดการโฆษณาประชาสัมพันธ์ ให้ประชาชนทั่วไปได้รับถึงโทษของอากาศเสีย โดยการจัดตั้งสมาคมต่อต้านอากาศเสีย เป็นต้น

6. การวางผังเมืองควรคำนึงถึงขนาด ทางระบายน้ำ และแหล่งอุตสาหกรรม

ดังนั้น การอนุรักษ์อากาศ หมายถึง การระวังและป้องกันรักษาคุณภาพของอากาศให้อยู่ในสภาพปกติไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสภาวะแวดล้อม

การอนุรักษ์สัตว์ป่า

วินัย วีระวัฒนานนท์ และ บานชื่น สิ้นผ่อง (2537, หน้า 100-101) สรุปการอนุรักษ์สัตว์ป่าดังนี้

1. การอนุรักษ์พื้นที่ที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ และอาหาร
2. จำกัดการค้า โดยการออกกฎหมายห้ามล่าสัตว์ป่าบางชนิดที่เหลือน้อย ห้ามล่าในพื้นที่บางแห่ง ห้ามล่าในบางฤดูซึ่งเป็นฤดูผสมพันธุ์ เป็นต้น สัตว์ป่าสงวนตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 เช่น แรด กระซู่ กูปรี หรือ โคไพร ควายป่า กวางผา ละอง หรือ ละมั่ง สมัน เนื้อทราย เลียงผา นกแต้วแร้วท้องดำ พะยูม เป็นต้น ถึงแม้จะมีการออกกฎหมายมาคุ้มครองสัตว์ป่า แต่ก็ยังปรากฏว่ามีการล่าสัตว์อย่างผิดกฎหมายอยู่เสมอ
3. ควบคุมสิ่งทำลาย สิ่งทำลายได้แก่ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่จะเข้าไปทำลายสัตว์ป่า ซึ่งอาจได้แก่ สัตว์เลี้ยง หรือตัวมนุษย์เอง
4. การเพิ่มปริมาณสัตว์ป่า เช่น ปล่อยให้อยู่ตามธรรมชาติ โดยควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ใช้วิทยาการสมัยใหม่เข้าช่วย เช่น การผสมเทียม การเพิ่มปริมาณสัตว์ป่าที่ดำเนินการในประเทศไทยในขณะนี้คือ การขยายพันธุ์สัตว์ป่าขึ้น ปัจจุบันมีอยู่จำนวน 8 แห่งกระจายอยู่ตามสถานที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ ซึ่งเมื่อได้จำนวนมากพอก็จะนำไปปล่อยในป่าธรรมชาติต่อไป

ดังนั้น การอนุรักษ์สัตว์ป่า หมายถึง การสงวนและบำรุงรักษาสัตว์ให้มีการเพิ่มปริมาณและให้คงอยู่ยาวนาน

การอนุรักษ์แร่ธาตุ

สมนึก อ่องเอิบ (2519, หน้า 189-193) กล่าวว่า วิธีการอนุรักษ์และปรับปรุงแก้ไข ปัญหาเกี่ยวกับแร่ธาตุ ดังนี้

1. การดำเนินงานด้านวิชาการสามารถทำได้หลายแนวทาง ดังนี้

1.1 การค้นคว้าหาวิธีการและเทคนิคในด้านการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการ นำแร่ออกจากแหล่งแร่ ให้สามารถนำแร่ออกมาได้หมด ให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมและ แร่ธาตุอื่น ๆ ที่ยัง ไม่ต้องการใช้หรือยัง ไม่มีประโยชน์ที่น้อยที่สุด

1.2 การนำแร่กลับมาใช้ใหม่ เป็นการช่วยลดความสิ้นเปลืองทรัพยากรโดยการนำ ทรัพยากรแร่ธาตุที่ใช้จนเก่าหรือเสียหายแล้วมาใช้ใหม่ได้อีก

1.3 การใช้แร่ธาตุอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการใช้อย่างประหยัดให้สิ้นเปลือง น้อย แต่ได้ผลงานมากและใช้ได้นานที่สุด การใช้อย่างมีประสิทธิภาพนี้รวมไปถึงการนำเอาแร่ธาตุ ที่มีคุณภาพต่ำ แต่มีปริมาณมากกว่าแร่ธาตุที่มีคุณภาพสูงมาใช้แทนแร่ธาตุที่มีคุณภาพต่ำ มาใช้ได้ง่ายขึ้น และเสียค่าใช้จ่ายถูกกว่าแต่ได้สินแร่บริสุทธิ์

1.4 การใช้ของอื่นแทน โดยพิจารณาว่าควรใช้แร่ธาตุที่มีมากแทนแร่ธาตุที่มีน้อย ใช้ ทรัพยากรที่บูรณะได้ งดอกเงยได้ หรือวัสดุที่สังเคราะห์ได้แทนแร่ธาตุ เช่น ใช้พลาสติกแทนแร่ธาตุ ประเภทโลหะ

2. การตรึงระดับราคา หมายถึง การยอมให้ราคาแร่ธาตุเคลื่อนไหวได้ภายใต้ขอบเขต ที่กำหนดไม่ให้เคลื่อนไหวเกินได้อย่างเสรี การอนุรักษ์แร่ธาตุตามมาตรการนี้ จึงมุ่ง ไปจุดที่สำคัญที่ ราคาแร่ โดยใช้ราคาเป็นเครื่องบังคับไม่ให้มีการผลิตเกินความจำเป็น

ทวี และ ทศนีย์ ทองสว่าง (2523, หน้า 112) กล่าวว่า วิธีการอนุรักษ์แร่ธาตุมีดังนี้

1. ปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตให้สามารถแยกแร่ออกใช้ได้หมด

2. นำแร่ธาตุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ และพยายามใช้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยลด ปริมาณการนำทรัพยากรแร่ธาตุจากเปลือกโลกมาใช้

3. ใช้ของอื่นแทนแร่ธาตุ เช่น ไม้ พลาสติก วัสดุสังเคราะห์ต่าง ๆ หรือใช้แร่ธาตุที่มีปริมาณมากแทนแร่ธาตุที่มีปริมาณน้อยกว่า เช่น การนำอลูมิเนียมมาใช้แทนเหล็ก ผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแทนการใช้น้ำมัน

4. กำหนดราคาแร่บางชนิดที่หายากให้มีราคาสูงขึ้น เพื่อลดปริมาณความต้องการให้น้อยลง

5. ปฏิบัติตามกฎหมายและพระราชบัญญัติแร่อย่างเคร่งครัด

6. พยายามยืดอายุการใช้งานของแร่ธาตุให้ยาวนาน โดยวิธีนำแร่กลับมาผสม เช่น นำเอานิกเกิล และโครเมียม หลอมละลายปนกับเหล็ก

วินัย วีระวัฒนานนท์ และ บานชื่น สัมพันธ์วงศ์ (2537, หน้า 108) กล่าวว่า การอนุรักษ์แร่ มีวิธีการที่แตกต่างไปจากการอนุรักษ์ทรัพยากรชนิดอื่นที่เน้นพฤติกรรม และการบริโภคทรัพยากรเหล่านั้นในระดับบุคคล แต่การอนุรักษ์แร่จำเป็นต้องเน้นที่การกำหนดนโยบายและการวางแผนปฏิบัติในระดับประเทศดังนี้

1. การรักษาสมดุลของระบบนิเวศของป่าไม้ น้ำ ดิน แร่ธาตุ และการใช้ทรัพยากรแต่ละประเภท โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ที่มีอยู่ต่อกันของทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้น และคำนึงถึงความต้องการของประเทศไทยในอนาคตด้วย

2. เร่งรัดการสำรวจทรัพยากรแร่ธาตุของประเทศ เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการใช้ทรัพยากรแร่ต่อไป

3. ในระหว่างการสำรวจและยังไม่มีแผนระยะยาวในการใช้ทรัพยากร ควรให้มีการสนับสนุนการทำเหมืองแร่ที่ทำอยู่แล้ว หรือที่จะเปิดกิจการขึ้นใหม่ หากเป็นการคุ้มค่าและไม่เป็นการทำลายสภาพแวดล้อม

4. ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ธาตุ การใช้อย่างประหยัด และจัดการสูญเสียที่พึงมีทั้งในด้านการทำเหมืองแร่ การอุตสาหกรรมแปรรูปและการตลาด โดยถือว่าแร่ธาตุเป็นทรัพยากรหลัก และมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงของประเทศ

5. ส่งวนแร่ธาตุที่สามารถผลิตเป็นปุ๋ยได้ เพื่อนำมาใช้ให้เพียงพอแก่ความต้องการของประเทศ และส่งเสริมให้เกษตรกรได้มีโอกาสใช้ปุ๋ยราคาถูก

6. การจัดเก็บภาษีและค่าภาคหลวงแร่ ต้องให้สอดคล้องกับจำนวนแร่และราคาของแร่ด้วย

ดังนั้น การอนุรักษ์แร่ธาตุหมายถึง วิธีการที่จะใช้แร่ธาตุให้สิ้นเปลืองน้อยที่สุด แต่เกิดประโยชน์มากที่สุด

การอนุรักษ์ดิน

สมนึก อ่องเอิบ (2519, หน้า 36-43) ได้เสนอการอนุรักษ์ดินว่า เป็นการใช้ดินอย่างฉลาด โดยระวังป้องกันมิให้เกิดการพังทลายและสูญเสียเกิดขึ้น รู้จักป้องกันรักษาดินให้อุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ มีการจัดการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์ดินแนวทางหนึ่งก็คือ การปฏิบัติต่อดินโดยตรง สรุปได้ดังนี้

1. การปฏิบัติต่อดินอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการพังทลาย ทำได้โดย

1.1 การเพาะปลูกตามแนวระดับ หมายถึง การไถ พรวน หว่าน และปลูกพืชขนานไปตามแนวระดับเดียวกัน หรือขวางทางลาดเทของพื้นที่

1.2 การตัดแปลงพื้นที่ลาดเขาให้เป็นขั้นหรือคันกันดินกันน้ำ วิธีนี้จะใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดเทค่อนข้างชัน ก่อนการเพาะปลูกจึงจำเป็นต้องปรับปรุงพื้นที่ลาดเขาให้เป็นแบบขั้นบันได หรือทำคันไว้เป็นขั้น ๆ เวียนรอบไปตามขอบเนิน ตามระดับความสูงของพื้นที่

1.3 การขุดดินเป็นแอ่งเล็ก ๆ กระจายทั่วพื้นที่ วิธีนี้เหมาะกับพื้นที่ที่ราบทั่ว ๆ ไป หรือที่ลาดเทน้อย ๆ แอ่งที่กระจายอยู่จะทำหน้าที่กักเก็บน้ำซึ่งพาเอาหน้าดินไปเป็นการลดอัตราการไหลของน้ำหน้าผาดิน กักเก็บน้ำไว้ให้พืช ดินที่น้ำนามากจะตกตะกอนทับถมอยู่ในแอ่งเหล่านี้

1.4 การนำดินที่ถูกพัดพาไปกลับ ไปไว้ที่เดิม ตัวอย่างของวิธีการนี้คือ การขุดลอกดินเลนในท้องร่องขึ้นมาไว้บนหลังร่อง

1.5 ควบคุมร่องน้ำหรือทางน้ำให้ไหลช้าลง โดยการสร้างเขื่อนกันร่องน้ำเป็นตอนๆ หรือปลูกพืชที่โตเร็วและชันหนาแน่นปกคลุมร่องน้ำและริมฝั่งน้ำ

1.6 การล้อมรั้ว เป็นการป้องกันเพื่อไม่ให้คนหรือสัตว์เข้าไปเหยียบย่ำจนพืชคลุมดินและชีวมีสกุลทำลาย ทำให้เนื้อดินแตกกระจายเกิดเป็นทางน้ำเซาะพาเอาดินไป

1.7 การไถดินไม่ให้ดินแตก่วนปั่นเกินไป ซึ่งจะง่ายต่อการพัฒนา

2. รักษาและบูรณะดินให้อุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ ซึ่งทำได้โดย

2.1 การใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ขึ้น ปุ๋ยมี 2 ประเภท คือ ปุ๋ยอินทรีย์กับปุ๋ยวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปควรใช้ปุ๋ยทั้งสองประเภทนี้ควบคู่กันไป แต่ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง

2.2 การเพาะปลูกอย่างเหมาะสม ช่วยให้ดินรักษาความอุดมสมบูรณ์ไว้ได้ เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การไถกลบพืชสด

3. การใช้พืชช่วยป้องกันการพังทลายของดิน เป็นวิธีที่จะใช้พืชให้เกิดประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ดิน ได้ดังนี้

3.1 การใช้ซากพืชคลุมดิน เพื่อช่วยรักษาอุณหภูมิและความชุ่มชื้นของดิน รวมทั้งป้องกันมิให้ฝนและลมพัดพาเอาหน้าดินไป

3.2 การปลูกพืชคลุมดิน พืชที่เหมาะสมต่อการปลูกเพื่อคลุมดิน ควรเป็นพืชที่ใบหนา มีระบบรากแน่นสำหรับคลุมและยึดดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว และตระกูลหญ้า

3.3 การปลูกพืชสลับเป็นแถบ ๆ เป็นการปลูกพืชต่างชนิดกัน บนพื้นที่เดียวกัน ขวางความลาดเทของพื้นที่ซึ่งจะช่วยสกัดการไหลของน้ำที่จะกัดเซาะพาเอาหน้าดินไปเป็นระยะ ๆ

3.4 การปลูกต้นไม้เพื่อกำบังลม ต้นไม้นั้นควรจะต้องมีกิ่ง ใบหนาที่พอดูจะมีรากหยั่งลึกแข็งแรงพอที่จะต้านแรงลมได้

3.5 การปลูกสร้างสวนป่า เพื่อให้ป่าช่วยลดความเสียหายจากการพังทลาย พัฒนาไปของดิน

4. การใช้ดินให้เหมาะสมกับคุณภาพของดิน นับเป็นมาตรฐานสำคัญที่สุดในการอนุรักษ์ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์จากที่ดินโดยพิจารณาจากคุณภาพของดินว่าดินบริเวณใดมีคุณภาพอย่างไร เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใด แล้วใช้ที่ดินแต่ละบริเวณนั้นให้ตรงตามคุณภาพ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตจากดินเต็มที่

นิวัติ เรืองพานิช (2528, หน้า 42-44) สรุปได้ดังนี้

การอนุรักษ์ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์จากดินอย่างชาญฉลาด โดยคำนึงถึงการป้องกันการชะกร่อนหรือการพังทลายของดิน (Erosion) เป็นสำคัญ หรืออีกนัยหนึ่งหมายถึงการใช้ประโยชน์จากดินให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ ให้ได้กำไรมากที่สุด และใช้ได้เป็นเวลานานที่สุด ขณะเดียวกันสามารถรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้คงมีธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืชอย่างสม่ำเสมอตลอดไป

พอสรุปได้ว่า การอนุรักษ์ดินก็เพื่อ

1. ลดการชะกร่อนหรือป้องกันการพังทลายของดิน
2. รักษาปริมาณธาตุอาหารในดิน ให้คงความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ
3. รักษาระดับอินทรีย์วัตถุและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน
4. ป้องกันการสูญเสียเนื้อดินและคุณสมบัติของดินในทุก ๆ ด้าน เพราะการกลับคืนมาซึ่งเนื้อดินหรือคุณสมบัติของดินที่ต้องสูญเสียไปนั้น ต้องใช้เวลาอันยาวนานและเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่า

การป้องกันโดยวิธีการอนุรักษ์เป็นอันมาก

ดังนั้น การอนุรักษ์ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์จากดินอย่างชาญฉลาด ป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียหน้าดิน การพังทลายของดิน และการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยไม่ทิ้งสารหรือวัตถุมีพิษลงดิน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

อัศนี ศรีสข (2521) ได้ศึกษาทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมด้วยบทเรียนสำเร็จรูปของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดหนองทราย อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกลุ่มควบคุม 30 คน เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ หลังจาก 6 สัปดาห์ จึงให้ทำแบบวัดทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่าทัศนคติใน

รักษารัฐธรรมนูญมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

วิมลศรี รักษาพรวงศ์ (2521) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดการสอนเรื่องการอนุรักษ์ดิน และการอนุรักษ์น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ของโครงการส่งเสริมสมรรถภาพการสอน ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนเรื่องการอนุรักษ์ดินและการอนุรักษ์น้ำ และนำชุดการสอนทั้ง 2 ชุด ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง โรงเรียนเมืองใหม่ และโรงเรียนชุมชนจังหวัดลพบุรี โดยมีการทดลอง 3 ขั้นตอนคือทดลองแบบเดี่ยว ทดลองแบบกลุ่ม และทดลองภาคสนามในการทดลองแต่ละขั้น ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ประกอบกิจกรรม และทำแบบสอบหลังเรียน ส่วนการสอนในห้องควบคุมใช้วิธีครูเป็นศูนย์กลาง ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ชุด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และการเรียนด้วยชุดการสอนช่วยให้นักเรียนมีความรู้สูงขึ้น

พรทิพย์ โกโคยอุดม (2524) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องทรัพยากรป่าไม้ สำหรับนักเรียนตามระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือดังนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องทรัพยากรป่าไม้จำนวน 65 กรอบ 2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้ก่อนและหลังการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปจำนวน 20 ข้อ 3. ทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่หนึ่ง ให้นักเรียนตามระดับ 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, ปีที่ 5, ปีที่ 6 ชั้นละ 1 คน ขั้นที่สอง ให้นักเรียนตามระดับ 6 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, ปีที่ 5, ปีที่ 6 ชั้นละ 2 คน ขั้นที่สาม ให้นักเรียนที่เหลือทั้งหมด 20 คน และในขั้นนี้ได้ใช้ t-test ทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่ระดับความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ผลการทดลองปรากฏว่าบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.62/72.50 แสดงว่า ผู้เรียนสามารถทำกรอบของบทเรียนได้ถูกต้องสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้

มานิต เรืองรัตน์ (2526) ได้ทำการวิจัยเรื่องศึกษาความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในสังกัดกรุงเทพมหานคร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดกรุงเทพมหานครที่อยู่ในชุมชนชั้นในจำนวน 11 เขต

จำนวน 85 โรงเรียน นักเรียน 10,952 คน และเขตชุมชนชั้นนอก 6 เขต จำนวน 51 โรงเรียน นักเรียน 8,362 คน ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่อยู่ในเขตชุมชนชั้นในจำนวน 240 คน และเขตชุมชนชั้นนอก 240 คน ใช้แบบทดสอบความรู้และทัศนคติผลการวิจัยพบว่า ความรู้ทางด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์พอใช้และนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

วีระวัฒน์ เนียมสุวรรณ (2527) ได้ศึกษาเจตนาคติของนักศึกษาเกษตรจากวิทยาลัยเกษตร ที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้จากการสุ่มนักศึกษาเกษตรในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 ปีการศึกษา 2524 จากวิทยาลัยเกษตรกรรมต่าง ๆ ทั่วประเทศ 18 แห่ง ได้ตัวอย่างประชากรทั้ง 320 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนตัว ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเพื่อวัดเจตนาคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาเกษตรในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจากวิทยาลัยเกษตรกรรมต่าง ๆ มีเจตนาคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้เชิงนิมาน

วิมลรัตน์ เพ็ชรักษ์ (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่องการปรับแผนการเรียนการสอนเรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนไพศาลวิทยา อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 80 คน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 80 คน ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 19 คาบ คาบละ 50 นาที ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือดังนี้ แผนการสอน 2 แบบ คือ แผนการสอนที่มีการเสริมเนื้อหาวิชาและปรับกิจกรรมการเรียนการสอนจากแผนการสอนปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์และแบบสังเกตการวัดทักษะการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้การปรับแผนการสอนที่ปรับแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และด้านการนำความรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

อีเบลลิง (Ebeling 1979) ได้ศึกษาผลการสอน 3 แบบที่มีต่อการพัฒนาเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนในรัฐนิวเจอร์ซีย์ โดยแบ่งนักเรียนเกรด 10 เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 สอนโดยบรรยาย-อภิปราย กลุ่มที่ 2 สอนโดยบรรยาย-อภิปราย-ให้เข้าร่วม โครงการด้านสิ่งแวดล้อม กลุ่มที่ 3 สอนโดยบรรยาย-อภิปราย-มีแบบฝึกหัดให้แสดงบทบาทสมมติกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุมใช้เวลาในการสอนกับทุกกลุ่ม 7 สัปดาห์ แล้ววัดความรู้และเจตคติด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผลปรากฏว่า

1. คะแนนเจตคติของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม
2. คะแนนความรู้ของทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างจากกลุ่มควบคุม
3. คะแนนของเจตคติและความรู้มีความสัมพันธ์กันในทางบวก
4. กลุ่มที่ได้เข้าร่วมโครงการด้านสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติมากกว่ากลุ่มที่ 1 และ 3

เบิร์ช และชวาป (Birch and Schwaab 1983) ศึกษาถึงผลการสอนเรื่องการอนุรักษ์น้ำกับนักเรียนระดับ 7 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 ที่เรียนวิทยาศาสตร์การดำเนินชีวิต (Life Science) 843 คน ทำการทดลองโดยแบ่งนักเรียนเป็น 4 กลุ่มกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ซึ่งสอนหน่วยการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำให้ กลุ่มควบคุม 2 กลุ่มไม่สอนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนั้นคำถามเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 มี 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบซึ่งวัดความตระหนักและมโนคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ ส่วนที่ 2 เป็นแบบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำ 25 ข้อ หลังจากการทดลองสอนและให้ทำแบบทดสอบผลปรากฏว่าคะแนนความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้สอนเรื่องการอนุรักษ์น้ำ และเจตคติต่อการใช้น้ำของนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0001

ดีพรี (DePree 1992) ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินของความปลอดภัยในการเปลี่ยนแปลงในความรู้สิ่งแวดล้อมและความห่วงใยในสิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมปลายในระหว่างการศึกษาวิชาสิ่งแวดล้อม การเก็บข้อมูลทำแบบทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ทำในกลุ่มนักเรียน

จำนวน 86 คน ที่อยู่ในการทดลอง และอีก 25 คน ที่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนในวิชาสิ่งแวดล้อมใช้เป็นตัวควบคุม ทำการวิเคราะห์ โดยใช้ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและโค-สแควร์ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ลงทะเบียนในวิชาสิ่งแวดล้อมจะมีความรู้ ความเข้าใจต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น แต่กลุ่มควบคุมไม่เพิ่ม

ฟอง (Fong 1994) ได้ศึกษาความตระหนักและการแสดงออกต่อสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนชั้นประถมในไต้หวัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 531 คน ใช้วิธีวิจัยแบบสำรวจใช้เทคนิคแบบเชิงบรรยายและสหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ทุกคนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าทุกคนต้องปกป้องโลก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved