ว.ม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

18 ก.พ. 2540

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุทธิรา พิสิษฐ์กุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
ตุลาคม 2539

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ท 10163

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ตรูเนตร อัชชสวัสดิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ชิตพงศ์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ตรูเนตร อัชชสวัสดิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ชิตพงศ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร. บังอร พานทอง)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา วัฒนะคีรี)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร. ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์และได้รับคำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ตรูเนตร อัชชสวัสดิ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ชิตพงศ์ กรรมการที่ปรึกษา ดร.บังอร พานทอง และผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนะคีรี ผู้ซึ่งกรุณาเป็นกรรมการสมทบในการสอบปากเปล่า ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการสร้าง แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูอาจารย์ และขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณนิสิตปริญญาโทวิชาเอกการมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2537 ทุกท่านและคุณสาลิกา เมธนาวิน หัวหน้าฝ่ายวิจัยและพัฒนา สถาบันพระบรมราชนก กระทรวงสาธารณสุข ที่ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ และขอบใจน้องที่ได้สนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอย่างดีตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุทธิรา พิสิษฐ์กุล

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบซินดิเคท	11
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์	22
	เอกสารการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา	34
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	42
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบซินดิเคท	60
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	62
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	64
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	66
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	65
	แบบแผนการทดลอง	65
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	66
	เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ	66
	วิธีดำเนินการทดลอง	72
	วิธีการและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	72
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	76
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	76
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	77

บทที่ หน้า
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ 79
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 79
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า 79
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า 79
การวิเคราะห์ข้อมูล 81
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า 81
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า 81
ข้อเสนอแนะ 86

บรรณานุกรม 89
ภาคผนวก 99
ประวัติย่อผู้วิจัย 223

บัญชีตาราง

ตาราง หน้า

1 แสดงแบบแผนการทดลองของการวิจัย 66

2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบ
ซินดิเคทที่ใช้ในเทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับ
การสอนตามคู่มือครู 77

3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอน
แบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับ
การสอนตามคู่มือครู 78

4 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของ
แบบการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา
ส 101 (ประเทศของเรา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 103

5 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา 104

6 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของ
กลุ่มการทดลองและกลุ่มควบคุม 105

7 แสดงคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม 107

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	แสดงลักษณะขั้นตอนในการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์	10
2	แสดงลักษณะและขั้นตอนในการสอนแบบซินดิเคท	13
3	ขั้นตอนการทำงานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์	25
4	แสดงขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์	28
5	แสดงระบบการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของ System Approach	59

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

สังคมศึกษาเป็นวิชาที่มีความสำคัญ เพราะวัตถุประสงค์ของวิชานี้ต้องการอบรมให้นักเรียนเป็นพลเมืองดี เป็นผู้มีทักษะในการคิด รู้จักทำงานเป็นหมู่คณะ รู้จักตัดสินใจได้ถูกต้องและเหมาะสม (ณงนาถ สถาวโรดม. 2533 : 24; อ้างอิงมาจาก Krug. 1960 : 100) ซึ่งตรงกับความมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2535 ในการจัดการศึกษาที่เน้นการพัฒนาบุคคลใน 4 ด้าน คือ ด้านปัญญา ด้านจิตใจ ด้านร่างกาย และด้านสังคม ในด้านปัญญาได้ระบุไว้ว่า บุคคลที่ได้รับการศึกษาพึงเป็นผู้มีปัญญา คือรู้จักเหตุและผล รู้จักแยกแยะผิดชอบชั่วดี คุณและโทษ สิ่งที่ควรกระทำและไม่ควรกระทำ บนพื้นฐานของความจริง รู้จักแก้ไขปัญหาอย่างฉลาดและรู้เท่าทันความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและหลากหลาย (พรสวัสดิ์ เพชรแดง และนิติพร เพิ่มพูนศิลป์. 2536:2) กระทรวงศึกษาธิการได้เห็นความสำคัญของวิชาสังคมศึกษาจึงได้บรรจุไว้ในหลักสูตรการศึกษาของไทย นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันในทุกระดับชั้นทั้งมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาสังคมศึกษาจึงเป็นวิชาบังคับที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนทุกภาคเรียน (ณงนาถ สถาวโรดม. 2533 : 24) และการที่นักเรียนจะบรรลุเป้าหมายสูงสุดของการเรียนวิชานี้ นักเรียนจะต้องมีนิสัยใฝ่หาความรู้ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์อย่างมีระเบียบวิธีการ คือ เป็นผู้มีการคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างต่อเนื่องเชื่อมโยงอันจะนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขในการดำรงชีวิตทั้งส่วนตัว ครอบครัว สังคม ประเทศชาติให้มีความเจริญยิ่งขึ้น(พนิดา สินสุวรรณ.2537 : 3) ผู้ที่รู้จักคิดหรือคิดเป็นจะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุขมีโอกาสช่วยสร้างสรรค์สังคมให้เจริญก้าวหน้า ซึ่งตรงข้ามกับผู้ที่คิดไม่เป็นย่อมไม่สามารถที่จะปกครองตนเองได้และยังเป็นปัญหาต่อการพัฒนาสังคมอีกด้วย เพราะคนคิดไม่เป็นย่อมไม่ทราบว่าอะไรพอจะเป็นไปได้ในสภาพแวดล้อมของตนจึงคอยฟังแต่คำสั่งและการชี้นำอยู่ตลอดเวลาอาจจะถูกคนอื่นชักจูงให้คล้อยตามได้ง่ายเนื่องจากมีความคิดอยู่ในวงจำกัด ไม่ลึกซึ้ง ไม่คำนึงถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้นแก่ตนเองหรือสังคมอย่างรอบคอบ คนที่คิดไม่ลึกซึ้งจะคิดไม่ออกว่าอะไรควร อะไรไม่ควร และย่อมยากที่จะเข้าใจและตกลงกันได้อย่างสันติวิธีและรวดเร็ว จึงมักจะกลายเป็นคนที่มีลักษณะขาดขันติธรรม (ปรีชา ตงมณี. 2533 : 51)

แต่ในสภาพปัจจุบัน ความยากลำบากในการจัดการศึกษามีสาเหตุมาจากความจริงที่ว่านักเรียนไม่ได้รับการสอนให้รู้จักคิด เรามักจะไม่ค่อยเห็นปรากฏการณ์ของการสอน " การคิด " ถึงแม้จะได้นำเอาวิธีการแบบต่าง ๆ หลาย ๆแบบเข้ามาใช้ (วิไลวรรณ ปิยะปกรณ์. 2535:1) ซึ่งปัจจุบันการสอนการคิด กำลังแพร่หลายทั่วไปในโรงเรียนต่าง ๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ระดับอนุบาลจนกระทั่งมัธยมศึกษาตอนปลาย การเรียนการสอนต้องดำเนินการต่อเนื่อง

และให้โอกาสนักเรียนนำวิธีการคิดมาใช้อย่างต่อเนื่องเช่นกัน จึงจะเกิดการนำไปใช้ภายนอกโรงเรียนได้ (Bayer. 1988:26-30) ซึ่งการสอนคิดอย่างต่อเนื่องนั้น สิริวรรณ ศรีพหล (2525 :15) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดนั้น จะต้องให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ คิดอย่างต่อเนื่องเชื่อมโยงเป็นลำดับขั้นตอน คิดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล เหล่านี้จะเป็นการสร้างบุคคลให้มีเหตุผลได้ จากหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง 2533) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเกี่ยวกับทักษะการคิดว่าเพื่อให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและเลือกแนวทางแก้ปัญหาได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 1) และในกลุ่มวิชาสังคมศึกษาก็ได้กำหนดจุดมุ่งหมายสอดคล้องกับหลักสูตร เน้นการคิดว่าเพื่อให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องและปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535:47) จึงทำให้วิชาสังคมศึกษาเข้ามามีบทบาท หน้าที่สำคัญที่จะต้องพัฒนานักเรียนให้คิดเป็น เนื่องจากนักเรียน จะต้องเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้าที่ต้องไปเผชิญกับปัญหาที่ซับซ้อนในสังคม ดังนั้น กระบวนการเรียนการสอนจึงต้องจัดให้สอดคล้องกับเป้าหมาย เพื่อความเป็นพลเมืองดีมีคุณภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคตและสามารถดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นสุข แต่จากสภาพการณ์ที่ผ่านมาการสอนวิชาสังคมศึกษา ส่วนมากมุ่งเน้นแต่เพียงเนื้อหาและความจำแต่เพียงอย่างเดียว (นพพร พานิชสุข. 2521:109) และการเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 ยังคงใช้การบรรยาย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2527:4) ผลที่ตามมาคือนักเรียนขาดความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ และการรู้จักคิดวิเคราะห์ (โสภณ โสมดี. 2534:10) ไม่สามารถที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ชีวิตสังคมภายนอกได้ วิชาสังคมศึกษาจึงเป็นวิชาที่น่าเบื่อหน่ายและนักเรียนไม่เห็นคุณค่าหรือคุณประโยชน์ ทำให้การเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา ไม่สามารถจะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ ซึ่งสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ ได้ประเมินการใช้หลักสูตรปีการศึกษา 2535 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่าจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดและการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปรับปรุงแก้ไขทั้งประเทศ คิดเป็นร้อยละ 14.73 และทุกเขตการศึกษามีผลการประเมินอยู่ในระดับปรับปรุง (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา.2538 :59) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทยนั้น ยังขาดวิธีการที่เหมาะสมกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลและการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา ครูจึงเป็นบุคคลที่สำคัญที่สุดในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การศึกษาสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือ ชี้แนวทางหรือให้คำแนะนำ ซึ่งอาจทำได้โดยการฝึกหัดและส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการใช้ความพยายามแสวงหาเหตุผล หัดคิด หัดวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินค่าข้อเท็จจริง เพื่อนำไปสู่การสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ประสบการณ์ และสามารถคิดแก้ปัญหาต่าง ๆด้วยตนเองได้ในที่สุด

กระบวนการที่ให้นักเรียนได้ฝึกหัดทักษะการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ เพื่อเตรียมประสบการณ์ชีวิตเข้าสู่สังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น การนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เข้ามาช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นวิธีหนึ่งที่มุ่งให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีระบบมีขั้นตอนและลงมือปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ค่อยเป็นค่อยไปโดยเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา ตั้งสมมุติฐาน การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปรายงานผล ตามลำดับซึ่งแต่ละขั้นตอนได้ผ่านการไตร่ตรองอย่างมีเหตุมีผลนับว่าเป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่สามารถสรุปผลได้อย่างน่าเชื่อถือกระบวนการหนึ่ง อนึ่งเนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยก้าวเข้าสู่ความเจริญทางด้านวิทยาการและวิทยาศาสตร์อย่างรวดเร็ว จึงทำให้การดำเนินชีวิตของบุคคลในสังคมต้องรีบเร่ง แข่งขันกันอยู่ตลอดเวลา นึกถึงแต่ประโยชน์ของตนเองไม่นึกถึงคนอื่น ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ในสังคมไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าวิธีการสอนแบบซินดิเคทน่าจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ เพราะเป็นวิธีการสอนที่เน้นการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือเอื้อเฟื้อกัน การสอนแบบซินดิเคทจะยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อย โดยแต่ละกลุ่มจะช่วยกันคิดแก้ปัญหาจากกรณีตัวอย่างแล้วเสนอรายงานกลุ่ม เมื่อนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาใช้รวมกับวิธีการสอนแบบซินดิเคทในขั้นศึกษาค้นคว้าและขั้นอภิปรายปัญหาแล้ว มีผลให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน ได้ปรึกษาหารือเพื่อแก้ปัญหาร่วมกันอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน มีเหตุผลเป็นการพัฒนาการคิดเป็น นอกจากนี้จะก่อให้เกิดความสามัคคี มีความคิดเชิงสหวิทยาการ รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการในทุกด้าน สามารถตัดสินใจเลือกปฏิบัติในสิ่งที่ถูกที่ควรได้ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

ด้วยสภาพปัญหาและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจในการศึกษาว่าการสอนสังคมศึกษา โดยใช้วิธีสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนแตกต่างจากการสอนตามคู่มือครูหรือไม่ อย่างไร

<u>ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นแนวทางสำหรับครูที่สอนวิชาสังคมศึกษาได้นำเอาวิธีการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. **ประชากร**

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 14 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 670 คน

2. **กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 96 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1) สุ่มโดยการจับฉลากจาก 14 ห้องเรียนมาเป็น 2 ห้องเรียน

2) นำนักเรียน 2 ห้องเรียนมาคละกัน แล้วจับฉลากเพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 48 คน

3) จับฉลากอีกครั้งเพื่อเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ

กลุ่มทดลอง 48 คนได้รับการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มควบคุม 48 คนได้รับการสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3. **ระยะเวลา**

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที สัปดาห์ละ2 คาบ รวมเป็น 8 สัปดาห์

4. **เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง**

เนื้อหาที่ใช้ทำการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาสังคมศึกษา ส 101 (ประเทศของเรา) เรื่องการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และการพัฒนาสภาพแวดล้อม ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

5. **ตัวแปรที่ศึกษา**

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีสอน 2 วิธี คือ

5.1.1 การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

5.1.2 การสอนตามคู่มือครูของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา

5.2.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การสอนแบบซินดิเคท** (Syndicate) หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4 - 6 คน โดยครูมอบงานชิ้นหนึ่งให้แต่ละกลุ่มซึ่งประกอบด้วยบัตรกำหนดงาน กรณีตัวอย่าง และปัญหา 2 - 4 ปัญหา เพื่อร่วมกันประชุมอภิปรายแก้ไขปัญหา ครูกำหนดเอกสารหรือหนังสือประกอบการค้นคว้าเพื่อให้ศึกษาหาคำตอบ สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอผลงาน การสอนแบบซินดิเคทมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นแบ่งกลุ่ม ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย 4 - 5 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 - 6 คน ให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามความสมัครใจหรือครูจัดให้ก็ได้

1.2 ขั้นมอบหมายงาน ครูมอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกัน นักเรียนจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม เพื่อปฏิบัติงานตามที่ครูมอบหมายให้งานที่ทำ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย

1.2.1 บัตรกำหนดงาน

1.2.2 กรณีตัวอย่าง และปัญหา 2 - 4 ปัญหา

1.2.3 เอกสารอ้างอิงที่ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มอ่าน เพื่อหาแนวคำตอบปัญหาหรือกรณีตัวอย่าง เมื่อสมาชิกแต่ละคนได้รับไปแล้วจะต้องสรุปประเด็นและหาคำตอบ

1.2.4 ครูอาจให้รายชื่อหนังสือ หรือเอกสาร ที่นักเรียนสามารถนำไปศึกษาค้นคว้าได้อย่างกว้างขวาง เพื่อหาคำตอบในหัวข้อที่ให้ไปก็ได้ แต่จะต้องบ่งบอกลงไปว่า เป็นตอนใดจากหน้าไหนของหนังสือเล่มใด และอาจไปค้นคว้าหาอ่านที่ไหนได้บ้าง

1.3 ขั้นศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษาปัญหาจากกรณีตัวอย่างตามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงาน โดยทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมจากเอกสารที่กำหนดให้

1.4 ขั้นอภิปรายปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่ม รวบรวมข้อมูลที่ได้แล้วนำมาวิพากษ์วิจารณ์ เสนอความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา

1.5 ขั้นเสนอผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเรื่องที่อภิปรายเป็นคำตอบของปัญหาที่ศึกษา เขียนเป็นรายงานกลุ่ม แล้วส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นทีละกลุ่ม และเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัย

1.6 ขั้นสรุป

1.6.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่นักเรียนยังไม่ได้กล่าวถึง

1.6.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาอีกครั้งหนึ่งแล้วช่วยกันสรุป

1.6.3 นักเรียนจดบันทึก

2. **กรณีตัวอย่าง** หมายถึง เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงเอาสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวนักเรียน ที่เกิดในสังคมสิ่งแวดล้อม นำมาให้นักเรียนศึกษา โดยมุ่งให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ฝึกในการคิดหาเหตุผล ตลอดจนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สำหรับกรณีตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ กรณีตัวอย่างที่เป็นเอกสารประกอบการอ่าน

3. **วิธีการทางวิทยาศาสตร์** (Scientific Method) เป็นวิธีแสวงหาข้อเท็จจริงอย่างมีระเบียบขั้นตอน โดยการนำข้อมูลมาทดลอง วิเคราะห์ วิจารณ์ ตามลำดับขั้นตอนจนสามารถได้ข้อเท็จจริงที่น่าเชื่อถือมากที่สุด วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นตั้งปัญหา เป็นการระบุปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหาที่จะศึกษา

3.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา สมมติฐานอาจตั้งมาจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ประสบการณ์เดิม และความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์

3.3 ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลหลักฐานเพื่อจะทดสอบสมมติฐาน ข้อมูลนั้นอาจมาจากการทดลอง การสังเกต การซักถามจากผู้ทรงภูมิปัญญา การอ่านจากเอกสาร เป็นต้น เมื่อได้ข้อมูลหลักฐานเพียงพอแล้วก็จะนำไปสู่การวิเคราะห์ต่อไป

3.4 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลหลักฐานพร้อมแล้วจะนำมาตีความหมาย วิพากษ์วิจารณ์อย่างรอบคอบ เพื่อหาความจริงที่เกิดขึ้นในข้อมูลเพื่อที่จะลงสรุป

3.5 ขั้นสรุป เป็นการสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์เมื่อผลสรุปสนับสนุนสมมติฐาน จะได้แนวทางแก้ไขปัญหา

4. **การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 6-7 คน โดยครูมอบหมายงานให้แต่ละกลุ่มซึ่งประกอบด้วยบัตรกำหนดงาน กรณีตัวอย่าง เอกสารสำหรับค้นคว้า แต่ละกลุ่มจะทำการศึกษาค้นคว้า กำหนดปัญหาจากกรณีตัวอย่าง ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูลจากหนังสือหรือเอกสารที่กำหนด นำข้อมูลมาวิเคราะห์วิจารณ์ตามลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์จนสามารถได้คำตอบที่น่าเชื่อถือมากที่สุดแล้ว เสนอแนวทางแก้ปัญหา หลังจากนั้นแต่ละกลุ่มเสนอผลงาน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้

ครูเตรียมสื่อการสอน เช่น รูปภาพ วีดีทัศน์ หรือแผ่นภาพโปร่งใสเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการจะศึกษา

ครูเตรียมเอกสารหรือหนังสือที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาเพื่อให้นักเรียนแต่ละ

กลุ่มศึกษาค้นคว้า

4.1 ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 - 7 คน โดยการนับ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม และเมื่อเริ่มบทเรียนใหม่จะเปลี่ยนแปลงสมาชิกกลุ่มทุกครั้ง

4.2 ขั้นมอบหมายงาน

4.2.1 ครูเร้าความสนใจของนักเรียนโดยใช้สื่อ เช่น รูปภาพ วิดีทัศน์ หรือแผ่นภาพโปร่งใสที่เกี่ยวกับเรื่องราวที่ต้องศึกษา ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน

4.2.2 ครูมอบหมายงานให้นักเรียน เลขานุการกลุ่มรับงานที่มอบหมาย ซึ่งงานแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย

1) บัตรกำหนดงาน

2) กรณีตัวอย่าง

3) เอกสารประกอบการค้นคว้า

4.3 ขั้นศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างและร่วมกันอภิปราย

4.3.1 กำหนดปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตั้งคำถามจากเรื่องที่อภิปรายจากสถานการณ์ในกรณีตัวอย่าง เพื่อจะกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

4.3.2 ตั้งสมมติฐาน นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่าสาเหตุของปัญหานั้นมาจากอะไร เพื่อเป็นแนวกำหนดเป็นสมมติฐาน ครูสังเกตความก้าวหน้าของงานและให้คำแนะนำเท่าที่จำเป็น

4.3.3 การรวบรวมข้อมูล นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหา เอกสารประกอบการค้นคว้าหรือหนังสือที่กำหนดให้รวมทั้งจากประสบการณ์เดิมเพื่อที่จะทำการวิเคราะห์นำผลไปพิสูจน์สมมติฐาน

4.3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

1) ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกันที่จะสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานหรือสาเหตุของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

2) ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา เมื่อผลจากการวิเคราะห์ สรุปได้ว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจึงเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ไขปัญหา ซึ่งแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาย่อมมีหลายแนวทางที่จะสามารถนำมาพิจารณาเพื่อแก้ไขปัญหานั้น โดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสารประกอบการค้นคว้าหรือหนังสือที่กำหนดให้

3) ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางเลือกแต่ละข้อมาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดีผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาแต่ละข้อ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของส่วนรวมมากที่สุด

4) ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา โดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อส่วนรวม

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

4.4 ขั้นเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นในเรื่องปัญหาของสถานการณ์ในกรณีตัวอย่าง สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปคำตอบของกลุ่มในคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรกำหนดงาน

4.5 ขั้นสรุป

4.5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่ยังไม่ได้กล่าวถึง

4.5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

5. **การสอนตามคู่มือครู** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดำเนินไปตามแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ หมายถึง การทำให้นักเรียนตั้งใจ สนใจในบทเรียน ขั้นนี้ครูอาจใช้วิธีสนทนา ซักถาม หรือใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ

5.2 ขั้นแจ้งจุดประสงค์ เป็นการให้นักเรียนรับรู้จุดประสงค์ของการเรียนการสอนในแต่ละเรื่อง และเมื่อเรียนรู้แล้วจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

5.3 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ครูอาจใช้วิธีสนทนาซักถาม เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของนักเรียนว่ามีมากหรือน้อยก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่ต่อไป

5.4 ขั้นเสนอบทเรียนใหม่ เป็นการเริ่มกิจกรรมของบทเรียนใหม่โดยใช้วิธีการต่าง ๆรวมทั้งอุปกรณ์ประกอบการสอน

5.5 ขั้นให้แนวการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูบอกแนวทางให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง เช่น แนะนำหนังสือ หรือทำกิจกรรมกลุ่ม

5.6 ขั้นแสดงพฤติกรรม เป็นขั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง หรือแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่ครูตั้งไว้

5.7 ขั้นแจ้งผลปฏิบัติ หมายถึง การแจ้งให้นักเรียนรู้ผลของการกระทำกิจกรรมทันที เพื่อชมเชยหรือปรับปรุงแก้ไข

5.8 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลพฤติกรรมหรือผลงานที่นักเรียนทำนั้นได้รับผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนนั้นเพียงใด

5.9 ขั้นส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ หมายถึง การสรุปทบทวนการเรียนรู้ที่ผ่านมา โดยครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด หรือทดสอบหลังเรียน

6. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษา ส101(ประเทศของเรา) เรื่องการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม ซึ่งจะพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

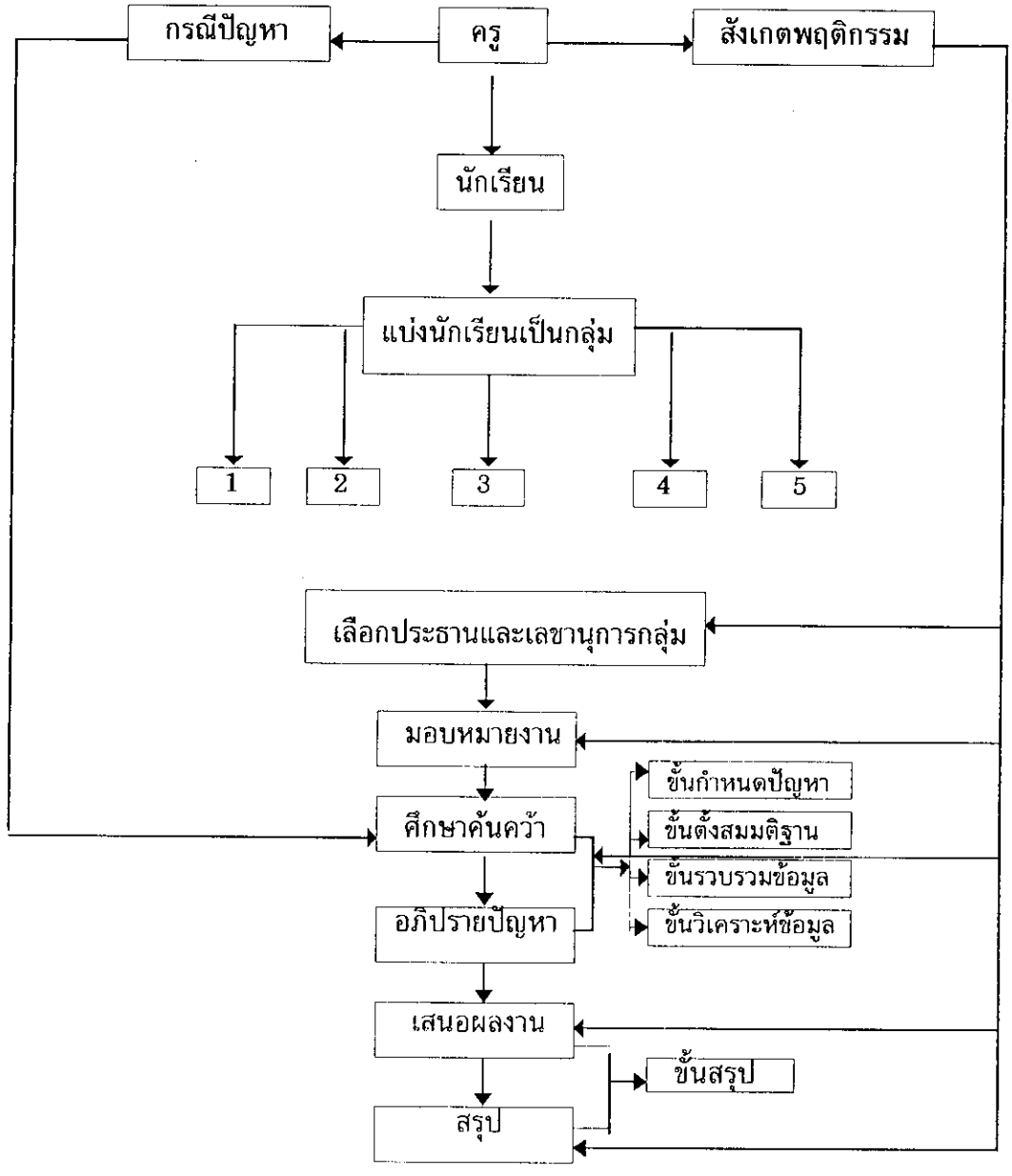
7. **ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา** หมายถึง พฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของบุคคลที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 232-234) สรุปไว้4 ขั้นตอน ดังนี้

7.1 ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญภายในขอบเขตข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถเลือกปัญหาที่สำคัญได้

7.2 ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนสาเหตุที่บ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

7.3 ตรวจสอบสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ และนำมาสนับสนุนสมมติฐานหรือสาเหตุของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด

7.4 สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการบรรยายผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเพื่อนำมาสรุปเป็นแนวทางการแก้ปัญหาได้



ภาพประกอบ 1 แสดงลักษณะขั้นตอนในการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีทางวิทยาศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบซินดิเคท
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบซินดิเคท
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถการคิดแก้ปัญหา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบซินดิเคท

1. ประวัติความเป็นมา

การสอนแบบซินดิเคท เป็นวิธีสอนที่มีวิวัฒนาการมาจากการประชุมนายทหารชั้นผู้ใหญ่ของกองทัพบกอังกฤษ ในปี พ.ศ. 2489 กลุ่มเจ้าของโรงงานอุตสาหกรรมอังกฤษได้ร่วมกันจัดตั้งสถาบันการฝึกอบรมขึ้น เพื่อหามาตรการบริหารงานอุตสาหกรรมของอังกฤษ ซึ่งต่อมาเรียกชื่อว่าวิทยาลัยการบริหารของประเทศอังกฤษ วิทยาลัยแห่งนี้ใช้วิธีการประชุมของกองทัพบกอังกฤษ คือ ให้ผู้เข้ารับการอบรมพิจารณาแก้ปัญหาเป็นหลักสำคัญ ต่อมาการประชุมแบบนี้ได้แพร่ไปในประเทศอุตสาหกรรม (กริช อัมโภชน์. 2520 : 228) สำหรับการประชุมแบบซินดิเคทในประเทศไทยได้เริ่มที่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โดยใช้ในการฝึกอบรมของสำนักฝึกอบรม

ในด้านการสอนแบบซินดิเคทในประเทศไทยได้เริ่มที่หน่วยพัฒนาคณาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อคณาจารย์กลุ่มหนึ่ง ได้เข้าฝึกอบรมเรื่องนี้ที่ประเทศอังกฤษ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2518 หลังจากการสัมมนาแล้วก็นำมาเผยแพร่และได้รับความสนใจ (ไพฑูรย์ สินลารัตน์. 2522 : 163 - 164) นอกจากนี้ วิจิตร สินสิริได้นำการสอนแบบซินดิเคทมาเผยแพร่ที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กับนิสิตปริญญาโทวิชาเอกการมัธยมศึกษา (ไพโรจน์ ดารามาศ. 2524 : 9)

2. ความหมายของการสอนแบบซินดิเคท

การสอนแบบซินดิเคทเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและช่วยสร้างความสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนให้ดีขึ้น (ทองอินทร์ วงศ์โสธร. 2522 : 42) วิจิตร สินสิริ ได้กล่าวถึงการสอนแบบซินดิเคทไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสำหรับ

นักเรียนชั้นละประมาณ 30 คน ผู้สอนจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ เรียกว่า Subgroups หรือ Syndicate สมาชิกกลุ่มย่อยนี้จะมีประมาณ 4 - 6 คน ผู้สอนจะมอบงานชิ้นหนึ่งให้แก่กลุ่ม เพื่อปฏิบัติงานร่วมกัน งานชิ้นหนึ่ง ๆ ประกอบไปด้วยกรณีตัวอย่าง และปัญหา 2 - 4 ปัญหา มีเอกสารหลายฉบับอ้างอิงเพื่อประมวลคำตอบในปัญหานั้น ๆ หรือผู้สอนอาจให้บัตรคำสั่งเพื่อแนะนำหนังสือหรือเอกสารที่ผู้เรียนสามารถค้นคว้าได้อย่างกว้างขวางเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มจะต้องเขียนรายงานร่วมกันหนึ่งฉบับ การเสนอรายงานของกลุ่มจะมีผู้แทนออกมาเสนอรายงานกลุ่มของตนต่อผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น ผู้สอนจะสรุปรายงานของกลุ่มต่าง ๆ รวบรวมแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วมีการบรรยายทั้งชั้นเพื่ออภิปรายปัญหาดังกล่าวร่วมกัน (ไชยรัตน์ ปราณี. 2531 : 11 ; อ้างอิงมาจาก วิจิตร สินสิริ. 2524 : เอกสารฉบับ ง)

3. **ขั้นตอนการสอนแบบซินดิเคทดังนี้**

3.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย 4 - 5 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 - 6 คน การแบ่งกลุ่มนี้ให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามความสมัครใจ

3.2 ครูมอบงานให้แต่ละกลุ่มและสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันทำงาน งานที่ทำแต่ละกลุ่มนั้นจะประกอบไปด้วย

3.2.1 บัตรกำหนดงาน

3.2.2 กรณีตัวอย่าง และปัญหา 2 - 4 ปัญหา

3.2.3 เอกสารอ้างอิงที่ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มอ่านเพื่อหาแนวคำตอบปัญหาหรือกรณีตัวอย่าง เอกสารอ้างอิงนี้ต้องมีหลายฉบับและเพียงพอสำหรับสมาชิก เมื่อสมาชิกแต่ละคนได้รับไปแล้วจะต้องสรุปประเด็นและหาคำตอบออกมาให้ได้

3.2.4 ครูอาจให้รายชื่อหนังสือหรือเอกสาร ที่นักเรียนสามารถไปศึกษาค้นคว้าได้อย่างกว้างขวางเพื่อหาคำตอบในหัวข้อที่ให้ไปก็ได้ แต่จะต้องบ่งบอกลงไปว่าเป็นตอนใดจากหน้าไหนของหนังสือเล่มใด และอาจไปค้นคว้าหาอ่านที่ไหนได้บ้าง

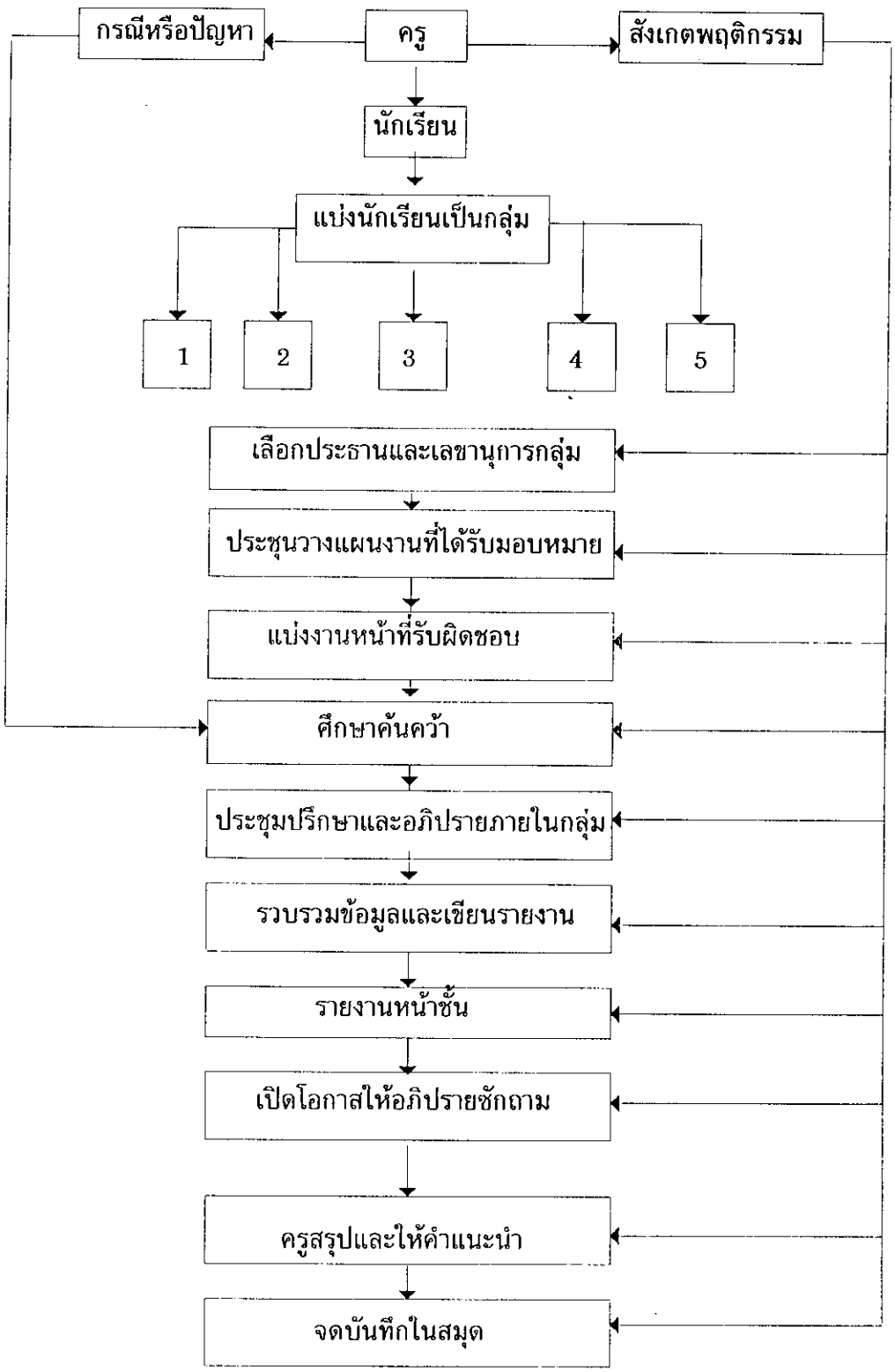
3.3 เมื่อผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้รับปัญหา เอกสารอ้างอิงหรือรายชื่อหนังสือที่จะใช้ค้นคว้าแล้ว สมาชิกของแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาแล้วอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่กำหนดให้แล้วเขียนเป็นรายงานร่วมกันอย่างน้อยหนึ่งฉบับ

3.4 ผู้แทนแต่ละกลุ่มเสนอรายงานต่อครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

3.5 ครูสรุปรายงานของกลุ่มต่าง ๆ และให้คำแนะนำ

3.6 ครูบรรยายเพื่ออภิปรายปัญหาร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง

จากลักษณะและขั้นตอนดังกล่าวแล้วสามารถสรุปให้เข้าใจได้ชัดเจนเป็นแผนภูมิได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงลักษณะและขั้นตอนในการสอนแบบซินดิเคท

4. บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนแบบซินดิเคท

ทวีป อภิสิทธิ์ (2522 : 37) กล่าวว่า การสอนแบบซินดิเคทจะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับการเตรียมเอกสาร การกำหนดกรณีตัวอย่างและปัญหาที่ครูจะใช้สอนนักเรียนเพื่อทำกิจกรรมและศึกษาค้นคว้า กิจกรรมของครูที่จะต้องจัดเตรียมประกอบด้วย

4.1 กรณีตัวอย่างและปัญหาที่จะให้นักเรียนศึกษาตอบปัญหาเพื่อให้ข้อยุติกรณีหรือปัญหาดังกล่าวนี้ไม่ควรจะหาคำตอบได้จากเอกสารเพียงฉบับเดียว จะต้องอาศัยความรู้หลายด้านมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบออกมาให้ได้

4.2 เอกสารวิชาการ รายชื่อหนังสือหรือตำรา ต้องเตรียมให้เพียงพอแก่สมาชิกของกลุ่มต่าง ๆ ที่จะศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ได้ความรู้และแนวคิดอย่างกว้างขวาง ถ้าเป็นกรณีตัวอย่างจะต้องให้คิดไม่ทางตรงก็ทางอ้อมแก่นักเรียน ถ้าเป็นหนังสือจะต้องกำหนดหรือบ่งบอกให้ชัดเจนว่าอยู่ที่ไหน ตอนใด เล่มที่เท่าไร

4.3 กำหนดเวลาที่แน่นอน โดยแบ่งเวลาดังนี้

4.3.1 เวลาสำหรับค้นคว้าอภิปรายในกลุ่มร้อยละ 60 ของเวลาเรียน

4.3.2 เวลาสำหรับแต่ละกลุ่มรายงานหน้าชั้นเรียนร้อยละ30 ของเวลาเรียนเต็ม

4.3.3 เวลาสำหรับครูสรุปร้อยละ 10 ของเวลาเรียน

4.4 ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อแก้ไขเพิ่มเติมรายงานของนักเรียน

4.5 ครูสรุปทั้งชั้นอีกครั้งหนึ่งซึ่งเป็นการสรุปความรู้ที่นักเรียนได้รับครั้งสุดท้าย

5. กิจกรรมของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบซินดิเคท

5.1 การแบ่งกลุ่มจะใช้วิธีเข้ากลุ่มตามสมัครใจ หรือโดยวิธีคละกันระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งครูเป็นผู้จัดให้ก็ได้

5.2 ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ สมาชิกในกลุ่มจะต้องผลัดกันเป็นประธานและเลขานุการ ทิศนา แขมมณี (2522 : 64) ได้กล่าวถึงหน้าที่และลักษณะประธานที่ดี เลขานุการที่ดี และสมาชิกที่ดีของกลุ่มโดยทั่วไปไว้ดังนี้

5.2.1 หน้าที่และลักษณะประธานที่ดีมีดังนี้

5.2.1.1 เตรียมแบบแผนการประชุมไว้ล่วงหน้าและมีขั้นตอนตามชนิดของการประชุม

5.2.1.2 ควบคุมการอภิปรายในกลุ่มให้อยู่ในขอบเขตที่ได้รับมอบหมาย

5.2.1.3 คอยกระตุ้นให้ทุกคนในกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่และคอยจับประเด็นว่าใครพูดอย่างไร

5.2.1.4 คอยระมัดระวังอย่าให้สมาชิกภายในกลุ่มคนใดคนหนึ่งผูกขาดการพูดหรือแสดงความคิดเห็นแต่เพียงผู้เดียว

5.2.1.5 เมื่อมีปัญหาหรือข้อขัดแย้งของสมาชิกในกลุ่ม จะต้องพยายามดำเนินการตกลงกันให้ได้ โดยความเห็นของสมาชิกทุกคน

5.2.1.6 มีความสามารถในการสร้างบรรยากาศของกลุ่มให้ดีเสมอ

5.2.1.7 ไม่ใช้อิทธิพลของการเป็นประธานชี้แนะหรือเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของกลุ่ม

5.2.1.8 สรุปการอภิปรายในกลุ่ม

5.2.2 หน้าที่และลักษณะของเลขานุการที่ดี

5.2.2.1 ช่วยประธานกลุ่มในการพิจารณาวางแผนการใช้เวลาให้เหมาะสม

5.2.2.2 จดบันทึกการอภิปรายข้อคิดเห็นต่าง ๆ เท่าที่สรุปได้จากประธานกลุ่ม

5.2.2.3 รายงานผลการประชุมกลุ่มให้ประธานและสมาชิกทราบ

5.2.2.4 คอยเตือนประธานในกรณีที่ประธานพูดไม่ตรงประเด็น

5.2.2.5 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถเข้ากับสมาชิกทุก ๆ คน ในกลุ่มได้

5.2.3 หน้าที่และลักษณะสมาชิกที่ดี

5.2.3.1 มาทันเวลาประชุมหรือมาก่อนเวลาประชุมเล็กน้อย

5.2.3.2 ให้ความร่วมมือและทำความเข้าใจในปัญหา หรือเรื่องที่ได้รับมอบหมายอย่างจริงจัง

5.2.3.3 หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับประเด็นใด ในขณะพิจารณาปัญหาจะต้องศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร หรือถามจากผู้ทรงคุณวุฒิให้เข้าใจกระจ่างแจ้ง

5.2.3.4 เชื่อฟังผู้เป็นประธานในที่ประชุม และสมาชิกทุกคนต้องเคารพต่อความคิดเห็นและเหตุผลซึ่งกันและกัน

5.2.3.5 ตระหนักถึงผลประโยชน์ของกลุ่มมากกว่าผลประโยชน์ส่วนตัว

5.2.3.6 หากมีการขัดแย้ง สมาชิกที่ดีต้องรู้จักประนีประนอมความคิดเห็นได้ด้วยตนเอง

5.2.3.7 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานกลุ่ม

5.3 ผู้แทนกลุ่มรับกรณีตัวอย่างและปัญหาจากครู แล้วนำมาศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจากเอกสาร หรือหนังสือจากห้องสมุด หรือจากประสบการณ์ที่มีอยู่

5.4 สมาชิกในกลุ่มอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อไปสู่ปัญหาแต่ละปัญหาที่กำหนดให้ แล้วเลขานุการเขียนรายงานสรุปการอภิปรายของกลุ่ม

6. ประโยชน์ที่ได้รับจากการสอนแบบซินดิเคท

ทองอินทร์ วงศ์โสธร (2522 : 42 - 43) และทวีป อภิสิทธิ์ (2522 : 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์จากการสอนแบบซินดิเคทสรุปได้ดังนี้

6.1 ผู้สอนและผู้เรียนมีสิทธิในการอภิปรายเท่ากัน

6.2 ส่งเสริมทักษะการทำงานกลุ่ม นักเรียนรู้จักร่วมมือแสดงความคิดเห็นซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ วิจารณ์ และพิจารณาปัญหาด้วยความรอบคอบและมีเหตุผล

6.3 เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักหน้าที่และความรับผิดชอบ

6.4 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักใช้แหล่งวิชาให้เกิดประโยชน์ เช่น ทักษะในการใช้ห้องสมุด

6.5 ผู้สอนไม่ผูกขาดในฐานะผู้ให้ความรู้แต่เพียงผู้เดียว แต่มีบทบาทช่วยเหลืออธิบายแนะนำ และยังช่วยให้ครูลดเวลาพูดในขณะที่สอนอีกด้วย

6.6 ฝึกให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาและแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวางในเชิงสหวิทยาการ

6.7 ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากกันและกัน

6.8 ผู้สอนมีโอกาสได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) ว่าการสอนของครูและการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างไร ทำให้เข้าใจปัญหาการเรียนของผู้เรียนได้ดีขึ้น

6.9 นักเรียนไม่เบื่อหน่ายเพราะมีกิจกรรมให้นักเรียนทำหลายอย่างตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถ

6.10 สร้างความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

การสอนแบบซินดิเคทจึงเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้อภิปรายในกลุ่มเพื่อศึกษากรณีตัวอย่างและปัญหาต่าง ๆ ที่ทางครูกำหนดให้ และนำข้อสรุปนั้นไปเสนอในชั้นเรียน โดยทุกคนในกลุ่มมีหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน ตลอดจนสามารถเสนอแนวคิดและยอมรับความคิดของสมาชิกภายในกลุ่มย่อยและห้องเรียน จึงเป็นไปตามปรัชญาการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ วิจารณ์ ค้นคว้าวิชาและทำกิจกรรมตามความสนใจความถนัดและความสามารถ

7. กรณีตัวอย่าง

กรณีตัวอย่าง เป็นการนำเอาสภาพการณ์ เรื่องราวหรือสภาพปัญหา ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในชีวิตจริงในสังคมมาศึกษา นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ในการวิเคราะห์ระดมพลังสมอง การรวบรวมข้อมูลในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้กับชีวิตจริงได้

8. จุดมุ่งหมายในการศึกษากรณีตัวอย่าง

ฉันทนา ภาคบงกช (ม.ป.ป.: 1) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการนำกรณีตัวอย่างมาให้ผู้เรียนศึกษา มีดังนี้

8.1 เพื่อฝึกการวิเคราะห์และแยกแยะประเด็นปัญหา

8.2 เพื่อให้รู้จักการตัดสินใจอย่างมีหลักการและมีเหตุผล

8.3 เพื่อเสริมสร้างทักษะในการทำงานร่วมกับกลุ่ม

8.4 เพื่อฝึกและให้โอกาสผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ ความรู้สึกและเจตคติซึ่งกันและกัน

9. องค์ประกอบของการศึกษากรณีตัวอย่าง

การศึกษากรณีตัวอย่างให้ได้ผลดีนั้นต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการแยกเป็นหัวข้อดังนี้ (ชูศักดิ์ สิงห์อุดร. 2532 : 11)

9.1 การอภิปราย การอภิปรายเป็นเทคนิคที่มีคุณค่าที่สุดอย่างหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มแบบประชาธิปไตย การอภิปรายยังเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อการทำความกระจ่างในเรื่องเป้าหมาย การวางแผน และการประเมิน ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน รับผิดชอบร่วมกัน ยอมรับและเคารพในสิทธิ์ของผู้อื่น การอภิปรายจึงเป็นเทคนิคที่สำคัญต่อการศึกษาในวิชาสังคมศึกษา (นาตยา ภัทรแสงไทย. 2525 : 281)

สำหรับการศึกษากรณีตัวอย่างนั้นควรจะเป็นการอภิปรายกลุ่มย่อยซึ่งแบ่งผู้เรียนแยกย้ายกันไปอภิปรายตามหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดขึ้น แต่ละกลุ่มจะมีประธานและเลขานุการเป็นผู้บันทึกสาระสำคัญของการอภิปราย จุดประสงค์ของการอภิปรายกลุ่มย่อยก็คือ ต้องการให้สมาชิกที่มีความสนใจร่วมกัน ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจและความคิดเห็นกันโดยมีบรรยากาศเป็นกันเองและสมาชิกทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นเต็มที่

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 73) กล่าวถึงขั้นตอนการอภิปรายซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1) การตกลงเกี่ยวกับขอบเขตของปัญหา หรือความชัดเจนของการอภิปราย หัวข้อการอภิปรายควรมีลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเจตคติกันได้

2) การรวบรวมข้อมูลและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การอภิปรายเป็นการสนทนาการตั้งคำถามและให้ทุกคนมีส่วนร่วม การตั้งใจฟังนับว่าเป็นการร่วมมือ แต่ในขณะที่จะมีการอภิปรายนั้นควรมีการเตรียมตัวผู้เรียนให้มีการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับเรื่องที่จะอภิปรายล่วงหน้า จะทำให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้ดีขึ้น

3) การหาข้อยุติ การอภิปรายที่สามารถดำเนินไปถึงขั้นสรุปผล นับว่าเป็นความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย แต่ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินไปถึงขั้นนี้ได้ก็จำต้องมีการสรุปความอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นข้อยุติ

เมื่อสมาชิกของแต่ละกลุ่มได้อภิปรายกลุ่มเสร็จแล้ว ควรอภิปรายร่วมกับนักเรียนทั้งชั้นอีกครั้งเพื่อหาข้อสรุปเป็นหลักการ

9.2 การระดมพลังสมอง (Brain Storming) เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้มีความคิดเห็นต่าง ๆ เป็นจำนวนมากในระยะอันสั้น ทั้งยังเป็นกระบวนการที่ช่วยทำให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมใน

กลุ่มอย่างเต็มที่ด้วย ทุก ๆความคิดที่เสนอมาจะถูกจดบันทึกไว้โดยไม่มีการวิจารณ์ จัดเป็นปริมาณของความคิด ต่อจากนั้นจึงให้สมาชิกกลุ่มพิจารณาตัดสินนำไปใช้แก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง (พรรณี บุญประกอบ. 2533 : 63) ถ้าสมาชิกทุกคนรู้เทคนิคระดมพลังสมองและไม่มีการสกัดกั้นความคิดเห็นหรือข้อเสนอของใครก็จะยิ่งช่วยให้การอภิปรายกลุ่มสัมฤทธิ์ผลสูงขึ้น ในการศึกษากรณีตัวอย่างผู้เรียนทุกคนจะต้องมีการระดมพลังสมองเพื่อเป็นการรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มให้ได้มากที่สุดภายในระยะเวลาอันสั้น การระดมพลังสมองเป็นเทคนิคที่จะช่วยกระตุ้นให้คนเกิดความริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งมีหลักในการระดมพลังสมองดังนี้ (กรมวิชาการ. 2531 : 52 - 53)

9.2.1 การระดมพลังสมองมุ่งแต่ด้าน "ปริมาณ" ของความคิด เพื่อให้ได้ความคิดมากที่สุดในขั้นนี้มิได้เน้น "คุณภาพ" เพราะจะมีการคัดเลือกความคิดเหล่านั้นในภายหลัง

9.2.2 ให้โอกาสทุกคนมีอิสระ โดยไม่ต้องเกรงว่าจะช้ากับความคิดของคนอื่นหรือความคิดที่ผิดหรือไม่เข้าเรื่อง

9.2.3 ถ้ายังคิดไม่ออกให้พยายามคิดต่อจากข้อเสนอแนะของผู้อื่น เพราะความคิดของผู้อื่นอาจจะช่วยกระตุ้นให้ความคิดพรั่งพรูออกมา

9.2.4 ต้องระงับการวิจารณ์ความคิดเห็นของผู้อื่นไม่ว่ากรณีใด ๆ เพราะจะเป็นการสกัดกั้นความคิดของผู้อื่น

ประโยชน์ของการระดมพลังสมองก็คือ สามารถนำไปใช้ในการเลือกปัญหา หาสาเหตุของปัญหา ซึ่งในการระดมพลังสมองนั้นพอสรุปขั้นตอนสำคัญตามลำดับดังนี้

ระดมความคิดของสมาชิก ------> เขียนความคิดใหม่ให้ชัดเจนและกระทัดรัด---------> แยกประเภทความคิดเป็นกลุ่ม --------> สรุปความคิดเห็นทั้งหมด

9.3 กระบวนการคิดแก้ปัญหา จากสภาพการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบันทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นและมีส่วนเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่จะต้องร่วมกันแก้ปัญหาด้วยกระบวนการที่มีระบบดังที่ จันทิภา ลิมปิเจริญ (2522 : 63) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาดังนี้

1) ทำความเข้าใจกับปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น มองให้ชัดว่าอะไรเป็นตัวปัญหาหรืออุปสรรค

2) อภิปรายถกเถียงเกี่ยวกับปัญหานั้น รวมทั้งวิเคราะห์ปัญหาหาสาเหตุที่มาของปัญหา

3) เสนอวิธีแก้ปัญหาร่วมกันโดยรวบรวมวิธีการทุกอย่างที่พอจะแก้ไขได้

4) อภิปรายคัดเลือกวิธีที่เห็นว่าได้ผลมากหรือน้อย โดยเรียงลำดับความสำคัญความสามารถในการแก้ปัญหาของวิธีนั้น ๆ

5) ตัดสินใจร่วมกันเลือกวิธีที่ได้จากการอภิปรายสรุปในข้อ 4

6) วางแผนการทำงานเพื่อแก้ปัญหาหรืออุปสรรคให้สอดคล้องกับแผนหรือ

วิธีการที่วางไว้

7) ลงมือปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือรับผิดชอบมา

8) สรุปประเมินผลการแก้ปัญหาครั้งนั้น เพื่อหาข้อบกพร่องและข้อดีที่จะไปปรับปรุงในการแก้ปัญหาครั้งต่อไป

นาตยา ภัทรแสงไทย (2525 : 275 - 276) กล่าวว่า สถานการณ์ในการแก้ปัญหาควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1) การคำนึงถึงและทำความกระจ่างในปัญหา ด้วยการอภิปรายคำถามและปัญหาที่หยิบยกขึ้นมา คำถามและปัญหาส่วนมากที่ตั้งขึ้นมักจะเป็นผลจากการสำรวจของผู้เรียนเอง อาจดูจากภาพยนตร์ รูปภาพและฟังเรื่องราวเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรืออาจเป็นคำถาม หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันปกติก็ได้

2) การวางแผนกลุ่ม ถามข้อมูลที่ต้องการแนวทางในการรวบรวมข้อมูล กระบวนการใช้ข้อมูล และควรมีการรับผิดชอบร่วมกัน

3) การรวบรวมข้อมูลด้วยการทดลอง การอ่าน และกระบวนการต่าง ๆ จากสื่อการเรียนการสอนในรูปต่าง ๆ การสาธิต การจัดนิทรรศการ และการใช้แหล่งความรู้ในห้องสมุด

4) การประเมินผลและทำความกระจ่างในข้อมูล ด้วยการเปรียบเทียบแหล่งความรู้ต่าง ๆ การตรวจสอบผลที่ได้ซึ่งแตกต่างกัน การสาธิตหรือการทดลองซ้ำ การดูภาพยนตร์อีกครั้งหนึ่งเพื่อเป็นการทบทวนการตรวจสอบให้แน่ชัดกับประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมาแล้ว

5) การรวบรวมข้อมูลและการสรุปโดยการกำหนดแนวทางไว้ เช่น กฎเกณฑ์หรือมาตรฐานของกลุ่ม

6) การตัดสินใจและการใช้ข้อมูลในการปฏิบัติงานกลุ่ม เช่น สร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การแสดงบทบาท การชมสไลด์ หรือศึกษาเอกสาร เป็นต้น

7) การประเมินการตัดสินใจเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานกลุ่ม การอภิปรายการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน และแนวทางอื่น ๆ ที่ใช้กับการประเมินผลส่วนบุคคลและประเมินผลกลุ่ม

10. กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอน

กระบวนการกลุ่มเป็นกระบวนการในการเปลี่ยนแปลงเจตคติและพฤติกรรมของบุคคล กระบวนการกลุ่มและกระบวนการทางบุคลิกภาพเป็นสิ่งคู่กัน การเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพจะเกิดขึ้น เนื่องจากสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีการปะทะสังสรรค์กัน กระบวนการกลุ่มที่ดีจะต้องมีความเป็นประชาธิปไตย (Bonner. 1959 : 400 - 401) ดังนั้น ในการใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอน ครูจะต้องพิจารณาในเรื่องการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในหมู่ของนักเรียน โดยการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย แล้วให้นักเรียนแก้ปัญหาร่วมกัน นักเรียนจะเกิดแรงจูงใจ

ความเข้าใจจากการปะทะสังสรรค์กับผู้อื่น ครูเป็นเพียงผู้ช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปด้วยดี การเรียนจึงออกมาในรูปการปะทะสังสรรค์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน ครูก็จะเกิดการเรียนรู้จากนักเรียน นักเรียนก็มีความภูมิใจ เพราะรู้สึกว่าตนก็เป็นผู้ให้ความรู้แก่ครูด้วย ไม่ใช่รับความรู้จากครูฝ่ายเดียว (นพเก้า สุนทรเกส. 2528 : 19) ดังนั้น กระบวนการเรียนการสอนเช่นนี้ ครูสามารถเข้าใจและตีความหมายพฤติกรรมตัวครูเองด้วย และส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสคิดค้น หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งถือเป็นการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ดังที่เฮอร์มาน (Herman. 1970 : 106) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้โดยครูเป็นเพียงผู้ถ่ายทอดข้อมูลแล้วให้นักเรียนคิดหาเหตุผล วิธีนี้จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวางหลายแง่หลายมุม นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการรับรู้ ข้อมูลและตัดสินใจว่าข้อมูลใดที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ นักเรียนจะเป็นคนใจกว้าง และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

การนำเอากระบวนการกลุ่มมาใช้ในวงการศึกษานั้น แตกแขนงออกไปเป็นหลายวิธี บางท่านนำมาประยุกต์เป็นการเรียนการสอนแบบยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน (Student Centered Method) การเรียนการสอนแบบยึดกลุ่มเป็นศูนย์กลาง (Group Centered) การเรียนเป็นทีม (Team Learning) เป็นต้น ซึ่งวิธีการเรียนการสอนทั้งหมดที่กล่าวมามีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ ต้องการให้นักเรียนมีส่วนร่วม และรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น

นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยกลุ่มยังช่วยฝึกทักษะที่จำเป็นบางประการ ดังต่อไปนี้ (วิไลวรรณ สันถวะโกมล. 2522 : 20)

1) ทักษะทางสังคม เป็นทักษะช่วยให้อยู่ร่วมกันและทำงานกับผู้อื่นได้อย่างราบรื่น เช่น ทักษะการเป็นผู้ให้และผู้รับ การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม การควบคุมตนเอง การยอมรับความสามารถของตนเองและผู้อื่น การรับผิดชอบต่อหน้าที่ การรู้จักสิทธิของตนเองและผู้อื่น

2) ทักษะในการศึกษาค้นคว้า เป็นทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ เช่น ทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูล การพูด การฟัง การอ่านและการรายงาน

3) ทักษะทางปัญญา ได้แก่ ทักษะในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การวิพากษ์วิจารณ์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล

4) ทักษะในการทำงานกลุ่มเป็นทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เช่น ทักษะในการวางแผน การเป็นผู้นำแสดงความคิดเห็นด้วยการอภิปราย การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ดังนั้น การเรียนรู้ด้วยกลุ่ม ถึงแม้จะมีการเรียกชื่อแตกต่างกันไป หรือวิธีการปฏิบัติแตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปแล้ว การเรียนรู้ด้วยกลุ่ม มุ่งที่จะพัฒนาสติปัญญา ทักษะในด้านต่าง ๆ และพฤติกรรมของบุคคลเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมั่นคง

ทิศนา แขมมณี และคนอื่น ๆ (2528 : 11 - 12) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของกลุ่มที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจำแนกตามลักษณะองค์ประกอบของกลุ่มคือ ผู้นำ สมาชิก ลักษณะกลุ่มและกระบวนการกลุ่มไว้ดังนี้

1) ผู้นำกลุ่มได้รับการคัดเลือกเป็นอย่างดี เป็นผู้มีความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ได้ไม่ว่าสถานการณ์ใด

2) ผู้นำมีคุณสมบัติดี คือมีคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดบรรยากาศให้สมาชิกทำงานร่วมกันมากกว่าการแข่งขันกัน คุณสมบัตินี้คือ ความอดทนและความตั้งใจจริง มีความรับผิดชอบ เปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนร่วมทำงาน และแสดงความคิดเห็น

3) ผู้นำกลุ่มต้องไม่เป็นผู้เผด็จการ ควรให้กลุ่มร่วมในการตัดสินใจ

4) สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกอย่างของกลุ่ม แต่ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรมแต่ละอย่างด้วย

5) สมาชิกจะร่วมกันทำงานเพื่อจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ช่วยกันแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ

6) สมาชิกต้องฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทุกคนมีสิทธิออกความคิดเห็นได้ไม่ดูถูกความคิดเห็นของสมาชิกอื่น ๆ ในกลุ่ม ไม่มีใครมีอำนาจเหนือใคร ทุกคนร่วมมือร่วมใจกันทำงาน แม้ว่าจะมีปัญหาขัดแย้งเกิดขึ้น กลุ่มจะต้องศึกษาสาเหตุ อย่างรอบคอบและพยายามตัดสินใจเลือกหาวิธีการและเหตุผลที่ดีที่สุดเหมาะสมและถูกต้องเป็นข้อยุติการแก้ปัญหาของกลุ่ม

7) ขนาดของกลุ่มที่พอเหมาะในการทำงานกลุ่มคือ 5 - 15 คน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อเรื่องกิจกรรมและอุปกรณ์เครื่องมือ ตลอดจนการจัดที่นั่งกลุ่มที่จะทำให้การทำงานเป็นไปตามเป้าหมายที่นิยมคือสมาชิกนั่งเป็นวงกลมหันหน้าเข้าหากัน

8) บรรยากาศของกลุ่มต้องเป็นกันเอง ไม่เป็นทางการหรือมีระบบระเบียบ

9) จุดมุ่งหมายของกลุ่มต้องชัดเจน และเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม

10) กลุ่มจะต้องร่วมกันวางแผน แบ่งงานกันทำ ตกลงกติกาการทำงานเพื่อให้สมาชิกเข้าใจและปฏิบัติ เพื่อให้ถึงจุดมุ่งหมายของกลุ่ม

11) กระบวนการตัดสินใจต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ มีการตัดสินใจร่วมกัน

12) เน้นการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมความสามัคคีในกลุ่ม

13) สมาชิกเป็นผู้ประเมินผลประสิทธิภาพของกลุ่ม ตัดสินใจว่าจะปรับปรุงและส่งเสริมการทำงานให้ดีขึ้นได้อย่างไร

11. ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม

ดัน (Dunn. 1972 : 154) ได้กล่าวว่า การสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในการเรียน จะเป็นการป้องกันไม่ให้เด็กมีความรู้สึกโดดเดี่ยวหรืออยู่คนเดียว การทำงานร่วมกันต่างฝ่ายต่างรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน และช่วยกันรับผิดชอบในด้านการเรียนด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง จึงไม่เป็นภาระหนักเกินไปสำหรับเด็ก นอกจากนี้การเรียนโดยการทำงานเป็นกลุ่มยังทำให้รู้สึกสนุกสนานและสร้างความสามัคคีขึ้นในกลุ่ม ต่างวางใจว่าแต่ละคนจะช่วยกันส่งเสริมให้กลุ่มมีความก้าวหน้าขึ้น

ยัง (Young. 1972 : 634) ได้อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียนโดยการให้ทำงานเป็นกลุ่มว่า

1) ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคนเพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มตนเอง ในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่นักเรียนกลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้

2) การทำงานของครูมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้ว แทนที่ครูจะต้องตอบปัญหานักเรียน 25 - 40 คนทั้งชั้นก็จะกลายเป็นว่าครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4 - 5 กลุ่มเท่านั้น ปัญหาที่จะมาถึงครูหรือครูต้องอธิบายให้ฟัง ก็มักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น

3) บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกสบายใจและไม่เคร่งเครียดเมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

4) ช่วยแก้นิสัยไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกตนว่ามีความสำคัญต่อกลุ่มเท่านั้น ความเชื่อมั่นในตนเองก็จะถูกกระตุ้นให้เพิ่มมากขึ้น ความเชื่อมั่นในตนเองนี้เริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่าน้อยหรือไม่มีเลยเมื่อเสนอปัญหาข้องใจของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่าถ้าเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

5) การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน

6) การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม

7) ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้ที่กว้างขวางในการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

8) ฝึกให้นักเรียนรู้จักการเสนอแนะและการซักถาม ตลอดจนส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนด้วย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือ ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นวิธีสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์แบบมีลำดับขั้นตอนซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Scientists follow a specific step-by-step procedure ในระเบียบวิธีนี้เชื่อว่า การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ทุกคนจะคล้ายกัน คือเมื่อพบปัญหาแล้ว เขาจะใช้วิธีการแก้ปัญหาในแนวทางเดียวกัน จะมีการเริ่มต้น ณ จุด ๆหนึ่ง แล้วทำต่อเนื่องกันไปตามลำดับขั้น จนถึงจุดสุดท้ายก็จะครบวงจรของการแก้ปัญหา ถ้าอยากจะตรวจสอบใหม่ ณ จุดใด ก็สามารถจะทวนสอบได้ตามวงจรนั้น

1. **ประวัติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์**

วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความเป็นมาดังนี้ (ทองศุข พงศทัต และคนอื่น ๆ. 2521 : 15 - 19) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีที่ดำเนินงานไปตามวิธีทางที่นักวิทยาศาสตร์กระทำนั้นได้เริ่มปฏิบัติกันก่อนในประเทศอังกฤษ และในทวีปยุโรปในศตวรรษที่ 19 ในตอนต้น ๆของ

ศตวรรษที่ 19 นักวิทยาศาสตร์ เรียกตนเองว่านักปรัชญา เช่นใช้กับ อาริสโตเติล (Aristotle . 384 B.C)กับฮิปโปเครติส (Hippocrates. 490 B.C) วิทยาศาสตร์ต่าง ๆก็ยังเรียกกันว่าวิทยาศาสตร์ปรัชญา (Philosophical Science) ต่อมา วิลเลียม วีเวล (William Whewell) ในปี ค.ศ. 1840 ได้เสนอขึ้นในประเทศอังกฤษให้เรียกนักปราชญ์ที่ดำเนินวิธีการศึกษาวิทยาการโดยวิธีวิทยาศาสตร์นี้ว่านักวิทยาศาสตร์ ส่วนวิธีการของนักวิทยาศาสตร์ ที่วิลเลียม วีเวล เสนอวิธีที่จะดำเนินงานในวิทยาศาสตร์นั้น ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ไป อย่างมีระเบียบดังนี้ คือ

1.1 **สังเกต** (Observation) ต้องใช้ความสังเกตให้มากและต้องใช้ดุลยพินิจด้วยว่าสิ่งที่สังเกตนี้เป็นไปมาที่แท้จริง หรือเกิดจากการหลอนต่อความรู้สึก และต่อประสาทที่ส่งความรู้สึกระบบประสาทที่ใช้ประมวลในการสังเกตมี ความรู้สึกทางตา (เห็น) ความรู้สึกทางจมูก (กลิ่น) ความรู้สึกทางสัมผัสโดยมือ ความรู้สึกทางโสตสัมผัสหู ความรู้สึกทางรส (ลิ้น) และความรู้สึกเปลี่ยนรูปร่าง เปลี่ยนสี เปลี่ยนความรู้สึกหนาวเย็น เช่นจากการเปลี่ยนสภาวะจากของแข็งไปเป็นของเหลวและก๊าซ

1.2 **บันทึก** (Record) การบันทึกข้อสังเกตต่าง ๆโดยใช้ประสาทในข้อ 1 นั้นเป็นวิธีสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ นั้นต้องบันทึกอย่างไม่มีอคติ บันทึกทุก ๆ อย่างที่ตนได้ประสบจากการสังเกตมาโดยเที่ยงตรงและแน่แท้

1.3 **การทดลองเพื่อการพิสูจน์** (Proof) นักวิทยาศาสตร์มีอุดมคติอันหนึ่ง ซึ่งถือกันว่าสิ่งที่สังเกตเอาไว้ หรือบันทึกเอาไว้ทั้งหลายนั้น จะต้องนำมาพิสูจน์ให้ทราบว่าเป็นเท็จหรือเป็นจริงแค่ไหนโดยการทดลอง การทดลองนี้เริ่มกันตั้งแต่ยุคสมัยของฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon) ต่อมาก็ได้รับสนับสนุนเป็นอย่างมากโดยไมเคิล ฟาราเดย์ (Michael Faraday) และฮัมฟรีย์ เดวี (Humphry Davy) สรุปแล้วการทดลองมีหลักดำเนินการใหญ่ ๆ 2 อย่างได้แก่

1.3.1 การวิเคราะห์ คือการทดลองโดยแยกชิ้นส่วนเดิมซึ่งเป็นเรื่องใหญ่ชิ้นใหญ่ให้ย่อยลงมาเป็นส่วนเล็ก ๆ เช่น การวิเคราะห์หาส่วนผสมของดินว่าจะเหมาะต่อการเพาะปลูกอย่างไร หรือการวิเคราะห์ว่าอากาศในเมืองหลวงนั้นมีส่วนปรุงแต่งอะไรบ้าง เป็นพิษต่อประชาชนอย่างไร และทำการทดลองต่อไปเพื่อขจัดส่วนปรุงแต่งที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์และพืช

1.3.2 การสังเคราะห์ ซึ่งหมายถึงการสร้างสรรค์ หรือการผลิต หรือการเตรียมสารซึ่งใช้เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ต่อโลกนานาประชากร เช่น การผลิตอะตอมพลังงาน (Atomic Energy) ให้เป็นประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ เช่น การทำไฟฟ้า ในการรักษาโรคบางชนิด

จากผลแห่งการทดลองเหล่านี้ ปราชญ์ยังได้อนุมาน (Deduce) ออกมาแล้วแนะเสนอเป็นข้อมูลต่าง ๆ เช่น ทฤษฎี (Theory) สมมติฐาน (Hypothesis) และกฎ

จากการศึกษาการทำงานของนักวิทยาศาสตร์จากอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่า การทำงานของนักวิทยาศาสตร์มีวิธีการทำงานอย่างมีระบบมีขั้นตอนได้วิวัฒนาการสืบทอดต่อกันมาตามลำดับจนได้ชื่อว่าเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีการทำงานดังกล่าวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างสูงในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จและเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วจนถึงปัจจุบันนี้ บุคคลต่าง ๆ ในสาขาอื่น ๆ ก็ได้มองเป็นความสำคัญและประโยชน์จากวิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ว่า สามารถนำไปใช้กับกระบวนการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมความรู้ทุกสาขาวิชา ดังนั้นวิธีการดังกล่าวจึงไม่ควรเป็นวิธีการเฉพาะของนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ควรเป็นวิธีการแสวงหาความรู้ทั่ว ๆ ไปที่เรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากตำราหลายเล่มพบว่า จำนวนขั้นตอนกำหนดไว้ไม่เท่ากันและเรียงลำดับไว้ไม่ค่อยจะเหมือนกัน บางตำราแบ่งเป็น 3 ขั้น บางตำรา 4 ขั้นและบางตำราก็มีถึง 6 ขั้น แต่ก็อยู่ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

แมกแครกเคน และคณะ (Maccracken and others. 1967: 5) เป็นนักวิทยาศาสตร์ศึกษาประจำฝ่ายการศึกษาแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ได้สรุปวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็น 4 ขั้นตามลำดับดังนี้

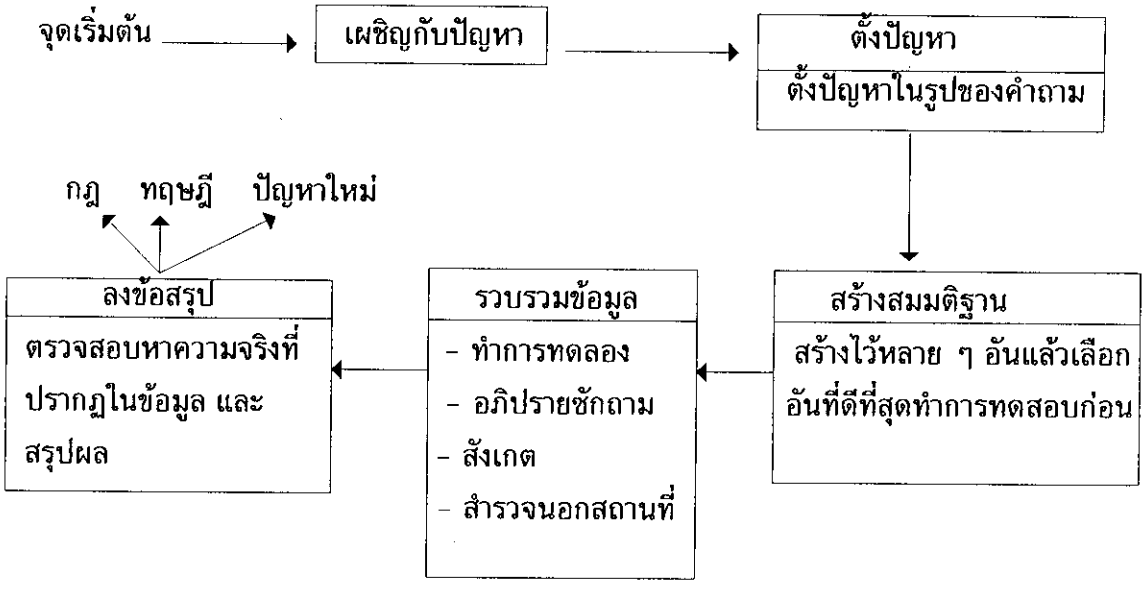
1) ขั้นตั้งปัญหา

2) ขั้นสร้างสมมติฐาน

3) ขั้นรวบรวมข้อมูล

4) ขั้นลงข้อสรุป

การทำงานในขั้นต่าง ๆเป็นไปตามภาพประกอบ 3 ดังนี้



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการทำงานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

รายละเอียดการทำงานแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

จุดเริ่มต้นของปัญหาคือการเผชิญปัญหา (A Problem) แต่ แม็กแครกเคนไม่นับเป็นขั้นที่ 1 เพียงแต่เขียนไว้ในแผนภูมิ งานขั้นนี้ยังไม่ใช่การตั้งปัญหา เป็นแต่เพียงนักวิทยาศาสตร์ได้ประสบปรากฏการณ์แล้วเกิดเป็นปัญหาขึ้น บางคนเรียกงานขั้นนี้ว่า ขั้นสังเกต (Observation) เพราะการสังเกตเป็นจุดเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น โรเบิร์ต บอยล์ พบปรากฏการณ์เกี่ยวกับกระเพาะหมูที่เป่าลมเข้าไปให้พองรัดขั้วไว้ แล้วเอาไปทิ้งไว้กลางแดด จะโตขึ้นเรื่อย ๆ ความสงสัยก็เกิดขึ้นมาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น นี่คือจุดเริ่มต้นของการค้นพบกฎของบอยล์ ปรากฏการณ์เป็นตัวการของการนำไปสู่ตัวปัญหา

งานขั้นที่ 1 ขั้นตั้งปัญหา (Recognize and State Problem) งานขั้นนี้เป็นการระบุปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา ปัญหาที่ตั้งนี้เป็นการตั้งภายหลังที่ได้มีการพบปรากฏการณ์ แล้วการตั้งปัญหาจะต้องระบุลงไปให้ชัดเจนไม่กำกวม โดยทั่วไปแล้วนิยมตั้งปัญหาในรูปหรือคำถาม เพราะปัญหาก็คือคำถามที่ต้องการคำตอบ เช่น อะไรทำให้เกิดฝน (What Question) หรือฝนเกิดขึ้นได้อย่างไร (How Question) หรือ ทำไมฝนจึงตก (Why Question) คำถาม 2 อย่างแรกข้างต้นนั้น เป็นการถามหาสาเหตุหรือความสัมพันธ์ระหว่างส่วนที่เป็นเหตุกับส่วนที่เป็นผล ถ้าจะถือเป็นคำอธิบายก็เป็นคำอธิบายในระดับประสบการณ์ ส่วนคำถามสุดท้ายนั้นเป็นการถามหาคำอธิบายเชิงทฤษฎี เมื่อตั้งคำถามแล้วควรจะได้กำหนดขอบเขตของปัญหาด้วยว่า กำหนดวงแค่ไหน อะไรที่อยู่ภายในแวดวงที่ศึกษา อะไรที่อยู่นอกขอบเขต อะไรที่เป็นข้อจำกัด จะต้องระบุให้ชัดเจน

งานขั้นที่ 2 การสร้างสมมติฐาน (Make a Hypothesis) เมื่อได้ปัญหาแล้วงานขั้นต่อไปก็คือการคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา หรือคำตอบที่คาดหวังควรจะเป็นอย่างไร การคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตปรากฏการณ์ เรียกว่า สมมติฐาน สำหรับปัญหาหนึ่ง ๆ อาจจะสร้างสมมติได้หลายอัน แต่จะมีที่ถูกต้องเพียงอันเดียว ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ ก็ไม่รู้ว่าอันไหนถูกต้องหรืออันไหนผิด การทดสอบด้วยการทดลองหรือการสำรวจหลักฐานเท่านั้น จะเป็นเครื่องตัดสินได้

ดังนั้นการสร้างสมมติฐานจะต้องสร้างด้วยความรอบคอบ สมมติฐานที่ได้จากการสังเกต อาศัยประสบการณ์เดิมและความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ และใช้วิธีอุปมานสร้างเป็นสมมติฐานขึ้น

งานขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gather Evidence) การที่จะทดสอบว่าสมมติฐานที่สร้างไว้ถูกต้องหรือผิดก็จะต้องมีหลักฐานยืนยัน ฉะนั้น การรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องจึงขาดมิได้ จะต้องมีในระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หลักฐานที่ว่านี้อาจจะได้จากการสังเกต ข้อเท็จจริงปลีกย่อยจากการทดลอง ฉะนั้นจึงต้องมีการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานหรืออาจจะได้มาจากการสำรวจหาข้อเท็จจริงจากแหล่งภายนอกการซักถามจากผู้ทรงภูมิปัญญา การสังเกตจากปรากฏการณ์ การอ่านจากเอกสาร เมื่อได้หลักฐานเพียงพอแล้ว ก็นำหลักฐานนี้ไปแปลผลและลงข้อสรุปในขั้นต่อไป

งานขั้นที่ 4 ขั้นลงข้อสรุป (Reach a Conclusion) เมื่อมีหลักฐาน หรือข้อมูลพร้อมแล้ว ก็นำข้อมูลมาตีความหมาย มาพิจารณาหาความจริงที่เกิดขึ้นในข้อมูลเพื่อที่จะลงข้อสรุปต่อไป การสรุปนี้ก็คือการยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน (ถ้ามี) ถ้ายอมรับก็จะนำไปสู่การสร้างเป็นกฎหรือทฤษฎีต่อไป บางครั้งอาจจะได้ปัญหาใหม่ที่จะศึกษาหาความรู้ต่อไปอีกก็ได้

วีสซ์ (Weisz. 1965: 4 - 7) เป็นศาสตราจารย์ทางชีววิทยา แห่งมหาวิทยาลัยเบราน์ สหรัฐอเมริกา ได้กำหนดขั้นตอนในวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็น 5 ขั้นตอนตามลำดับคือ

1) ขั้นการสังเกต
2) ขั้นตั้งปัญหา
3) ขั้นตั้งสมมติฐาน
4) ขั้นทดลอง
5) ขั้นตั้งทฤษฎี

ถ้าเปรียบเทียบกับของแม็กแครกเคนและคณะแล้วจะคล้ายกัน เพียงแต่การเรียกชื่อแตกต่างกันบ้างเท่านั้น

แม็กแครกเคนและคณะ	วีสซ์
เผชิญปัญหา (ปรากฏการณ์).....	การสังเกต (ปรากฏการณ์)
ตั้งปัญหา.....	ตั้งปัญหา
สร้างสมมติฐาน.....	สร้างสมมติฐาน

รวบรวมหลักฐาน(เพื่อทดสอบสมมติฐาน)..... ทดลอง (เพื่อทดสอบสมมติฐาน)
ลงข้อสรุป..... ตั้งทฤษฎี

ซันด์ และโทรวบริดจ์ (Sund and Trowbridge . 1967: 9) ทั้งสองเป็นศาสตราจารย์ทางวิทยาศาสตร์ศึกษาที่ Colorado State College สหรัฐอเมริกาได้พูดถึงระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 6 ขั้นตอน ได้แก่

1) ตั้งปัญหา
2) สร้างสมมติฐาน
3) ทดลอง
4) สังเกต
5) รวบรวมข้อมูล
6) ลงข้อสรุป

ถ้าเปรียบเทียบกับของแม็คแครกเคนและคณะแล้ว พอจะอนุโลมได้ว่า ขั้นการทดลอง การสังเกต เทียบได้กับขั้นการรวบรวมข้อมูลของแม็กแครกเคนและคณะนั่นเอง เพราะกิจกรรมเหล่านี้ทำเพื่อหาข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ฉะนั้ นจึงถือได้ว่า วิธีการของซันด์และโทรวบริดจ์อยู่ในแนวเดียวกันกับแม็กแครกเคนและคณะ

คุสแลน และสโตน (Kuslan and Stone. 1969: 15 - 16) ได้กล่าวถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า มี 6 ขั้นตอน คือ

1) ขั้นระบุข้อความของปัญหา
2) ขั้นตั้งสมมติฐาน
3) ขั้นการสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน
4) ขั้นประเมินความเที่ยงตรงของสมมติฐาน
5) ขั้นทบทวนสมมติฐาน(ถ้าจำเป็น)
6) ขั้นนำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน

เมื่อเปรียบเทียบกับของแม็กแครกเคนและคณะแล้ว จะเห็นว่ามีขั้นตอนเป็นแนวเดียวกัน ขั้นการสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน และขั้ นประเมินความเที่ยงตรงของสมมติฐานจะตรงกับขั้นรวบรวมข้อมูลของแม็กแครกเคน ส่วนขั้นทบทวนสมมติฐานจะมีขึ้นก็ต่อเมื่อข้อมูลที่ได้มาไม่สัมพันธ์กับสมมติฐานจึงต้องมีการทบทวนหรือตกแต่งสมมติฐานใหม่อีกครั้ง

อุดม ศรีโยธา และพิมล เรียนวัฒนา (2517 : 2) ทั้งสองได้รับปริญญาเอกทางวิทยาศาสตร์ เป็นรองศาสตราจารย์แห่งภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้สรุปวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็น 3 ขั้นตอน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

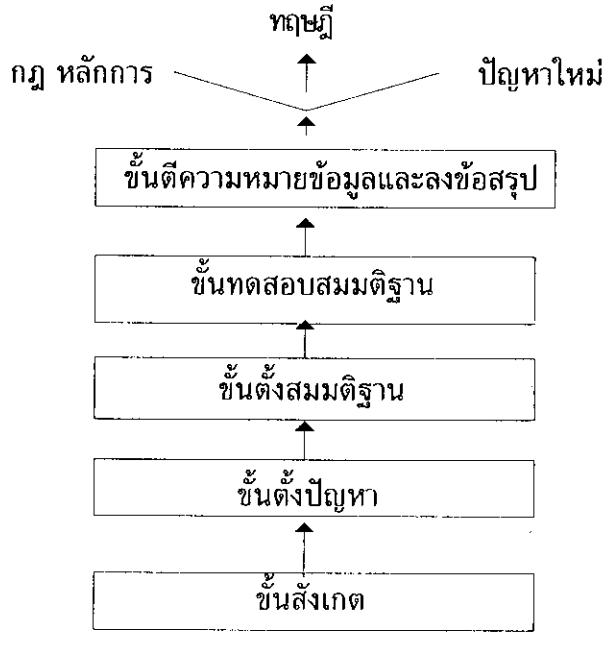
1. รวบรวมข้อมูล (Collection of Data) จากปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการสังเกตและการวัดที่ถูกต้องและปราศจากอคติใด ๆของผู้ทำการทดลองทั้งการทดลองและการสังเกตจะต้องทำซ้ำ เพื่อจะได้ผลออกมาอย่างเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง

2. จากผลหรือข้อมูลที่รวบรวมได้ เอามาตรวจหาความจริง (Examination of Facts) ว่ามีอะไรบ้างที่สัมพันธ์และเกี่ยวข้องกัน และใช้ความสัมพันธ์เหล่านี้เพื่อสร้างสมมติฐาน (Hypothesis) เพื่ออธิบายปรากฏการณ์หรือสิ่งที่คล้าย ๆ กันที่เกิดขึ้น

3. เมื่อได้ทั้งสองขั้นแล้ว ขั้นสุดท้ายคือการทำการทดสอบสมมติฐาน (Testing Hypothesis) ที่ตั้งขึ้นโดยการทดลอง ถ้าหากสมมติฐานใช้ไม่ได้กับข้อมูลที่ได้จากการทดลองอันใหม่อาจจำเป็นต้องทิ้งไป หรือตกแต่งสมมติฐานนั้นเสียใหม่ สมมติฐานที่ตกแต่งแล้ว อาจจะเป็นแนวทางให้ผู้ทดลองทำการทดลองต่อไปอีก ทำต่อไปจนกระทั่งกลายเป็นทฤษฎี หรือ กฎ ผลสุดท้ายก็สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนั้น ๆ ได้

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามทรรศนะของรองศาสตราจารย์ทั้ง 2 ท่านนี้ ก็เป็นอีกแนวหนึ่ง ซึ่งเริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูลโดยวิธีต่าง ๆ เพื่อนำมาสร้างเป็นสมมติฐานเสียก่อน (ละปัญหาไว้ในฐานที่เข้าใจ ปัญหาต้องมีมาก่อนเหมือนกัน) เมื่อได้สมมติฐานแล้ว จึงมีการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลองต่อไป แล้วจึงนำข้อเท็จจริงปลีกย่อยจากการทดลองไปยืนยันหรือหักล้างสมมติฐาน ทำกลับไปกลับมาเช่นนี้ ในที่สุดก็ลงข้อสรุปเพื่อสร้างเป็นกฎ หรือ ทฤษฎีต่อไปได้ ลักษณะขั้นตอนแบบนี้ ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับของแม็กแครกเคนและคณะนั่นเอง เพียงแต่แบ่งขั้นให้น้อยกว่าเท่านั้น

สุวัฒน์ นิยมค้า (2531 : 158-160) ได้สรุปวิธีการทางวิธีวิทยาศาสตร์ไว้ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากภาพประกอบ4 จะเห็นว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีรูปแบบการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนแน่นอน หรือค่อนข้างตายตัว แต่ละขั้นตอนจัดเรียงกันไว้อย่างมีเหตุผล กล่าวคือ จะเริ่มต้นจากการพบกับปรากฏการณ์ของธรรมชาติเสียก่อน การพบปรากฏการณ์แน่นอนที่สุดจะต้องมีการสังเกตเพื่อหาข้อมูลว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง ลักษณะที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร ขั้นตอนนี้เราอาจเรียกเสียใหม่ว่า ขั้นการสังเกต (ปรากฏการณ์) ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์เหมือนดังที่ วีสซ์ (Weisz. 1965 : 4) พูดไว้ว่า " All science begins with observation , the first step of the scientific method " การสังเกตปรากฏการณ์จะนำไปสู่การตั้งปัญหา ทำไมปรากฏการณ์นี้จึงเกิดขึ้น หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้เป็นเพราะอะไร หรือตั้งในลักษณะอื่น ดังนั้นการตั้งปัญหาจึงเป็นงานขั้นที่2 นักวิทยาศาสตร์จะต้องตั้งปัญหาให้ได้เสียก่อนเพราะถ้าไม่รู้ปัญหาแล้วก็ไม่รู้ว่าจะค้นหาคำตอบของอะไร เมื่อได้ตัวปัญหาแล้ว นักวิทยาศาสตร์จะไม่ผลีผลามค้นหาคำตอบทันทีแต่จะมานั่งพิจารณาข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกตปรากฏการณ์ในขั้นแรกเสียก่อนว่า คำตอบของปัญหาที่ควรจะเป็นไปได้มีอะไรบ้าง สิ่งนี้คือสมมติฐาน ฉะนั้นการตั้งสมมติฐานจึงเป็นงานขั้นที่ 3 เมื่อได้สมมติฐานแล้ว ในขั้นต่อไปก็คือการพิสูจน์ว่าสมมติฐานนี้จะถูกต้องหรือไม่ จะจริงหรือไม่ การพิสูจน์สมมติฐานเราเรียกว่า การทดสอบสมมติฐาน เป็นงานขั้นที่ 4 การทดสอบสมมติฐานเป็นการหาหลักฐานมายืนยันหรือมาหักล้างสมมติฐาน หลักฐานนี้คือข้อมูลซึ่งอาจจะได้มาจากการทดลอง หรือการสำรวจเมื่อได้รับข้อมูลมาเพียงพอแล้วก็ดำเนินการไปยังขั้นสุดท้ายคือ ขั้นที่ 5 การตีความหมายข้อมูลเพื่อ หาข้อสรุป ข้อสรุปที่ได้นี้จะบอกว่า สมมติฐานที่ตั้งไว้ถูกหรือผิดหรือต้องปรับปรุง ถ้าถูกสมมติฐานนั้นก็จะกลายเป็นข้อค้นพบ ซึ่งเป็นตัวความรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเราอาจจะนำไปสร้างเป็นกฎ หลักการ หรือทฤษฎี ต่อไป ถ้าสมมติฐานผิด เราก็อาจจะหาสมมติฐานใหม่แล้วทำการพิสูจน์ตามลำดับขั้นตอนขึ้นใหม่ ถ้าสมมติฐานบกพร่อง เราก็ปรับปรุงสมมติฐานแล้วทำการพิสูจน์ตามลำดับขั้นตอนขึ้นอีกเช่นกันในที่สุดเราก็จะรู้ว่าคำตอบของปัญหาคืออะไร ในบางครั้งเมื่อได้คำตอบของปัญหาแล้ว เราอาจจะพบปัญหาใหม่เกิดขึ้นในขณะที่ศึกษาปัญหาเก่าก็ได้ การทำงานของนักวิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่ทำครั้งเดียวก็เสร็จ จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องในงานขั้นตอนต่าง ๆ กลับไปกลับมาอยู่ตลอดเวลา จนมีความมั่นใจในความถูกต้องแล้วจึงจะผ่านไปในงานขั้นต่าง ๆ จนถึงการสรุปผล การทำงานในบางครั้งอาจจะกระโดดข้ามขั้นไปบ้าง แต่ก็อยู่ภายในวงจรของระเบียบวิธีนั้น

สรุปจะเห็นได้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์จะกำหนดไว้กี่ขั้นตอนก็คงมีหลักใหญ่ที่คล้ายคลึงกันทั้งสิ้น เมื่อนักวิทยาศาสตร์มีความสนใจในเรื่องใด หรือมีปัญหาใดที่จะต้องค้นคว้าศึกษาก็จะทำการศึกษาปัญหานั้นเพื่อทำความเข้าใจปัญหาให้แจ่มชัด อาจต้องสังเกตอย่างละเอียดเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงให้มาก แล้วจึงตั้งสมมติฐาน เพื่อเป็นแนวทางของคำตอบของปัญหานั้น ๆดำเนินการทดลอง เพื่อพิสูจน์ว่า สมมติฐานใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ในการทดลองก็ต้องมีการวางแผนการทดลองอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้ผลที่เที่ยงตรง กำจัดตัวแปรที่จะก่อให้เกิดความลำเอียงหรือข้อผิดพลาดออกไป อาจต้องมีการควบคุมการทดลองควบคู่กันไป

ด้วย สมมติฐานใดเป็นที่ยอมรับโดยมีผลการทดลองที่สอดคล้องกันก็จะสรุปเป็นความรู้สะสมไว้ ถ้าความรู้นี้สามารถนำไปใช้ทำนายหรือพยากรณ์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อีก ก็เรียกความรู้นั้นว่า เป็นทฤษฎี กฎ หรือหลักการ ดังนั้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอาศัยประสบการณ์ การสังเกต การทดลอง ความสนใจค้นคว้าอย่างมีเหตุผล

จากการศึกษาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษาหลายท่านดังกล่าว จะเห็นว่า ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละแนวคิดจะมีลักษณะร่วมกัน พอสรุปได้ดังนี้

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล
5. ขั้นสรุป

ผู้วิจัยมีความเห็นว่าถ้านำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาจัดเป็นกระบวนการเรียนการสอน น่าจะเกิดประสิทธิภาพแก่นักเรียนได้ ดังนั้นจึงได้นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมาใช้ในการเรียนการสอนร่วมกับวิธีการสอนแบบซินดิเคท ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่เน้นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม จะมีขั้นตอนเริ่มจากการแบ่งกลุ่ม ขั้นมอบหมายงาน ขั้นศึกษาค้นคว้า ขั้นอภิปรายปัญหา ขั้นเสนอผลงานและขั้นสรุป ผู้วิจัยได้นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในขั้นศึกษาค้นคว้าและขั้นอภิปรายปัญหาของวิธีการสอนแบบซินดิเคท เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์อย่างมีระบบมีขั้นตอน มีเหตุผลอย่างชัดเจน เป็นการพัฒนาการคิดเป็น และยังเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ช่วยเหลือเอื้อเฟื้อกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน วิธีการสอนนี้มีชื่อเรียกว่า วิธีการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้

ครูเตรียมสื่อการสอน เช่น รูปภาพ วิดีทัศน์ หรือแผ่นภาพโปร่งใสเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการจะศึกษา

ครูเตรียมเอกสารหรือหนังสือที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้า

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 - 7 คน โดยการนับ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม และเมื่อเริ่มบทเรียนใหม่จะเปลี่ยนแปลงสมาชิกกลุ่มทุกครั้ง

2. ขั้นมอบหมายงาน

2.1 ครูเร้าความสนใจของนักเรียนโดยใช้สื่อ เช่น รูปภาพ วิดีทัศน์ หรือแผ่นภาพ

โปร่งใสที่เกี่ยวกับเรื่องราวที่ต้องศึกษา ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน

2.2 ครูมอบหมายงานให้นักเรียน เลขานุการกลุ่มรับงานที่มอบหมายซึ่งงานแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย

1) บัตรกำหนดงาน

2) กรณีตัวอย่าง

3) เอกสารประกอบการค้นคว้า

3. ขั้นศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างและร่วมกันอภิปราย

3.1 กำหนดปัญหา นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตั้งคำถามจากเรื่องที่อภิปรายจากสถานการณ์ในกรณีตัวอย่าง เพื่อจะกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

3.2 ตั้งสมมติฐาน นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่าสาเหตุของปัญหานั้นมาจากอะไร เพื่อเป็นแนวกำหนดเป็นสมมติฐาน ครูสังเกตความก้าวหน้าของงานและให้คำแนะนำเท่าที่จำเป็น

3.3 การรวบรวมข้อมูล นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหา เอกสารประกอบการค้นคว้าหรือหนังสือที่กำหนดให้รวมทั้งจากประสบการณ์เดิม เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์นำผลไปพิสูจน์สมมติฐาน

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

1) ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกันที่จะสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานหรือสาเหตุของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

2) ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา เมื่อผลจากการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจึงเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ไขปัญหา ซึ่งแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาย่อมมีหลายแนวทางที่จะสามารถนำมาพิจารณาเพื่อแก้ไขปัญหานั้น โดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสารประกอบการค้นคว้าหรือหนังสือที่กำหนดให้

3) ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางเลือกแต่ละข้อมาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดีผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาแต่ละข้อ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของส่วนรวมมากที่สุด

4) ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาโดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อส่วนรวม

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

4. ขั้นเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นในเรื่องปัญหาของสถานการณ์ในกรณีตัวอย่าง สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปคำตอบของกลุ่มในคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรกำหนดงาน

5 ขั้นสรุป

5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่ยังไม่ได้กล่าวถึง

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

ทักษะกระบวนการกับการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

จุดเน้นสำคัญประการหนึ่งของหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษาฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533 คือ การเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับปรับปรุงใหม่นี้จะเน้นการพัฒนาคุณภาพของการเป็นคนที่สมบูรณ์ในรอบด้าน ทั้งในด้านความรู้พื้นฐานสำหรับพัฒนาคน พัฒนาสังคม พัฒนาอาชีพ มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการปฏิบัติงาน การจัดการ กระบวนการกลุ่ม การแสวงหาความรู้ รวมถึงจริยธรรม

ทักษะกระบวนการ 9 ประการ ที่นักเรียนทุกชั้นทุกระดับควรมีติดตัวจนเป็นนิสัยและสามารถนำกระบวนการนั้นไปสร้างความสำเร็จให้ตนเองได้ในอนาคต ซึ่งเป็นจุดเน้นของหลักสูตรนั้น ครูจำเป็นต้องฝึกให้ผู้เรียนผ่านขั้นตอนกระบวนการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ สอดคล้องกับหลักที่ว่า การศึกษาคือการสร้างนิสัย ขั้นตอนของทักษะกระบวนการ 9 ประการมีดังนี้(สงบ ลักษณะ. 2533 : 7 - 10)

1. ตระหนักในปัญหา และความจำเป็น
2. คิดวิเคราะห์วิจารณ์
3. สร้างทางเลือกหลากหลาย
4. ประเมินและเลือกทางใช้ปฏิบัติ
5. กำหนดและลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ
6. ปฏิบัติตามแผนด้วยความชื่นชม
7. ประเมินระหว่างปฏิบัติ
8. ปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ
9. ประเมินผลรวม เพื่อให้เกิดความภูมิใจ

ทักษะกระบวนการไม่ใช่วิธีสอนหรือขั้นตอนการสอน แต่เป็นขั้นตอนของการดำเนินการหรือกระบวนการทำงานที่ใคร ๆ อาจนำไปใช้ได้ ทักษะกระบวนการนั้นจัดเป็นกระบวนการทำงานที่เป็นไปตามธรรมชาติ แต่ครบวงจร และมีส่วนช่วยให้งานเสร็จอย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ เพราะเริ่มต้นด้วยการตระหนักในปัญหาและความจำเป็น แล้วลงมือวางแผนเป็นขั้นตอน ต่อจากนั้นก็เป็นการทำด้วยความชื่นชมหรือด้วยความเต็มอกเต็มใจ ขณะทำก็มีการติดตามผลนำมาปรับปรุง เมื่อแล้วเสร็จก็มีการสรุปผลเพื่อให้เกิดความพอใจในความสำเร็จ เป็น

กระบวนการทำงานที่มีครบทั้งด้านความรู้ ความคิด ความรู้สึก และลงมือปฏิบัติ ผู้ใดทำงานเป็นกระบวนการครบถ้วนดังกล่าวมานี้ได้ น่าจะมีความสุขกับการทำงานและผลสำเร็จของงานอย่างแท้จริง (กรมวิชาการ. 2533 : 46)

ในการสอนให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้นั้น ครูควรเลือกใช้วิธีสอนที่พิจารณาเห็นว่าเหมาะสมกับพื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียนและข้อจำกัดอื่น ๆ ในการสอน (วัลลภ กันทรัพย์. 2534 : 4) และในการสอนครูควรจะพิจารณาลักษณะของบทเรียนและสอดแทรกทักษะกระบวนการเข้าไปให้เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียนนั้น มิใช่จะสอนให้ครบทุกขั้นตอนหรือครบวงจรเสมอไป การใช้ทักษะกระบวนการจริง ๆ นั้น มีทั้งการใช้ต่อเนื่องจนครบวงจรในโอกาสเดียวกัน และการใช้เฉพาะบางขั้นตอนในบางจังหวะของเรื่องหรือเหตุการณ์ ดังนั้นในการสอนก็เช่นกัน บางบทเรียนควรสอนให้ครบทุกขั้นตอน แต่บางบทเรียนก็ควรเน้นเฉพาะบางขั้นตอนเท่านั้น

โดยปกติทักษะกระบวนการ 9 ประการนี้ เป็นจุดรวมของวิธีสอนทุกวิธี โดยผนวกการเรียนรู้เกือบทุกประเภทไว้แล้ว ได้แก่

1. กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด
2. กระบวนการคิดวิจารณญาณ
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการสร้างความตระหนัก
5. กระบวนการคณิตศาสตร์
6. กระบวนการเรียนภาษา
7. กระบวนการสร้างเจตคติ
8. กระบวนการสร้างค่านิยม
9. กระบวนความรู้ความเข้าใจ
10. กระบวนการกลุ่ม
11. กระบวนการปฏิบัติ

จากขั้นการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเห็นว่ามีความสอดคล้องกับหลักสูตรฉบับปรับปรุงที่เน้นทักษะกระบวนการโดยเริ่มจาก

1. นักเรียนเริ่มตระหนักในปัญหา โดยศึกษาจากกรณีตัวอย่าง
2. พิจารณาปัญหานั้นอย่างถี่ถ้วน เพื่อคิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา
3. ค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อทำการตรวจสอบสาเหตุของปัญหา
4. ตัดสินใจเลือกแนวทางที่ถูกต้องในการแก้ปัญหา
5. ลงมือปฏิบัติตามทางเลือกนั้น

จากความสอดคล้องดังกล่าวข้างต้นจึงถือได้ว่าการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นการสอนที่สอดคล้องกับแนวการสอนของหลักสูตรใหม่ที่ฝึกให้ผู้เรียนเกิด

ทักษะกระบวนการ

<u>เอกสารการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา</u>

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ได้จัดประชุมสัมมนาเพื่อให้เป็นแนวปฏิบัติการสอนอยู่ในลักษณะเดียวกัน โดยเน้นคุณสมบัติ 3 ประการ คือ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ ซึ่งเป็นคุณสมบัติตามจุดประสงค์ของหลักสูตร จุดปลายทางของการศึกษาการสอนที่จะตอบสนองสมรรถภาพของมนุษย์เป็นการสอนที่จะช่วยตอบสนองจุดประสงค์ของหลักสูตรได้ หน่วยศึกษานิเทศก์จึงได้จัดทำการสอนเพื่อตอบสนองสมรรถภาพ โดยจัดทำเป็นคู่มือให้ทุกโรงเรียนได้ยึดเป็นแนวการสอนที่เรียกว่า คู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา ซึ่งยึดรูปแบบการเรียนรู้ของโรเบิร์ต เอ็ม กาเย่ และลิสเลส บริจด์ เป็นหลัก (หน่วยศึกษานิเทศก์. 2527 : บทนำ)

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของโรเบิร์ต เอ็ม กาเย่

ประเภทของการเรียนรู้ (Types of Learning)

กาเย่ (Gagné. 1965 : 62 - 170) ได้จัดแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 8 ประเภทตั้งแต่การเรียนรู้แบบพื้นฐานง่าย ๆ ไปจนถึงการเรียนรู้แบบยากและสลับซับซ้อน ดังนี้

1) การเรียนรู้เครื่องหมายหรือสัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองที่จะไม่ให้แสดงออกมาได้ การเรียนรู้ประเภทนี้ได้แก่ การเรียนรู้โดยการวางเงื่อนไขตามแบบของพาฟลอฟ (The Pavlovian Condition Response) ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึก

2) การเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus Response Learning) เป็นการเรียนรู้จากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ต่างจากชนิดแรกตรงที่ ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้ ผู้เรียนมีความตั้งใจและรู้ตัวในการที่จะเชื่อมโยงการตอบสนองที่เหมาะสมต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ กัน เมื่อทำได้ถูกต้องและเหมาะสมก็จะได้รับรางวัลหรือการเสริมแรง (Reinforcement) การเรียนรู้ประเภทนี้ได้แก่ การเรียนรู้แบบลองผิดลองถูกของธอร์นไดค์ (Thorndike) และการวางเงื่อนไขแบบการกระทำของสกินเนอร์ (Skinner)

3) การเรียนรู้แบบลูกโซ่(Chaining)เป็นการเรียนรู้ในการประกอบกิจกรรมต่อเนื่องตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองตั้งแต่ 2 คู่ขึ้นไป เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำและทักษะต่าง ๆ ในการเคลื่อนไหว (Motor Skills) การเรียนรู้ประเภทนี้กาเย่ นำมาจากทฤษฎีต่าง ๆ หลายทฤษฎี ซึ่งรวมทั้งแนวความคิดของสกินเนอร์ และกัทธรี (Guthrie) ด้วย

4) การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงด้วยภาษาถ้อยคำ (Verbal Association) การเรียนรู้

นี้คล้ายกับแบบที่ 3 แต่ต่างกันที่สิ่งเร้าและการตอบสนอง ในแบบที่ 3 เป็นการใช้กลไกกล้ามเนื้อ ส่วนแบบที่ 4 เป็นเรื่องของการใช้ภาษา (Verbal) เน้นความสำคัญของภาวะภายในมากกว่าแบบที่ 3 เช่น การเชื่อมโยงชื่อของสิ่งของกับสิ่งของนั้น ๆ เป็นต้น

5) การเรียนรู้แบบจำแนกความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นและแยกความแตกต่างระหว่างสิ่งเร้า เพื่อจะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นให้ถูกต้อง การเรียนรู้ประเภทนี้อาจจะต่อเนื่องมาจากประเภทที่ 3 หรือประเภทที่ 4 ก็ได้ แนวความคิดนี้เกิดจากผลงานวิจัยหลายเรื่อง และมีพื้นฐานจากการศึกษากระบวนการแยกความแตกต่างของสิ่งเร้าและการตอบสนอง โดยใช้หลักการเสริมแรงตามแนวคิดของกิบสัน (Gibson) และผลงานวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ การเรียนรู้ชนิดนี้อาจจะมีเรื่องการจำ การลืม เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

6) การเรียนรู้มโนมติ (Concept Learning) เป็นการเรียนการตอบสนองร่วมกันต่อกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีความแตกต่างกัน ผู้เรียนต้องเรียนรู้ถึงสิ่งที่คล้ายกันสามารถสรุปความเหมือนและแยกความแตกต่างของสิ่งเร้า เช่น ผู้เรียนที่เกิดมโนมติเกี่ยวกับโต๊ะก็ย่อมสามารถแยกโต๊ะออกจากสิ่งเร้าต่าง ๆ และสรุปความเหมือนของโต๊ะที่มีรูปร่างต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะเห็นโต๊ะรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม หรือรูปร่างอื่น ๆ ก็ย่อมบอกได้ว่าเป็นโต๊ะ การที่ผู้เรียนจะเรียนรู้มโนมติได้ดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับการเชื่อมโยงทางภาษาของผู้เรียนด้วย

7) การเรียนรู้กฎหรือหลักการ (Principle Learning) เป็นการเรียนรู้ ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมมโนมติตั้งแต่ 2 มโนมติขึ้นไปเข้าด้วยกัน และจากการที่สามารถตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้นได้แล้ว จะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยวิธีที่คล้ายคลึงกัน เช่น เกิดมโนมติเกี่ยวกับความยาวของเส้นตรง และเกิดมโนมติเกี่ยวกับความยาวความกว้างของรูปสี่เหลี่ยม ก็จะสามารถตั้งเป็นกฎในการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างและความยาวได้

8) การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยการคิดโดย การรวมกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของการเรียนรู้ประเภทที่ 7 เข้าด้วยกัน และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ เช่น ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับกฎของการหาพื้นที่สามเหลี่ยมและการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก็จะสามารถหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมคางหมูหรือสี่เหลี่ยมใด ๆ โดยอาศัยกฎเบื้องต้นดังกล่าวมาใช้ ในการแก้ปัญหา

2. สมรรถภาพของการเรียนรู้

จากประเภทของการเรียนรู้ทั้ง 8 ชนิดดังกล่าว กาเย่ได้ศึกษาและวิเคราะห์ พฤติกรรมเกี่ยวกับความสามารถทั้งหลายของคนเรา ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เราสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้สำเร็จ เขาได้นำความสามารถทั้งหลายที่มนุษย์พึงมี มาบูรณาการและจำแนกประเภทของความสามารถใหม่ ซึ่งเขาเรียกว่า สมรรถภาพของมนุษย์ (Human Capabilities) ที่จะสามารถเรียนรู้ได้ ซึ่งมีอยู่ 5 สมรรถภาพดังนี้ (สารภี รัตนบุรี. 2523 : 23)

1) ทักษะเชาวน์ปัญญา (Intellectual Skill)

2) ข้อเท็จจริง (Verbal Information)

3) ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive Strategies)

4) ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills)

5) เจตคติ (Attitude)

รายละเอียดของแต่ละสมรรถภาพมีดังนี้ คือ (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. 2527 : 24 - 90)

1) ทักษะเชาวน์ปัญญา (Intellectual Skill) หมายถึง ความสามารถในการใช้สมอง ใช้ความคิดในด้านต่าง ๆ นับแต่การเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นทักษะง่าย ๆ ไปสู่ทักษะที่ยากและสลับซับซ้อน การที่ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางเชาวน์ปัญญาได้ก็จะเกิดการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การเรียนรู้ทางด้านเชาวน์ปัญญาแบ่งออกได้ดังนี้

1.1) การเรียนรู้จากการเฟ้นจำแนก (Discrimination Learning) ได้แก่ ความสามารถในการจำแนก หรือเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ได้ เช่น รูปทรง สี ขนาด เป็นต้น

1.2) การเรียนรู้มโนมติ (Concept Learning) จัดเป็นเรื่องสำคัญมากที่ผู้สอนจะต้องทำให้ผู้เรียนเกิดมโนมติ และสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง การที่ผู้เรียนจะเกิดมโนมติได้นั้นมี 2 ประการ คือ

1.2.1) มโนมติรูปธรรม (Concrete Concept) คือ ความสามารถในการจัดพวกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นพวกเดียวกันได้ หรือระบุได้ว่าสิ่งใดจัดอยู่ในพวกใดประเภทใด โดยดูลักษณะที่มองเห็นได้ เช่น เมื่อผู้เรียนเรียนเรื่องรูปวงกลมไปแล้ว ผู้เรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นวงกลมได้ บางครั้งเนื้อหาวิชาบางอย่างเป็นนามธรรมมากเกินไป ครูก็ควรใช้รูปธรรมมาประกอบในการสอนด้วย

1.2.2) มโนมตินิยาม (Defined Concept) เป็นความสามารถในการให้คำจำกัดความของสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถอธิบายองค์ประกอบต่าง ๆ ของคำนิยามนั้น ๆได้ด้วย เช่น ผู้เรียนสามารถให้คำนิยามของรูปสามเหลี่ยมได้ โดยบอกได้ว่าองค์ประกอบของสามเหลี่ยมมีอะไรบ้าง และสัมพันธ์กันอย่างไร มโนมติชนิดนี้อาจเรียนรู้มาจากมโนมติรูปธรรมก่อนก็ได้ แต่บางเรื่องก็ไม่สามารถจะแสดงออกมาโดยรูปธรรมได้ เช่นคำว่า ญาติพี่น้อง ลูก ลูกสาว ลูกเขย น้า อา เป็นต้น คำเหล่านี้จะต้องถูกกำหนดขึ้นก่อน และคนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อทราบความสัมพันธ์ของแต่ละบุคคลจึงจะเกิดความเข้าใจขึ้น

1.3) การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) คือ ความสามารถในการเข้าใจกฎ หลักการ หรือเข้าใจถึงเหตุผล ความเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ได้โดยการแสดงให้เห็นเป็นตัวอย่างว่าเข้าใจ เช่น จำนวนสองจำนวนที่เท่ากับจำนวนเดียวกัน จำนวนสองจำนวนนั้นย่อมเท่ากัน ผู้เรียนต้องแสดงได้ว่า a เท่ากับ b และ c เท่ากับ b แล้วทำให้เกิด a เท่ากับ c หรือผู้เรียนสามารถ

สาธิตการใช้กฎการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้โดยการแสดงเป็นตัวเลขออกมาให้เห็น เรื่องการสอนกฎนี้ครูจะพยายามหากลวิธีในการสอนและจะต้องคำนึงถึงลำดับขั้นในการเรียนรู้ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถเกิดมโนมติที่จะกำหนดในรูปของนิยาม

1.4) การแก้ปัญหา (Problem Solving) คือ ความสามารถที่จะนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เรียนรู้มาแล้วไปใช้แก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้าใจลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหานั้น ไม่ว่าปัญหานั้นจะเป็นไปในลักษณะคำพูด รูปร่าง หรือสิ่งที่เป็นนามธรรม สิ่งที่เรียนรู้มาแล้วจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ครูจะเป็นเพียงผู้ชี้แนะและพยายามให้ผู้เรียนมองเห็นรูปแบบของการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2) ข้อเท็จจริง (Verbal Information) หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ มีความรู้ความจำบอกความหมายของภาษาหรือกล่าวเป็นถ้อยคำได้ และสามารถระลึกได้เมื่อต้องการนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ การเรียนรู้ข้อเท็จจริงแบ่งออกได้ดังนี้

2.1) การเรียนรู้ คน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ คำศัพท์ต่าง ๆ เป็นต้น

2.2) การเรียนรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ (Facts) ที่เป็นประโยคหรือข้อความ เช่น ความสูงของภูเขา ความยาวของแม่น้ำ เป็นต้น

2.3) การเรียนรู้เรื่องราวหรือข้อความทั้งหมด คือ ความสามารถเรียนรู้สาระสำคัญของเรื่องราวต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นข้อความที่ต่อเนื่องกันได้ เช่นเมื่ออ่านหนังสือบทใดบทหนึ่ง แล้วก็สามารถเข้าใจสาระสำคัญ และสามารถอธิบายหรือขยายความให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกเมื่อได้รับการพัฒนาสมรรถภาพการเรียนรู้ข้อเท็จจริงแล้ว คือ นักเรียนสามารถบอก เล่า หรือจำ เกี่ยวกับคำ ข้อความ และเรื่องราวต่าง ๆ ตามที่ได้รับถ่ายทอดมาได้ และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้เป็นประโยชน์ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาครั้งต่อ ๆ ไปด้วย

3) ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive Strategies) หมายถึง กระบวนการภายในของมนุษย์ ซึ่งควบคุมการเรียนรู้ ควบคุมการคิด ตลอดจนทำหน้าที่เลือกใช้สมรรถภาพด้านอื่น ๆ ของมนุษย์ที่สะสมไว้ในตัว เช่นทักษะเชาว์ปัญญา ข้อเท็จจริง ฯลฯ ออกมาแก้ปัญหาใหม่ซึ่งบุคคลนั้นยังไม่ได้พบมาก่อน (หรือถ้าเป็นปัญหาเก่าก็ต้องคิดด้วยวิธีใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยใช้มาก่อน จึงจะเป็นการใช้สมรรถภาพ "ยุทธศาสตร์ในการคิด") การแก้ปัญหาใหม่จึงต้องริเริ่มและเมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็จะเกิดการเรียนรู้ใหม่ขึ้นด้วย

ลำดับขั้นของการเรียนรู้ยุทธศาสตร์ในการคิด มีดังนี้

3.1) การตั้งใจและการเลือกรับรู้ (Attending and Selective) เป็นขั้นที่มนุษย์ต้องใช้ยุทธศาสตร์ในการควบคุมตนเองให้ตั้งใจจดจ่อกับสิ่งที่ตนศึกษาอยู่ เช่น การฟังคำบรรยายก็ต้องจดจ่อกับประเด็นที่สำคัญให้ได้

3.2) การใส่รหัสข้อมูลเพื่อเก็บไว้ในความจำระยะยาว (Coding for Long Term Storage) เป็นขั้นที่แปลความข้อมูลที่ได้รับเลือกรับรู้เพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไป

3.3 การเรียกข้อมูลเก่ากลับคืน (Retrieval) ขั้นนี้จะมีความสัมพันธ์กับขั้นที่สองมาก คือ การใส่รหัสข้อมูลเพื่อให้จำได้นานขึ้น เมื่อถึงเวลาต้องการใช้ข้อมูลเหล่านั้นสำหรับในการแก้ปัญหา ก็จะต้องระลึกได้เรียกคืนมาใช้ได้

3.4) การแก้ปัญหาคือ การที่มนุษย์ใช้ยุทธศาสตร์ในการคิดเลือกเอาความรู้ต่าง ๆ ที่สะสมไว้ออกมาใช้ในการแก้ปัญหา และการแก้ปัญหาระดับนี้ต้องเป็นปัญหาใหม่ ๆ ที่บุคคลนั้นยังไม่ประสบมาก่อน และเมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็จะเกิดการเรียนรู้ใหม่สะสมไว้ต่อไป

4) ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills)

การเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหว จะประกอบด้วย 2 ส่วน

4.1) ทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ เช่นการตอกตะปูต้องขยับกล้ามเนื้อที่นิ้วมือ จับตะปูได้ จับค้อนได้ ยกข้อเหวี่ยงลงบนตะปู

4.2) ขบวนการในการเคลื่อนไหว จะต้องรู้ขั้นตอน คือ การเอาตะปูด้านแหลมจิ้มลงไปบนไม้ จับไว้ให้ตั้งตรง แล้วจึงยกค้อนขึ้น (ไม่ต้องสูงนัก) ค่อย ๆตอกลงบนตะปูเบา ๆ พอตะปูฝังลงไปแล้วนิดหน่อยจึงเหวี่ยงค้อนลงไปแรง ๆ ได้

ส่วนที่เป็นขบวนการ คือ เป็นเรื่องราวของเชาวน์ปัญญา ที่เรียกว่า "กฎ" เพราะเป็นตัวกำหนดลำดับขั้นของการกระทำ

ส่วนที่เป็นทักษะนั้น ประกอบด้วยทักษะย่อยและทักษะรวม เช่น การว่ายน้ำจะมีทักษะย่อยหลายอย่าง การเคลื่อนไหวแขน การกลั้นหายใจในน้ำ การก้มหัวเงยหัว การลอยตัว การใช้เท้ากระทุ่มน้ำ การทำลำตัวให้ตรง ส่วนทักษะรวมก็คือ การว่ายน้ำโดยทำหลาย ๆ อย่างให้ถูกขั้นตอนในขณะว่ายน้ำ

ดังนั้นการเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหว จึงมี 3 ระยะ

ก. ระยะเชาวน์ปัญญา เป็นการทำความเข้าใจว่า ขั้นตอนในการปฏิบัติจะต้องทำอะไร อย่างไร ทำอะไรก่อน - หลัง ระยะแรกนี้เป็นส่วนที่ต้องรู้ "ขบวนการ"

ข. ระยะกลาง เป็นระยะที่ทักษะย่อยต่าง ๆ ยังไม่แม่นยำและรวดเร็วพอ การประสานงานของทักษะย่อยเป็นทักษะรวมก็ยังไม่ "ราบรื่น" หรือ " เรียบร้อย " ผู้เรียนยังตะกุกตะกักอยู่

ค. ระยะอัตโนมัติ เป็นระยะที่ทักษะย่อยประสานกันอย่างราบรื่น คล่องแคล่วและรวดเร็วเรียบร้อย

5) เจตคติ (Attitude)

การเรียนรู้เจตคติมีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

5.1) ส่วนที่เป็นเรื่องของเชาวน์ปัญญา คือ ต้องมีความรู้ในสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น เช่น เจตคติต่อความซื่อสัตย์ก็ต้องรู้ว่าความซื่อสัตย์คืออะไร การกระทำอย่างไรจึงจะเรียกว่าซื่อสัตย์เมื่อทำแล้วจะเกิดอะไรขึ้น

5.2) ส่วนที่เป็นความรู้สึก เมื่อมีความรู้สึกว่าคืออะไรแล้ว ก็มีความรู้สึกชอบ

ไม่ชอบ หรือเฉย ๆ

5.3) ส่วนที่เป็นพฤติกรรม ซึ่งจะเกิดภายหลังจากมีความรู้สึกแล้ว ถ้าชอบก็จะประพฤติถ้าไม่ชอบก็จะไม่ทำสิ่งนั้น

3. การจัดรูปแบบการเรียนการสอนของกาเย่

สารภี รัตนบุรี (2523 : 153 - 154) กล่าวถึงความสำคัญของการจัดรูปแบบการเรียนการสอนของกาเย่ เป็นรูปแบบที่จัดวางไว้เป็นระบบ มีการวางรูปแบบของจุดประสงค์ วิธีการและการวัดผล ซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างแท้จริง การใช้ระบบในการจัดการเรียนการสอน ย่อมทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะว่าครูมีความเข้าใจและเห็นความเกี่ยวเนื่องความสัมพันธ์ของการเรียนการสอนตลอด อันจะเป็นผลทำให้ครูสามารถดำเนินการสอนให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยสะดวกและรวดเร็ว การสอนตามรูปแบบของกาเย่ ครูคือผู้ออกแบบผู้จัดการและผู้วัดผลการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนในทางเชาว์ปัญญา ข้อเท็จจริง เจตคติ การเคลื่อนไหว และยุทธศาสตร์ในการคิด

หลักการและเหตุผลในการจัดรูปแบบการเรียนการสอน

อาคม จันทสุนทร (2527 : 6 - 7) กล่าวถึงหลักการณ์และเหตุผลในการจัดรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวของกาเย่ไว้ดังนี้

3.1 ต้องเริ่มต้นด้วยการหาความต้องการจำเป็นของการเรียนการสอนนั้น ในกลุ่มผู้รับผิดชอบกำหนดเป้าหมายใหญ่ ๆ ของการเรียนการสอน พร้อมกับดูว่ามีทรัพยากรสนับสนุนที่จะใช้ในการเรียนการสอนอะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด มีข้อจำกัดอย่างไร

3.2 นำเป้าหมายใหญ่ ๆ ในการเรียนการสอนมากำหนดโครงสร้างหลักสูตร โดยยึดเป้าหมายใหญ่ในข้อ 1 โดยมีเป้าหมายของแต่ละรายวิชา

3.3 จุดประสงค์แต่ละรายวิชานั้น จะสามารถระบุถึงสมรรถภาพในการเรียนรู้แต่ละสมรรถภาพได้ นั่นคือ สามารถจะบอกผลการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ออกมาในรูปของพฤติกรรมที่สังเกตได้ (Human Performance) ซึ่งสามารถระบุสมรรถภาพให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น

3.4 ระบุถึงสมรรถภาพต่าง ๆ ให้ชัดเจน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามสภาพของสมรรถภาพต่าง ๆ ทั้งสภาพภายในและสภาพภายนอกให้ถูกต้อง การใช้แต่หลักการเรียนรู้ทั่ว ๆ ไป จะใช้ได้แต่ในวงกว้างเท่านั้น การรู้และใช้หลักการเรียนรู้เฉพาะแต่ละสมรรถภาพ จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5 เมื่อรู้สภาพหรือเงื่อนไขของการเรียนรู้แต่ละสมรรถภาพจะช่วยให้มีการวางแผนกำหนดลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนได้ดีขึ้น กล่าวคือ จะทำให้สามารถจัดทำลำดับขั้นการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องได้ว่า ถ้าจะเรียนเรื่องใดต้องมีความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียน เรื่องนั้นมาก่อน และสามารถที่จะทำเป็นภาพของขั้นตอนหรือการจัดลำดับสิ่งที่จะเรียนของ

เรื่อง นั้น ๆ ให้เห็นอย่างชัดเจนได้

3.6 ขั้นตอนต่อมาของการวางแผนการเรียนการสอนก็คือ ต้องทำเป็นหน่วยย่อยที่มีขอบเขตแคบลงแต่มีรายละเอียดมากขึ้น แล้วจัดทำรายละเอียดของจุดประสงค์ จากจุดประสงค์รายวิชาที่เป็นเป้าหมายที่เห็นได้ในเชิงกระทำ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง

3.7 เมื่อแต่ละรายวิชาทำเป็นหน่วยย่อยหรือเป็นบทเรียนแต่ละบทเรียน ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่ชัดแจ้งแล้ว เราก็ต้องจัดสภาพภายนอกคือจัดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์นั้น ๆทั้งนี้รวมทั้งการปฏิบัติของครู และการจัดสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ซึ่งจะต้องหาทางเลือกที่ดีที่จะให้ได้ผลตามจุดประสงค์นั้น

3.8 ขั้นตอนสำหรับที่จะทำให้การเรียนการสอนสมบูรณ์ คือ การประเมินผล ซึ่งจะต้องประเมินตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ การประเมินผลในแต่ละบทเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ควรจะใช้การทดสอบแบบอิงเกณฑ์หรือการทดสอบโดยยึดจุดประสงค์หลัก

3.9 เพื่อให้เห็นภาพการวางแผนการเรียนการสอนได้ทั้งระบบ ก็จะต้องพิจารณาถึงระบบการเรียนการสอน ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่จะจัดระบบการเรียนการสอน เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน สำหรับการถ่ายทอดน่าจะพัฒนานักเรียนแต่ละคนได้ดีก็คือ การเรียนการสอนที่เน้นความสามารถของแต่ละคน (Individualize Instruction) และเพื่อให้ระบบการเรียนการสอนสมบูรณ์ก็จะต้องพิจารณาถึงการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดงาน เพื่อดูประสิทธิภาพการจัดรูปแบบการเรียนการสอนด้วย

4. การจัดเหตุการณ์การสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของมนุษย์

ในการสอนต้องเป็นไปตามลำดับขั้น โดยยึดตามจุดประสงค์และคำนึงถึงสมรรถภาพของนักเรียน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกระบวนการเกิดการเรียนรู้ในสมองของคนเรา ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้ (มัลลิการ์ พงษ์ปริตร. 2527 : 140 - 143)

4.1 เร้าความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนวิธีหนึ่งโดยไม่จำเป็นต้องใช้เวลามากนัก ครูอาจใช้วิธีคุย ซักถามหรือมีวัสดุใด ๆ ก็ตามที่จะเชื่อมไปถึงสิ่งที่เรียนให้ในวันนี้มาเสนอแก่นักเรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตื่นตัว และพร้อมที่จะเริ่มบทเรียนใหม่

4.2 แจ้งจุดประสงค์ คือ การบอกให้ผู้เรียนทราบว่าวันนี้จะได้เรียนเรื่องอะไร และเมื่อเรียนรู้แล้วสามารถทำอะไรได้บ้าง การแจ้งหัวข้อหรือเรื่องที่จะสอนให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าก่อนที่จะเริ่มเรียนนี้ เป็นวิธีการทำให้ตั้งใจวิธีหนึ่ง และเป็นการวางแนวให้แก่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนว่า การเรียนการสอนในครั้งนี้จะมีทิศทางไปในแนวไหน เป็นการตั้งเป้าหมายเอาไว้เพื่อกันการหลงทาง สำหรับวิธีการแจ้งจุดประสงค์ให้น่าสนใจนั้นเป็นเทคนิคของผู้สอนแต่ละคนแต่ไม่จำเป็นต้องใช้เวลามากนัก

4.3 ทบทวนความรู้เดิม ก่อนที่จะสอนเรื่องใหม่ต่อไปนั้น ครูผู้สอนควรแน่ใจเสียก่อนว่าความรู้เดิมผู้เรียนมีเพียงพอแล้ว ถ้าความรู้เดิมยังไม่แน่นแต่ผู้เรียนต้องรับของใหม่ต่อไป

จะทำให้พื้นฐานความรู้ของผู้เรียนคลอนแคลน ซึ่งจะมีผลเสียต่อขั้นตอนในการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านทักษะเชาว์ปัญญา ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ ถ้าเรื่องที่จะสอนในวันนี้คือเรื่องการหารเลข ครูก็ควรทบทวนให้แน่ใจเสียก่อนว่า ผู้เรียนบวก ลบ และคูณเป็นแล้ว วิธีการที่จะทบทวนซักซ้อมให้ครูเกิดความมั่นใจอาจทำได้โดยวิธีซักถาม บอกเล่า หรือทำการทดสอบที่เรียกว่าทดสอบก่อนสอน

4.4 เสนอบทเรียนใหม่โดยใช้อุปกรณ์ช่วย โสตทัศนูปกรณ์และสื่อการสอนใด ๆ ที่เหมาะสมอาจนำมาใช้ได้ในขั้นตอนนี้ เพื่อให้การเรียนบทเรียนใหม่น่าสนใจและชวนติดตาม ในกรณีที่ไม่มีวัสดุอุปกรณ์ประกอบ ก็ไม่ใช่เรื่องที่ครูจะต้องวิตกกังวลแต่ประการใด เพราะครูเท่านั้นที่รู้ว่าอะไรที่จะเหมาะสมสำหรับผู้เรียนในกลุ่มของตน ตัวอย่างเช่น ในชั่วโมงสังคมวิทยา แผนที่ประเทศที่ผู้เรียนกำลังศึกษาอยู่ก็เป็นอุปกรณ์ที่เพียงพอแล้ว ครูอาจนำมาใช้ได้ทั้งในขั้นเร้าความสนใจและในตอนเสนอบทเรียนใหม่

4.5 ครูให้แนวความรู้เพื่อเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนจะฝึกปฏิบัติต่อไป ขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะเป็นผู้ให้แนวทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียนโดยวิธีการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสมรรถภาพของมนุษย์ที่เป็นส่วนหนึ่งของจุดประสงค์ปลายทางของคาบนั้น เช่น ถ้าจุดประสงค์ปลายทางบ่งไว้ว่าต้องการให้ผู้เรียนตอนกิ่งไม้ได้ถูกต้อง (ทักษะการเคลื่อนไหว) ในขั้นนี้ครูก็ควรจะสาธิตและแนะนำวิธีการให้ผู้เรียนได้ดูและได้ทราบ เพื่อจะได้ลงมือปฏิบัติในขั้นต่อไป

4.6 ผู้เรียนปฏิบัติ เนื่องจากในปัจจุบันนี้เรามุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติ จึงควรจะส่งเสริมตั้งแต่ในชั่วโมงเรียนเป็นต้นไป ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกระทำกิจกรรมในห้องเรียน ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงออกตามสภาพการณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเหล่านั้นจะได้เป็นนักคิด มีความคิดริเริ่มสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

4.7 ผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติ การที่ผู้เรียนลงมือกระทำกิจกรรมใด ๆ แล้วได้ทราบผลทันทีว่าที่ทำลงไปนั้นถูกต้องดีหรือไม่ดีประการใดนั้น ย่อมจะเป็นผลดีแก่ตัวผู้เรียนเอง ข้อบกพร่องบางอย่างถ้าทิ้งไว้เนิ่นนานโดยไม่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข ผู้กระทำก็เกิดความเคยชินติดเป็นนิสัยและยากแก่การเปลี่ยนแปลงในภายหลัง ในขั้นนี้ครูอาจเป็นผู้ให้คำติชมแก้ไขด้วยตนเองหรืออาจให้กลุ่มหรือแม้แต่ตัวนักเรียนเป็นผู้ประเมินโดยทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

4.8. ประเมินผลการเรียนการสอนตามจุดประสงค์ การประเมินผลการเรียนในแต่ละคาบเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นสิ่งที่ยืนยันให้ผู้สอนทราบถึงการสอนของตนในคาบนั้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ บางครั้งครูคิดว่าตนได้สอนไปตามที่ตนต้องการแล้ว แต่ปรากฏว่าผู้เรียนยังไม่เข้าใจและยังไม่ถึงจุดประสงค์นั้น วิธีการที่จะต้องปฏิบัติคือครูอาจจะประเมินผลได้จากการทดสอบย่อยหรือจากการสังเกต และเมื่อผลจากการประเมินในคาบนั้นพบว่าการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายแล้ว ย่อมเป็นนิมิตหมายอันดีว่า ถ้าเป็นเช่นนี้ไปทุก ๆ คาบ ทุก ๆ บทเรียนแล้ว การสอนของครูโดยส่วนรวมก็ย่อมจะบรรลุจุดประสงค์ของรายวิชาด้วย

4.9 เน้นให้เกิดความแม่นยำและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ คือ การที่ครูสรุปเน้นและย้ำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่ตนเรียนในคาบนั้นอย่างแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น วิธีการที่ครูจะทำได้ดีคือ อาจยกสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสิ่งที่ได้เรียนมาให้นักเรียนลองคิดดูว่าทำได้หรือไม่ ครูอาจให้การบ้าน ให้ทำรายงานหรือให้หาความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือไปจากความรู้ที่ได้เรียนในชั้นเรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

1. ความหมายของการคิด

นักจิตวิทยาท่านต่าง ๆ ได้ให้ความหมายของการคิดไว้ดังนี้

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1962 : 336) กล่าวไว้ว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมอง เนื่องจากกระบวนการใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ มาปรากฏในแนวความคิดรวบยอด

บรูเนอร์ และคนอื่น ๆ และทาบา (สมเจตน์ ไวยากรณ์ 2530 : 12 ; อ้างอิงมาจาก Bruner and others. 1956 and Taba. 1965) ต่างให้ความหมายสอดคล้องกันว่า การคิดเป็นกระบวนการที่ใช้ในการสร้างแนวคิดรวบยอด (Concept Formation) เกี่ยวกับข้อความจริงที่ได้รับและเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแปลความหมายข้อมูล รวมถึงการสรุปอ้างอิงด้วยการจำแนกรายละเอียด การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับ ตลอดจนเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม

กิลฟอร์ด(Guilford. 1967) ให้ทัศนะว่า การคิดเป็นการค้นหาหลักการ (Abstraction)โดยแยกแยะคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ หรือข้อความจริงที่ได้รับแล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป อันเป็นหลักการของข้อความจริงนั้น ๆ รวมทั้งการนำหลักการดังกล่าวไปใช้สถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิม (Generalization) ทัศนะของกิลฟอร์ดนี้สอดคล้องกับการคิดในระดับการสร้างแนวคิดรวบยอดที่บลูมและคนอื่น ๆ ได้เสนอไว้

เพียเจต์ (Piaget. 1969 : 58) ให้ทัศนะเกี่ยวกับการคิดไว้ว่า การคิดหมายถึงการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการใน 2 ลักษณะ คือ เป็นกระบวนการปรับเข้าโครงสร้าง (Assimilation) โดยการจัดสิ่งเร้าหรือข้อความจริงที่ได้รับให้เข้ากับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ กับกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง (Accommodation) โดยการปรับประสบการณ์เดิมให้เข้ากับความจริงที่ได้รับรู้ใหม่ บุคคลจะใช้การคิดทั้งสองลักษณะนี้ร่วมกันหรือสลับกัน เพื่อปรับความคิดของตนให้เข้ากับสิ่งเร้ามากที่สุด ผลของการปรับเปลี่ยนการคิดดังกล่าวจะช่วยพัฒนาวิธีการคิดของบุคคลจากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการคิดอีกระดับหนึ่งที่สูงกว่า

2. ความสำคัญของการคิด

ความสำคัญของการคิดและการพัฒนาการคิดนั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการจัดการ

ศึกษาดังจะเห็นได้จากการประชุมร่วมกันของนักการศึกษา เมื่อปี 1949 เพื่อพิจารณาจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Taxonomy of Educational Objectives) โดยได้จำแนกออกเป็น 3 ด้าน คือ

2.1 การคิด (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้ด้านวิชาการที่ใช้กระบวนการทางสมองเพื่อก่อให้เกิดความรู้

2.2 ด้านความรู้สึก (Affective Domain) หมายถึง การเรียนรู้ด้านความรู้สึกเพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจและบุคลิกภาพ

2.3 ด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain) หมายถึง การเรียนรู้ด้านทักษะอันเป็นผลมาจากความสัมพันธ์ และการแสดงออกของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

จุดมุ่งหมายทั้งสามด้านดังกล่าวนี้ นักการศึกษาที่เข้าร่วมประชุมครั้งนั้นจัดให้เป็นจุดมุ่งหมายหลักที่สำคัญของการจัดการศึกษา ไม่ว่าเป็นการจัดการศึกษาระบบใดหรือระดับใด และจุดมุ่งหมายด้านการคิดเป็นจุดมุ่งหมายที่กลุ่มนักการศึกษากลุ่มนี้ให้ความสำคัญเป็นลำดับแรก (เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2530 : 2 ; อ้างอิงมาจาก Bloom and others. 1972 : 207)

ฮิลล์ ได้สรุปแนวคิดของ บลูม และคนอื่น ๆ เกี่ยวกับการจำแนกจุดมุ่งหมายของพฤติกรรมด้านการคิดไว้ดังนี้ (Hill. 1984:184)

1) พฤติกรรมด้านการคิดสามารถแยกได้เป็น 6 ระดับพฤติกรรม คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2) ระดับของพฤติกรรมดังกล่าวนี้ มีการจัดเรียงอย่างเป็นลำดับขั้น (Hierarchical) ซึ่งหมายความว่า พฤติกรรมระดับสูงกว่าจะมีการซับซ้อนมากกว่าพฤติกรรมที่อยู่ระดับต่ำกว่า

3) ลักษณะของพฤติกรรมที่จัดเรียงลำดับนั้นมีลักษณะเป็นการสะสม (Cumulative) กล่าวคือ พฤติกรรมที่อยู่ในระดับขั้นสูงกว่าจะรวมลำดับขั้นต่ำกว่าไว้ด้วย

4) กระบวนการต่าง ๆ ของการจัดลำดับขั้นของพฤติกรรมที่แตกต่างกันนี้ มีความเป็นอิสระจากอายุ ชนิดของกระบวนการสอน ตลอดจนเนื้อหาวิชาโดยทั่วไป

3. ประเภทของความคิด

การที่จะปลูกฝังและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดหรือวิธีการคิดตามที่ต้องการดังกล่าวนั้นจะต้องพิจารณาว่ามีลักษณะหรือประเภทการคิดชนิดใดที่ควรส่งเสริมหรือไม่ควรส่งเสริม เกี่ยวกับลักษณะหรือประเภทของการคิดโดยทั่วไป กาเย่ (Gagné. 1974 : 283) ได้จำแนกเป็น 2 แบบ คือ

3.1 การคิดอย่างเลื่อนลอยหรือไม่มีทิศทาง คือการคิดจากสิ่งที่ประสบพบเห็นจากประสบการณ์ตรง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นการคิดต่อเนื่อง (Associative Thinking) จำแนกย่อยเป็น 5 ลักษณะคือ

3.1.1 Free Association คือการคิดถึงเหตุการณ์ที่ล่วงมาแล้ว เมื่อมี

การกระตุ้นจากสิ่งเร้าจำพวกคำพูดหรือเหตุการณ์

3.1.2 Controlled Association คือ การคิดโดยอาศัยคำสั่งเป็นแนว เช่น ผู้คิดอาจได้รับคำสั่งให้บอกคำที่อยู่ในพวกเดียวกันกับคำที่ตนได้ยินมา

3.1.3 Day Dreaming คือ การคิดที่มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันตนเองหรือเพื่อให้เกิดความพอใจในตนซึ่งเป็นการคิดฝันในขณะที่ยังตื่นอยู่

3.1.4 Night Dreaming คือ การคิดฝันเนื่องจากความคิดของตนหรือเป็นการคิดฝันเนื่องจากการรับรู้หรือตอบสนองสิ่งเร้า

3.1.5 Autistic Thinking คือ การคิดหาเหตุผลเข้าข้างตนเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับความเชื่อหรืออารมณ์ของผู้คิดมากกว่าขึ้นอยู่กับลักษณะที่แท้จริงของการคิด

3.2 การคิดอย่างมีทิศทางหรือมีจุดมุ่งหมาย คือ การคิดที่บุคคลเริ่มใช้ความรู้พื้นฐานเพื่อกลั่นกรองการคิดที่เพ้อฝัน การคิดที่เลื่อนลอยไร้ความหมายให้เป็นการคิดที่มีทิศทางขึ้นโดยมุ่งไปสู่จุดหมายหนึ่ง และเป็นการคิดที่มีบทสรุปของการคิดหลังจากที่คิดเสร็จแล้ว ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

3.2.1 การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Thinking) คือ การคิดในลักษณะที่คิดได้หลายทิศทาง (Divergent Thinking) ไม่ซ้ำกันหรือเป็นการคิดในลักษณะที่โยงสัมพันธ์ได้ กล่าวคือ เมื่อระลึกสิ่งใดได้ก็จะเป็นสะพานเชื่อมต่อให้ระลึกถึงสิ่งอื่น ๆได้ต่อไป โดยสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่

3.2.2 การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking) คือการคิดอย่างมีเหตุผล (Reasoning Thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาถึงสถานการณ์หรือข้อมูลต่าง ๆ ว่ามีข้อเท็จจริงเพียงใดหรือไม่

เบนตัน และคนอื่น ๆ (บุญสม ครุฑทา. 2525 : 11 ; อ้างอิงมาจาก Benton and others. 1974) แบ่งการคิดเป็น 2 ชนิด คือ

1) การคิดเชื่อมโยง (Associative Thinking) ซึ่งไม่ได้เป็นการคิดที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมาย แต่เป็นการคิดที่เกิดจากจิตใต้สำนึก (Sub-Conscious) ของแต่ละบุคคล ซึ่งแบ่งเป็นการเชื่อมโยง (Association) การฝันกลางวัน (Day Dreaming) การฝันกลางคืน (Night Dreaming) และการคิดแบบฟุ้ง (Autistic Thinking)

2) การคิดโดยตรง (Direct Thinking) เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาหรือนำไปสู่จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายโดยตรง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายนั่นเอง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือการคิดตรึกตรอง (Critical Thinking) และ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

การคิดอย่างมีทิศทางและมีจุดมุ่งหมายนี้ คลอสแมร์ และริปเปิล (สมเจตน์ ไวยากรณ์. 2530 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Klausmeir and Ripple. 1971) ให้ทัศนะว่าเป็นรากฐานที่สำคัญของการเรียนรู้และการแก้ปัญหาของบุคคล ทั้งนี้เพราะในการเรียนรู้และการแก้ปัญหานั้นบุคคล

จะต้องใช้การคิดแบบวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking) ทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อความจริงหรือปัญหานั้น ๆในลักษณะต่าง ๆ และใช้การคิดเชิงสร้างสรรค์ในการค้นหาแนวทางใหม่ ๆ ในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการคิดในลักษณะที่เป็นการขยายทัศนะของบุคคลได้กว้างไกลออกไป

เมื่อพิจารณาจากประเภทของการคิดตามที่กาเย่และเบนตันได้จัดแบ่งประเภทไว้นั้น พบว่าวิธีการคิดที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษาก็คือ การคิดอย่างมีจุดมุ่งหมายหรือเป็นการคิดแบบสร้างสรรค์ และการคิดแบบวิเคราะห์วิจารณ์ (การคิดอย่างมีเหตุผลนั่นเอง) ซึ่งการคิดอย่างมีเหตุผลนั้นเป็นการคิดแก้ปัญหาโดยอาศัยการวิเคราะห์จะช่วยให้ผู้เรียนนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จายัสวัล (Jayaswal. 1974 : 136) ได้จำแนกประเภทของการคิดไว้หลายลักษณะ ซึ่งอาจแบ่งได้ 4 ประเภท เริ่มจากการคิดแบบง่ายที่สุดไปจนถึงการคิดอย่างซับซ้อน ดังนี้

1) การคิดรับรู้ เป็นการคิดในระดับง่ายที่สุด เช่น เมื่อเด็กเห็นมารดาหิ้วตะกร้าเดินออกไปนอกบ้าน ก็โบกมือแทนการกล่าวลา

2) การคิดจินตนาการ การคิดในลักษณะนี้อาศัยประสบการณ์และสัญลักษณ์ที่มีอยู่ในอดีต กระบวนการนี้ทำให้คิดถึงเรื่องในอนาคตได้ โดยใช้ความทรงจำในอดีตเป็นพื้นฐาน เช่น บิดาเคยซื้อขนมกลับบ้านทุกวัน เมื่อถึงเวลาที่บิดากลับบ้าน ลูกก็คิดถึงขนมที่บิดาเคยซื้อมาทันที

3) การคิดเชิงมโนทัศน์เป็นกระบวนการคิดก่อนตัดสินใจโดยอาศัยการวิเคราะห์ประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมในอดีตเป็นพื้นฐานในการโยงความคิดไปถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การเกิดมโนภาพนั้นต้องอาศัยการคิดแบบที่ 1 และการคิดแบบที่ 2 ร่วมกัน

4) การคิดเชิงตรรกะ เป็นการคิดที่ซับซ้อนที่สุด เป็นการนำเอามโนทัศน์หลาย ๆ มโนทัศน์มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือนำไปสู่คำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น

นอกจากแบ่งการคิดออกเป็น 4 ประเภทแล้ว จายัสวัล (Jayaswal. 1974 :138) ยังได้แบ่งการคิดออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) การคิดเชื่อมโยง เป็นการคิดแบบที่ไม่มีจุดมุ่งหมาย หรือนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการแต่เป็นการคิดที่เกิดจากจิตใต้สำนึกของแต่ละบุคคลซึ่งได้แก่การคิดเชื่อมโยงหรือระลึกถึงประสบการณ์ในอดีต การฝันกลางวัน การฝันเวลาหลับ และการคิดสร้างมโนภาพตามที่ตนปรารถนา เป็นต้น

2) การคิดแบบประยุกต์ประสบการณ์เดิม เป็นการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่โดยพยายามประยุกต์ประสบการณ์เดิม มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและลักษณะของปัญหาที่ประสบ

การคิดแบบประยุกต์ประสบการณ์เดิมจะไม่เกิดขึ้นถ้าไม่มีการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาในทางสร้างสรรค์ จึงเป็นวิธีการผสมผสานระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ พรรณทิพย์ เทอดพิทักษ์พงษ์ (2529 : 13) ยังได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาตามความของกาเย่ (Gagné) ว่าความสำเร็จของการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์อันกว้างขวางที่ตนมีอยู่ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานและประสบการณ์ในสิ่งนั้น จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้ดี

สาโรช บัวศรี (2531 : 9 - 10) ได้แบ่งประเภทการคิดที่พัฒนามาเป็นเวลานานแล้วตั้งแต่ครั้งอริสโตเติล (Aristotle) ก่อนคริสตกาล จนถึงสมัยของ จอห์น ดิวอี้ ความเข้าใจเรื่องการคิดในระยะอันยาวนานนี้ ได้มีวิวัฒนาการมาตามลำดับ การคิดที่สำคัญ ๆ มีดังต่อไปนี้

1) การคิดโดยแยกประเภท (Thinking by Classification) ในสมัยอริสโตเติลได้เริ่มมีการศึกษาเกี่ยวกับพืชและสัตว์กันแล้ว อริสโตเติลจึงคิดแบ่งพืชออกเป็นประเภทต่าง ๆ เพื่อให้มองเห็นง่ายขึ้นและเข้าใจยิ่งขึ้นไม่ปนเปกัน เช่น แบ่งพืช เป็นพืชประเภทใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocotyledon) และประเภทใบเลี้ยงคู่ (Dicotyledon) เป็นต้น การรู้จักแบ่งกลุ่ม รู้จักแยกแยะเป็นชนิด และรู้จักแบ่งประเภทเหล่านี้ นับว่าเป็นการคิดที่สำคัญอย่างหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นคณิตศาสตร์หรือมานุษยวิทยา หรือวิทยาศาสตร์ ย่อมจะใช้การแบ่งชนิดหรือแบ่งประเภท

2) การคิดโดยตัดประเด็น (Thinking by Elimination) สมมุติว่าเรากำลังอ่านหนังสืออยู่คืนหนึ่ง ไฟในห้องดับมืดลง เอ๊ะ นี่ฟิวส์ขาดหรืออย่างไร

- มองออกไปนอกถนน เห็นยังมีไฟถนนสว่างอยู่เป็นปรกติ ดังนั้นเป็นประเด็นได้ว่าฟิวส์นอกบ้านมิได้ขาด

- เปิดประตูออกไปที่ห้องนอน ลองเปิดไฟดู ก็ปรากฏว่า ไฟติดตามปรกติ จึงตัดออกไปได้อีกประเด็นหนึ่งที่ว่า ฟิวส์ในบ้านก็มิได้ขาด

- เป็นอันว่าตัดประเด็นเรื่องฟิวส์ขาด ออกไปได้เลย

เหลือเกี่ยวกับเรื่องหลอดไฟขาด จึงลองเอาหลอดไฟดวงใหม่มาใส่แทน ก็ปรากฏว่าไฟติดขึ้นตามเดิม ทำให้เราอ่านหนังสือได้ต่อไป

การคิดแบบตัดประเด็นออกไปทีละอย่างนี้ ก็เป็นการคิดที่เห็นได้ชัดเจนจนใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวันหรือในการสืบสวนสอบสวน

3) การคิดแบบอุปนัย (Inductive Thinking) เป็นการคิดจากส่วนรายละเอียดไปสู่ส่วนสรุป การคิดแบบอุปนัยเริ่มต้นด้วยการสังเกต และการทดลองอ่าน เมื่อเห็นว่าเป็นจริงจึงสรุป เช่น สังเกตเห็นว่าถ้าสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากันสองด้าน และมีมุมระหว่างด้านเท่ากันแล้ว สามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ เมื่อสังเกตเห็นเช่นนั้นแล้วก็ไปหาสามเหลี่ยมประเภทดังกล่าวนั้นมาหลาย ๆ คู่เพื่อทดสอบทับกันดูเป็นคู่ ๆ เมื่อทดลองทับกันดูเป็นคู่ ๆ ไปก็จะเห็นว่าเท่ากันทุก ๆ คู่จริงตามที่สังเกตเห็น เมื่อเป็นเช่นนี้จึงสรุปได้ว่า สามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านเท่ากันสองด้าน และมีมุมระหว่างด้านเท่าเท่ากันแล้ว ย่อมเท่ากันทุกประการ

4) การคิดแบบนิรนัย (Deductive Thinking) เป็นการคิดแบบตรงกันข้ามกับการคิดแบบอุปนัย กล่าวคือ เริ่มต้นจากข้อสรุปหรือทฤษฎีก่อน เช่น มีทฤษฎีบทหนึ่งว่า สามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากันสองด้านและมีมุมระหว่างด้านเท่าเท่ากัน สามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ เมื่อเป็นเช่นนี้เราก็ต้องพิสูจน์ดู โดยหาสามเหลี่ยมดังกล่าวมาหนึ่งคู่ หรือหลาย ๆ คู่ เมื่อทับกันแล้วเห็นว่าเท่ากันจริงตรงตามทฤษฎีบทนั้น เป็นอันว่ายอมรับได้ เป็นการคิดจากส่วนที่สรุปได้ไปสู่ส่วนรายละเอียด

5) การคิดแบบไตร่ตรอง หรือการคิดสะท้อน (Reflective Thinking) การคิดแบบนี้ก็คือ วิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่งกำลังใช้กันแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน แต่ในวงการศึกษามักจะเรียกชื่อว่า วิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving Method) หรือวิธีการแห่งปัญญา (Method of Intelligence)

การคิดทั้ง 5 แบบดังกล่าวข้างต้น นักปรัชญาลัทธิพิสูจน์นิยมถือว่าการคิดแบบไตร่ตรองเป็นวิธีการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทั้งความมุ่งหมายของการศึกษา และเป็นทั้งวิธีการของการศึกษา ที่ว่าเป็นความมุ่งหมายนั้นก็คือ เรามุ่งหมายให้ผู้เรียน " คิดเป็น" ซึ่งหมายความว่าต้องสอนวิธีการคิดดังกล่าวนี้ให้เป็นที่เข้าใจ และคล่องแคล่วขั้นตอน อันเป็นการทำให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการนี้จนเป็นนิสัย เมื่อประสบกับปัญหาใด ๆ ในชีวิตต่อไปข้างหน้า ก็จะไม่ตกใจจนเกินไป แต่รำลึกถึงวิธีการแก้ปัญหานี้ได้ และพยายามนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ตามควรแก่กรณี ลักษณะดังกล่าวคือสิ่งที่เรียกว่าผู้เรียน " คิดเป็น"

สรุปแล้วอาจกล่าวได้ว่า ประเภทของการคิดแบ่งออกเป็นการคิดแบบเชื่อมโยงและการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งการคิดอย่างมีเหตุผลสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้

4. ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของเพียเจต์

ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของเพียเจต์ (ยงยุทธ วงศ์นาค. 2524 : 26 - 28 ; อ้างอิงมาจาก Spencer. 1970 : 470 - 475) กล่าวถึงพัฒนาการทางความคิดของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นและมีโครงสร้างของพัฒนาการทางความคิดเหมือนกัน เพียเจต์ แบ่งขั้นต่าง ๆ ของการพัฒนาการทางความคิดออกเป็น 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1) ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (The Sensory - Motor Period) พัฒนาการในขั้นนี้จะเริ่มตั้งแต่เกิดจนอายุ 2 ปี ซึ่งอยู่ในวัยทารกในช่วง พฤติกรรมจะอยู่ในรูปของการเคลื่อนไหว และเกิดในรูปปฏิกิริยาสะท้อนพฤติกรรมที่เด็กแสดงออก เช่น การพูด การทำมือ การร้องไห้ ฯลฯ ต่อจากนั้นทารกจะสร้างปฏิกิริยาสะท้อนที่ซับซ้อนมากขึ้นกว่าธรรมดา เช่น ในเรื่องของการทำซ้ำ ๆ กัน ทารกจะรวมเอาชนิดต่าง ๆ ของสิ่งเร้าเข้าด้วยกันเป็นต้นว่าไหวพริบและสายตา พฤติกรรมที่แสดงมีการจูงใจ (Intention) โครงสร้างทางสติปัญญา (Schema) จะเกิดขึ้นและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และสามารถนำเอาโครงสร้างที่มีอยู่มาสัมพันธ์กันได้ ซึ่งสังเกตได้จากพฤติกรรมที่ทารกแสดงโดยการอ้าปากเมื่อเห็นขวดนม

2) ขั้นการคิดก่อนการปฏิบัติการ(The Period of Preperation Thought) อยู่ในช่วงอายุ 2 - 7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มรู้จักใช้สัญลักษณ์แทนคำพูดได้ เช่น รูปภาพ เด็กเริ่มรู้จักใช้ภาษาแทนสิ่งของต่าง ๆ ได้ ในขั้นนี้ประกอบด้วยความคิดก่อนเกิดสังกัป และความคิดนึกรู้เอง (Intutive Thought) ซึ่งในขั้นความคิดหลังนี้เด็กเริ่มเข้าสู่ระดับการคิดหาเหตุผลทางตรรกศาสตร์ แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องการอนุรักษ์ได้ ความคิดส่วนใหญ่ตกอยู่ภายใต้การรับรู้ เด็กยังไม่เข้าใจในตัวปฏิบัติการ (Operation) ที่จะนำไปสู่การปฏิบัติการในทางตรรกศาสตร์ได้ เช่น การจัดจำแนกประเภท การจัดรวมประเภท การจัดเรียงลำดับ ซึ่งเด็กยังคิดไม่ถึง

3) ขั้นการคิดด้วยรูปธรรม (The Period of Concrete Operation) อยู่ในช่วงอายุ 7 - 11 ปี ถือว่าเป็นขั้นที่เด็กเกิดความคิดโดยใช้ปฏิบัติการ (Operation) ซึ่งนำไปสู่การคิดหาเหตุผลในทางตรรกศาสตร์ พัฒนาการทางความคิดจะสูงขึ้น การค้นหาความจริงเกี่ยวกับวัตถุและ สิ่งแวดล้อมเป็นแบบแผนและไม่ติดอยู่กับที่ดังเช่นการรับรู้ในขั้นก่อน ๆ เด็กจะพิจารณาสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ตัวเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง แต่อย่างไรก็ตามยังต้องอาศัยเวลาซึ่งเด็กจะต้องมีระดับอายุสูงพอที่จะเกิดความคิดความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับวัตถุ เช่น โดยทั่วไปแล้วเด็กจะเกิดความเข้าใจการอนุรักษ์สสารในระดับอายุ 7 - 8 ปี จนเกิดการอนุรักษ์น้ำหนักเมื่ออายุประมาณ 10 ปี และเมื่ออายุประมาณ 11 - 12 ปี จะเกิดอนุรักษ์ปริมาตรขึ้น ในเรื่องการอนุรักษ์ที่เกิดขึ้นนั้น จำเป็นต้องอาศัยโครงสร้างทางความคิดการปฏิบัติการที่สำคัญ ๆ คือ

การรวมเข้าด้วยกัน (Combinativity) เป็นการจัดประเภทสิ่งต่าง ๆ รวมเข้าด้วยกันเป็นองค์ประกอบใหม่ เช่น การรวมลูกปัดสีน้ำตาลกับลูกปัดสีขาว และถือว่าเป็นลูกปัดประเภทหนึ่ง

การเชื่อมความสัมพันธ์ (Associativity) เป็นการปฏิบัติการที่ใช้วิธีต่าง ๆ กันในการรวมเข้าด้วยกันเป็นองค์ประกอบใหม่ แต่ผลที่ได้เป็นอย่างเดียวกัน เช่น การเอาไม้ยาว 6 นิ้ว สองอัน และ 24 นิ้ว สองอัน มาวางต่อกันได้หลายวิธี เพื่อให้ได้ระยะทาง 1 หลา โดยอาจเรียงไม้สั้นก่อน หรือเรียงไม้ยาวก่อน หรือวางเรียงสลับกัน

การทวบกลับ (Reversibility) เป็นตัวปฏิบัติการที่สามารถย้อนกลับไปสู่จุดเริ่มต้นแล้วกลับมาสู่จุดจบหรือจุดสุดท้ายได้ ตัวปฏิบัติการนี้มีความสำคัญมาก เป็นเครื่องบอกถึงระดับสติปัญญา

การเป็นเอกลักษณ์ (Indentity)เป็นปฏิบัติการที่เป็นการรวมส่วนประกอบอันใดอันหนึ่งเข้ากับส่วนประกอบที่ตรงกันข้ามเกิดผลเป็นศูนย์ (0) ซึ่งอาจเขียนในรูปของ เช่น มีน้ำ 1 พินท์ (pint) ตักออกไป 1 พินท์ ผลลัพธ์คือไม่เหลือน้ำอยู่เลย

สิ่งที่พัฒนาขึ้นในขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรมที่สำคัญคือ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ในเชิงคณิตศาสตร์ (Logical - Mathematic Operation) เพียเจต์กล่าวว่าประสบการณ์เกี่ยวกับโครงสร้างนั้นแตกต่างจากประสบการณ์ทางกาย เพราะประสบการณ์ทางกายเป็นประสบการณ์ที่ได้จากวัตถุภายนอกโดยตรง แต่ประสบการณ์ในการคิด

ให้เหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์นั้นเป็นผลมาจากความรู้ที่ได้โดยผ่านการทำงานร่วมกันภายในของระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งเป็นส่วนที่เกิดการปฏิบัติทางสติปัญญาและความคิดโครงสร้างเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ ได้แก่ โครงสร้างในเรื่องของการจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์หรือในเรื่องของจำนวนโครงสร้างที่กล่าวถึงนี้จะสามารถรวมไปสู่ระบบได้ โดยการกระทำและเชื่อมโยงกันและจะพัฒนาสูงขึ้นอย่างสมบูรณ์ในขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม

4) ขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม (The Period of Formal Operation) เด็กที่อยู่ในขั้นนี้มีระดับอายุ 11 - 15 ปี พัฒนาการทางความคิดที่เริ่มตั้งแต่ในขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว จะดำเนินต่อเนื่องไปตามลำดับขั้นและพัฒนาสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสูงสุดในขั้นนี้ จึงเป็นขั้นที่โครงสร้างทางสติปัญญาพัฒนา อย่างสมบูรณ์ จัดได้ว่าเป็นขั้นของสติปัญญาและความคิดอย่างแท้จริง เพียเจต์ กล่าวว่า ขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรมเด็กสามารถใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และสร้างสมมติฐานขั้นในการแก้ปัญหา โครงสร้างต่าง ๆ เหล่านี้จะสร้างให้เด็กเกิดความคิดหาเหตุผลอย่างสมบูรณ์เท่ากับผู้ใหญ่ หลังจากนั้นแล้วโครงสร้างทางสติปัญญาจะไม่พัฒนาขึ้นอีกต่อไป เพราะดำเนินมาถึงขีดสุดสติปัญญาของมนุษย์ทั่วไปซึ่งพัฒนาสูงสุดในระดับอายุประมาณ 15 ปี

ประสาท อิศรปรีดา (2523 : 122) และยุพา วีระไวทยะ (2526 : 8) ได้สรุปข้อยอมรับเบื้องต้นในการศึกษาขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ตามทฤษฎีของเพียเจต์ไว้ดังนี้

1) เพียเจต์สรุปการศึกษาทดลองพบว่า ขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้มีอย่างน้อย 4 ขั้น

2) พัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ของคนเกิดขึ้นเป็นระยะ ๆ หรือขั้นตามช่วงอายุและเป็นไปตามลำดับก่อน - หลัง คือ จะเริ่มจากขั้นที่ 1 ก่อน แล้วจึงพัฒนาไปยังขั้นที่ 2 ที่ 3 และที่ 4

3) การบรรลุถึงขั้นของสติปัญญาขั้นหนึ่ง จะเป็นจุดเริ่มต้นของพัฒนาการทางสติปัญญาในขั้นที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องกัน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า พัฒนาการในแต่ละขั้นจะอยู่ในลักษณะคงที่ (Stable) และขณะเดียวกันก็จะเปลี่ยนรูป (Transformation) ไปในเวลาเดียวกัน

4) การพัฒนาจากขั้นต้นไปยังขั้นที่สูงขึ้นจะเป็นกระบวนการผสมผสานโครงสร้างเดิมกับโครงสร้างใหม่ นั่นคือพัฒนาการในแต่ละขั้นจะเป็นรากฐานของการพัฒนาในขั้นต่อ ๆ ไป

5) ระยะช่วงอายุในแต่ละขั้นของแต่ละคนอาจยืดหยุ่นได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมือนกัน

6) ระยะการเริ่มต้นของการพัฒนาการจากขั้นหนึ่งไปสู่ขั้นต่อไป เป็นไปอย่างไม่แน่นอนอาจช้าหรือเร็วกว่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ประสบการณ์ สิ่งแวดล้อม

7) การพัฒนาถึงขั้นการคิด และปฏิบัติการแบบนามธรรมได้นั้น อาจเกิดขึ้นช้ากว่าที่เพียเจต์ได้ศึกษาค้นคว้าไว้ และตลอดชีวิตของคนบางคนอาจไม่ต้องใช้ความคิดที่พัฒนาถึงขั้นการคิดและปฏิบัติการแบบนามธรรมเลยก็ได้

5. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

เพียเจต์ (Piaget. 1962 : 120) ได้อธิบายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการว่า ความสามารถด้านนี้จะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ Stage of Concrete Operation เด็กที่มีอายุ 7-10 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ภายในขอบเขตจำกัดต่อมาในระดับพัฒนาการขั้นที่ 4คือ Stage of Formal Operationเด็กมีอายุ 11 - 15 ปี เด็กจะมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลดีขึ้น และสามารถคิดแก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้ สามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดสลับซับซ้อนได้

กาเย่ (Gagné. 1970 : 63) ได้อธิบายถึงความสามารถในด้านการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นรูปของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นมาผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทนี้ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานของการเรียน เพราะว่าการเรียนรู้ประเภทหลักการตามแนวของกาเย่ก็คือความเกี่ยวข้องกันระหว่างความคิดรวบยอดตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป การเรียนรู้ประเภทความคิดรวบยอดกาเย่ได้อธิบายว่า เป็นการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยทักษะความสามารถในการมองเห็นร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหลาย

ชม ภูมิภาค (2516 : 56) กล่าวว่าการคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่มีความหมายกว้างขวางมาก รวมพฤติกรรมที่ซับซ้อนอยู่ในรูปต่าง ๆ มากมาย พฤติกรรมในการแก้ปัญหานี้เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีงาน มีจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้บรรลุผลเพื่องานนั้น

ประสาท อิศรปรีดา(2523 : 185) ได้ให้คำจำกัดความการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยสติปัญญาและความคิด รวมทั้งรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อนต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากพัฒนาการทางสติปัญญา การคิดแก้ปัญหาจะต้องมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับสติปัญญา

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 265) ได้ให้คำจำกัดความการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นความสามารถในการใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม มาแก้ปัญหาที่ประสบใหม่

จากแนวคิดของนักวิชาการศึกษาดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหมายถึง การนำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ โดยมีแบบแผนพฤติกรรมมีวิธีการและขั้นตอนในการศึกษาปัญหาต่าง ๆให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

6. ลักษณะของการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนให้หลุดพ้นจากอุปสรรคเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการซึ่ง สวนา พรพัฒน์กุล (2522 : 271 - 272) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาเป็นเรื่องสำคัญมาก มนุษย์ทุกคนเคยเผชิญกับสภาพการณ์เป็นปัญหามาแล้วและจะต้องพบกับปัญหาต่าง ๆอีกเป็นอันมากในชีวิต ปัญหาบางประการก็ไม่สลับซับซ้อนมากนักก็สามารถแก้ปัญหาได้แต่บางปัญหาก็สลับซับซ้อนมากยากแก่การแก้ไขปัญหานั้นได้สำเร็จ การคิดเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งต่อการแก้ปัญหา ยิ่งปัญหาสลับซับซ้อนมากก็ยิ่งอาศัยการคิดมาก

บุญเลี้ยง พลอาวุธ (2511 : 45) ได้กล่าวถึงลักษณะของการคิดแก้ปัญหาว่ามีอยู่ 5 ประการ

1) การคิดแก้ปัญหา เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการคิดแก้ปัญหา

2) การคิดแก้ปัญหา คือการเลือกวิธีที่เหมาะสมกับผู้แก้ ในแต่ละปัญหามีวิธีแก้อยู่หลายวิธี ผู้แก้ปัญหาจึงต้องเลือกเอาวิธีการที่เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของตน

3) การคิดแก้ปัญหา ต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริงหรือความหยั่งเห็น (Insight)กล่าวคือ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งนั้นจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อน จึงสามารถแก้ปัญหานั้นได้ การที่คนเราเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้และมองเห็นทางแก้นี้เรียกว่า เกิดความคิดภายในหรือความหยั่งเห็น

4) การคิดแก้ปัญหาเป็นการสร้างสรรค์ (Creative) อย่างหนึ่งกล่าวคือเมื่อแก้ปัญหาได้สำเร็จ ผู้แก้ปัญหาย่อมมีสติปัญญางอกงามขึ้น

5) การคิดแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการวิพากษ์วิจารณ์ (Critical) จำเป็นต้องวัดผลดูว่าการแก้ปัญหานั้นได้ผลตามความมุ่งหมายอย่างเพียงพอหรือไม่

กิจกรรมที่ไม่ถือว่าเป็นการแก้ปัญหา ได้แก่

1. กิจกรรมที่เราทำอยู่เป็นนิจสินจนเป็นนิสัย
2. กิจกรรมที่เราทำไปโดยไม่มีแบบแผนและนำมาใช้แก้ปัญหานั้นอีกไม่ได้
3. กิจกรรมที่ทำเพื่อจะหลีกเลี่ยงปัญหา

ซึ่งกิจกรรมทั้ง 3 ลักษณะจะไม่เกิดขึ้นมาตามลำดับแต่จะเกิดขึ้นมาพร้อม ๆกันทั้ง 3 ลักษณะทีเดียว นอกจากนี้การแก้ปัญหายังต้องอาศัยการสังเกต สมาธิและความจำอีกด้วย

7. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของบุคคล

สโตลเบอร์ก (Stollberg. 1956 : 225 - 228) ได้ให้ความเห็นว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการคิดแก้ปัญหานั้นผู้แก้ปัญหาแต่ละคนย่อมมีลักษณะเฉพาะเป็นเอกัตบุคคล การแก้ปัญหาจึงไม่เหมือนกัน การแก้ปัญหาไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนและไม่เป็นไปตามลำดับอาจสลับก่อนหลังหรือบางขั้นตอนไม่มี นอกจากนี้การคิดแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้คือ

1) ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2) วุฒิภาวะทางสมอง

3) สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน

4) กิจกรรมและความสนใจของแต่ละบุคคลที่มีต่อปัญหานั้น

มอร์แกน (Morgan. 1978 : 154 - 155) สรุปว่า วิธีคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันด้วยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ คือ

1) สติปัญญา (Intelligence) ผู้ที่มีสติปัญญาดี จะคิดแก้ปัญหาได้ดี

2) แรงจูงใจ (Motivation) ในการที่จะทำให้เกิดแนวทางในการคิดแก้ปัญหา

3) ความพร้อมในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ โดยทันทีทันใดจากประสบการณ์ที่มีมาก่อน

4) การเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (Functional Fixedness)

กระบวนการคิดแก้ปัญหาของแต่ละคนจะต้องขึ้นอยู่กับความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งกรอสนิคเคล และบรูกเนอร์ (Grossnickle and Brueckner. 1959 : 310 - 311) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาของเด็กมีดังนี้

1) ปัญหาต้องเกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

2) เป็นปัญหาที่สามารถทำการแก้ไขได้

3) ปัญหานั้นอยู่ในขอบเขตที่ชัดเจนที่เด็กแต่ละคนสามารถเข้าใจได้

4) เด็กจะเสนอวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้

5) เด็กได้รับการแนะนำจากครูในการวางแผนการแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผล

6) นำวิธีการต่าง ๆมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

7) เด็กจะนำกระบวนการแก้ปัญหาที่วางแผนไว้แล้วนั้นมาใช้ในสถานการณ์ที่เป็นต้นกำเนิดของปัญหาที่เกิดขึ้น

8) สรุปการแก้ปัญหา

ชม ภูมิภาค (2516 : 59) ได้ให้ความเห็นว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การจูงใจ จากการสังเกตโดยทั่วไปจะเห็นว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์เป็นอันมากและการที่นำเอาประสบการณ์มาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้เนื่องมาจากเหตุ 3 ประการ คือ

1) บุคคลมักจะมีการพัฒนาความคิดรวบยอดและระบบของการเข้ารหัสสิ่งของต่าง ๆ เอาไว้เพื่อนำไปใช้ในโอกาสข้างหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ารหัสปัญหาต่าง ๆ ที่ได้แก้มานั้นจะช่วยในการแก้ปัญหาใหม่

2) การพัฒนาของแนวโน้มแห่งการตอบสนอง แนวการตอบสนองที่ได้รับการเสริมแรงจะก่อตัวเป็นนิสัยและมักจะเกิดขึ้นก่อนเมื่อพบปัญหาใหม่โดยบุคคลจะคิดแก้ปัญหาตามที่ได้ปฏิบัติมาจะพยายามแล้วพยายามอีก เมื่อแนวนิสัยเช่นนั้นไม่สามารถแก้ได้จริง ๆ บุคคลจึง

จะเริ่มคิดและเปลี่ยนแนวใหม่

3) การพัฒนาเทคนิคของการแก้ไขปัญหา เมื่อบุคคลได้คิดแก้ปัญหามามาก ๆคนเราก็ย่อมจะมีความชำนาญในการแก้ปัญหาต่าง ๆมากขึ้นนอกจากนี้เทคนิคของการแก้ไขปัญหานั้นยังสอนกันได้ด้วย

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้นจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ สติปัญญา ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์และสภาพแวดล้อม

8. วิธีการแก้ปัญหา

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 260) ได้กล่าวถึงวิธีการในการคิดแก้ปัญหาว่าขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้เรียนและสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

1) ทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยใช้พฤติกรรมอย่างเดียว

เป็นการคิดแก้ปัญหาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อประสบปัญหาจะไม่มีการไตร่ตรองหาเหตุผลไม่มีการพิจารณาสิ่งแวดล้อม การแก้ปัญหาจะเป็นการจำและการเลียนแบบพฤติกรรมเดิม

2) ทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก

เป็นการคิดแก้ปัญหาแบบเดาสุ่ม โดยการลองผิดลองถูก

3) ทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนแปลงความคิด

การแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนแปลงทางความคิดเป็นพฤติกรรมภายในที่สังเกตยากที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือการหยั่งเห็น(Insight) การหยั่งเห็นนี้ขึ้นอยู่กับการรับรู้และประสบการณ์เดิม

4) ทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

เป็นทักษะการคิดแก้ปัญหาที่ถือว่าเป็นระดับสูงสุดและใช้ได้ผลดีที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ปัญหาที่มีความยากและสลับซับซ้อน

ขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยสังเขปมีดังนี้

4.1) การพิจารณาปัญหา โดยการสังเกต คิด จำ

4.2) การตั้งสมมติฐานจากประสบการณ์เดิมต่าง ๆ

4.3) การทดสอบสมมติฐาน

4.4) คงสมมติฐานที่ถูกไว้ แต่ถ้าผิดให้ตัดสมมติฐานเดิมทิ้งไปย้อนกลับพิจารณาปัญหา แล้วตั้งสมมติฐานใหม่จากนั้นก็ดำเนินการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งใหม่

4.5) การนำสมมติฐานที่ดีที่สุดไปใช้ อาจเป็นการใช้ทั้งหมดหรือประยุกต์ไปใช้เฉพาะบางส่วนที่เหมาะสมกับสภาพปัญหา

จะเห็นได้ว่าทักษะในการคิดแก้ปัญหาย่อมมีวิธีการต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว

9. การเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของบุคคลที่จะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การจูงใจหรือไม่เพียงใด การแก้ปัญหาไม่มีขั้นตอนแน่นอนตายตัว การเรียนการสอนจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การให้เด็กมีโอกาสฝึกอยู่เสมอย่อมเป็นประโยชน์แก่เด็ก วิธีการต่าง ๆ ที่ครูจะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มังกร ทองสุขดี (2522 : 5 - 10) กล่าวไว้มีดังนี้

1) ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (The Persistency Process) วิธีการแบบนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้นและจะช่วยให้เรามีหนทางในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูและนักเรียนต้องเผชิญปัญหาอยู่ตลอดเวลา

2) ฝึกให้เด็กมีการทดลองอยู่เสมอ (The Testimonial Process) บางครั้งครูอาจกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบโดยแนะให้นักเรียนกระทำกิจกรรมบางอย่างหรือการแสดงการสาธิตเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอนั้น อาจจะหาแนวทางต่าง ๆช่วยได้เป็นอย่างดี การสอนเนื้อหาวิชาบางครั้งครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่นการวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ก็ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยการทดสอบค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ

3) ฝึกให้เป็นผู้มีเหตุผลแก่ตนเอง (The Innate Process) การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองบางครั้งอาจจะเป็นการเชื่อแบบมีลางสังหรณ์ (Intuition) ซึ่งเป็นสัญชาติญาณของคน มีผลงานของนักวิทยาศาสตร์หลายอย่างที่เกิดจากลางสังหรณ์ เช่น Sehwab ได้ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์

4) ให้รู้จักการวิจารณ์ (Critical Thinking) จอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงได้กำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์ วิจารณ์ปัญหานั้นออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้

4.1) การกำหนดปัญหา

4.2) รวบรวมข้อเท็จจริง

4.3) ตั้งสมมติฐาน

4.4) ทดสอบสมมติฐาน

4.5) ประเมินผล

การคิดแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะช่วยให้เราแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางสามารถนำไปใช้กับทุกสาขาวิชาบางทีเรียกวิธีการนี้ว่า การแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ (The Scientific Method) หรือวิธีการใช้ปัญญา (The Method of Intelligence)

วิธีการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ครูควรจะฝึกให้นักเรียนใช้อยู่เสมอ เพราะสามารถจะนำไปใช้ในอนาคตอีกด้วย นอกจากนั้นครูควรจะได้แนะนำหรือหาทางช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหรือกระทำในเรื่องเหล่านี้โดย

1) ฝึกให้รู้จักการวิเคราะห์-สังเคราะห์

2) ฝึกให้รู้จักออกความเห็น (Suggesting)

การฝึกหรือกระตุ้นยั่วยุให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอนั้นจะเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยให้การเรียนของนักเรียนเรียนดีขึ้น ดีกว่าการจะฝึกให้นักเรียนใช้แต่ความจำอย่างเดียว ครูจะต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอ เพราะนักเรียนอาจจะออกความเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

สายหยุด สมประสงค์ (2523: 69 - 90) กล่าวว่า การที่จะคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ผู้สอนจะต้องจัดสภาพการณ์ต่าง ๆ เพื่อยั่วยุให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านี้แก้ปัญหา เช่น

1) จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ๆ และมีวิธีแก้ปัญหาได้หลาย ๆ วิธี มาให้ผู้เรียนฝึกฝนในการแก้ปัญหาให้มาก ๆ

2) ปัญหาที่สอนได้หยิบยกมาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนนั้น นอกจากจะเป็นปัญหาใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อนแล้ว ก็ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของผู้เรียนหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบของทักษะทางเชาวน์ปัญญาของผู้เรียน

3) การฝึกแก้ปัญหานั้นผู้สอนควรจะได้แนะให้ผู้เรียนได้ตีปัญหาให้แตกก่อนว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไรและถ้าเป็นปัญหาใหญ่ก็แตกออกไปเป็นปัญหาย่อย ๆแล้วคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหาและเมื่อแก้ปัญหาย่อยได้หมดทุกข้อก็เท่ากับแก้ปัญหาใหญ่ได้นั่นเอง

4) จัดบรรยากาศของการเรียนการสอนหรือจัดสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสภาพภายนอกของผู้เรียนให้เป็นไปในทางเปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่าง ๆกับตัวอย่าง เช่นการจัดห้องเรียนให้มีสภาพที่เปลี่ยนแปลงได้บ้าง

5) ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ

6) การฝึกฝนแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาใด ๆ ก็ตามผู้สอนไม่ควรจะบอกวิธีแก้ปัญหาให้ตรง ๆ เพราะถ้าบอกให้แล้วผู้เรียนจะไม่ได้ใช้ยุทธศาสตร์ของการคิด

สภาพของการแก้ปัญหา (Conditions for Problem Solving) ผู้เรียนจะคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ต้องมีเงื่อนไขในการแก้ปัญหาคือ

1) สภาพภายในเป็นลักษณะที่ผู้เรียนมีความฉับไวทางสติปัญญา (Intelligence Fluency) มีความรวดเร็วในการพิจารณาความแตกต่าง มีความรวดเร็วในการตั้งสมมติฐานและมีความสามารถการระลึกกฎต่าง ๆที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาง่ายและรวดเร็ว

2) สภาพภายนอก ได้แก่ การสื่อความหมายซึ่งเป็นเงื่อนไขอีกประเภทหนึ่งช่วยในการแก้ปัญหาของผู้เรียน การสื่อความหมายในที่นี้คือการสอน การใช้ภาษา การถามคำถาม สิ่งเหล่านี้กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงกฎที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

3) พฤติกรรมเป็นลักษณะเฉพาะที่ผู้เรียนสามารถสร้างแนวการใช้กฎเกณฑ์ที่ซับซ้อนเพื่อแก้ปัญหาใหม่ โดยอาศัยการเชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน แล้วสรุปกฎของการแก้ปัญหาแต่ละครั้งไว้ เพื่อถ่ายโยงการแก้ปัญหาครั้งนี้ไปใช้ใหม่ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน (อารมณ์ สุวรรณปาล. 2523 : 55 - 57)

10. ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา

บลูม (Bloom. 1956 : 122) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้พบปัญหาผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นมาใหม่

ขั้นที่ 3 จำแนกแยกแยะปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

บลูมได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่า ความสามารถทางสมองที่นำมาใช้คิดแก้ปัญหาในขั้นที่ 1 - 4 เป็นส่วนของการนำไปใช้ ขั้นที่ 5 และ 6 เป็นส่วนของความเข้าใจ สำหรับความรู้ความจำถือว่าเป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการคิดแก้ปัญหา ส่วนความสามารถในการวิเคราะห์เป็นความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในกระบวนการคิดแก้ปัญหาในขั้นที่ 3

โพลยา (Polya. 1957 : 6 - 22) เป็นอีกผู้หนึ่งที่ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหาพยายามเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา สรุป วิเคราะห์ แปลความ ทำความเข้าใจให้ได้ว่า โจทย์ถามอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง ข้อมูลมีเพียงพอหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกในการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาและวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เช่น การลองผิดลองถูก การหารูปแบบ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความสอดคล้องของปัญหาเดิมที่เคยทำมา

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำตามแผน ขั้นนี้จะรวมถึงวิธีการแก้ปัญหาด้วย ถ้าขาดทักษะใดจะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้การนำไปใช้เกิดผลดี

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าแก้ปัญหาถูกต้อง

บรูเนอร์ (Bruner. 1966 : 123 - 12) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาและได้สรุปว่า การคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้นต้องการกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิงและจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์รับรู้ต่าง ๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการจัดประเภทอันที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ขั้นตอนต่าง ๆ ในการคิดแก้ปัญหามีดังนี้

1) รู้จักปัญหา เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา

2) แสวงหาเค้าเงื่อน เป็นขั้นตอนที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึงประสบการณ์เดิม

3) ตรวจสอบความถูกต้อง เป็นขั้นตอนที่ตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกโครงสร้างของเนื้อหา

4) การตัดสินตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา

ดิวอี้ (Dewey. 1976 : 130) ได้เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง การรับรู้และเข้าใจปัญหา เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นคนส่วนใหญ่จะพบกับความตึงเครียด ความสงสัยและความยากลำบากที่จะต้องพยายามแก้ไขปัญหานั้นให้หมดไป ในขั้นต้นผู้ประสบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจตัวปัญหานั้นก่อนว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้น ๆ คืออะไร

2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง การระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะแตกต่างกันมีระดับความยากง่ายที่จะแก้ไขได้ต่างกัน จึงต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

2.1) มีตัวแปรต้น หรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2) มีอะไรบ้างที่จะต้องทำให้เกิดปัญหา

2.3) ต้องขจัดการมองปัญหาในวงกว้างออกไป โดยให้มองเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อที่จะแก้ปัญหาไปทีละตอน

2.4) ต้องรู้จักถามคำถามที่จะเป็นกุญแจนำไปสู่การแก้ปัญหา

2.5) พยายามดูเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริง ๆ บางครั้งอาจมีสิ่งที่เรามองเห็นไม่ชัดเจนที่เป็นตัวปัญหา ถ้าขจัดสิ่งนั้นได้ก็จะแก้ปัญหาได้

3) ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการเป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมติฐาน

3.1) จะมีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาอย่างไร ใครเป็นผู้ให้ข้อมูลนั้น

3.2) สร้างสมมติฐานหรือคำถามที่อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

4) ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าผลลัพธ์ไม่ได้ผลที่ถูกต้อง ต้องมีการเสนอวิธีแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

5) ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้าเมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

เวียร์ (Weir. 1974 : 18) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การตั้งปัญหา

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์

พรรณี ชูทัย (2522 : 188) กล่าวว่า นักจิตวิทยากลุ่ม S-R และกลุ่ม Gestal มีความเห็นพ้องกันว่า ในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ครูควรช่วยสนับสนุนให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้ เพราะความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญสำหรับบุคคลเมื่อต้องประสบปัญหาต่าง ๆ แล้วถ้าบุคคลนั้นแก้ปัญหาไม่ได้ ก็จะเป็นสิ่งกีดขวางการแสวงหาความรู้ และการดำเนินงาน เช่นเดียวกับ มังกร ทองสุขดี (2522 : 63 - 65) ได้เน้นให้เห็นความสำคัญของการคิดแก้ปัญหาว่า เป็นกรรมวิธีที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ที่ซ่อนเร้นอยู่ในธรรมชาติ กรรมวิธีประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. วิธีแก้ปัญหาที่คาดว่าจะใช้ได้
2. การกำหนดสมมติฐาน
3. การตรวจสอบสมมติฐานและการเก็บข้อมูล
4. การสำรวจข้อมูลและการลงความเห็น
6. การค้นหาข้อมูลย้อนกลับ

อาภา ถนัดช่าง (2534 : 17 - 20) อธิบายระบบการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนของ System Approach ดังนี้

ขั้นที่ 1 ปัญหา เป็นขั้นของการวิเคราะห์ วิพากษ์ ให้รู้ถ่องแท้เสียก่อนว่าปัญหาคืออะไร

ขั้นที่ 2 ระบุความต้องการ เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ ว่าจะสัมฤทธิ์ผลทางด้านใด มีปริมาณมากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 3 พิจารณาทางเลือกเป็นการค้นหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะดำเนินไปสู่เป้าหมายที่วางไว้มองหาไว้หลาย ๆ ทาง

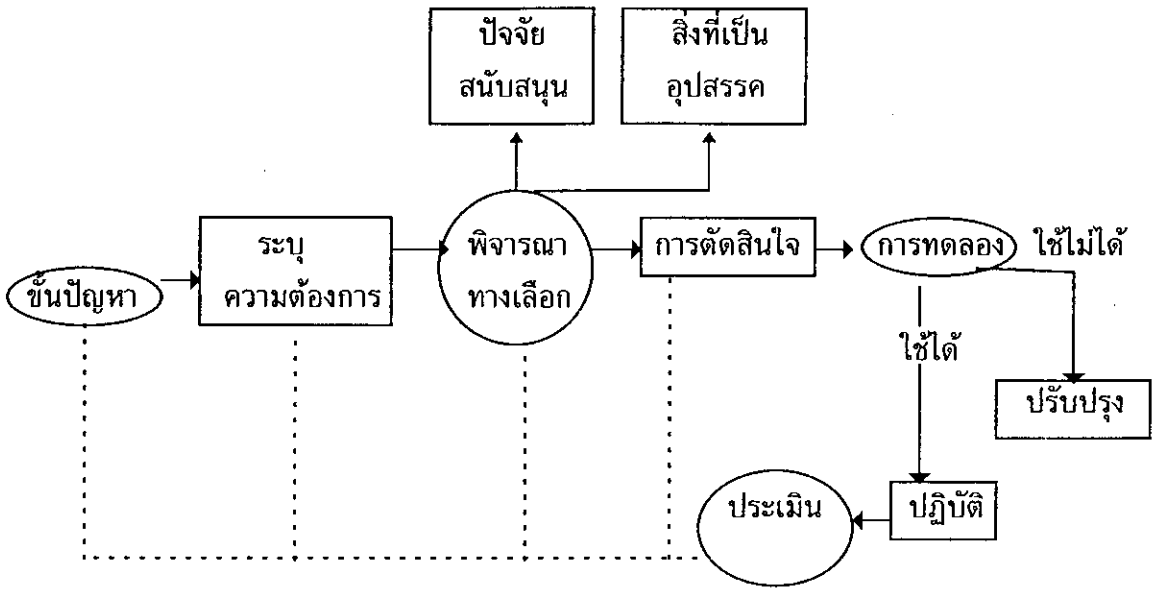
ขั้นที่ 4 การตัดสินใจ คือการสรุปผล เลือกวิธีที่ดีที่สุดมาดำเนินการ เป็นขั้นต่อจากขั้นที่ 3 วิพากษ์วิจารณ์ถึงวิธีการต่าง ๆ แล้วสรุปเอาวิธีการที่ดีที่สุดมาปฏิบัติ

ขั้นที่ 5 การทดลอง เมื่อเลือกวิธีการแล้ว ก็ลงมือปฏิบัติตามวิธีนั้น

ขั้นที่ 6 ปรับปรุง เมื่อทดลองแล้ว ใช้ไม่ได้ก็ปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 7 ปฏิบัติ ลงมือปฏิบัติหลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว

ขั้นที่ 8 ประเมินผล การติดตามเฝ้าดูการปฏิบัตินั้นว่าเป็นอย่างไร แล้วสรุปว่าได้ผลอย่างไรตามแผนผังดังนี้



ภาพประกอบ 5 แสดงระบบการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของ System Approach

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 232 - 234) ได้แบ่งขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) การระบุปัญหา สิ่งที่สำคัญในขั้นนี้ก็คือความสนใจที่มีต่อสิ่งที่พบเห็นซึ่งเกิดเนื่องมาจากความอยากรู้อยากเห็นและทักษะในการสังเกต

2) การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า สมมติฐาน

3) การทดลองเป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยทักษะในการควบคุมตัวแปร การสังเกต และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4) การสรุปผลการทดลอง เป็นการแปลความ อธิบายความหมายของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2527 : 8) ได้เสนอว่า การแก้ปัญหาเป็นวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบจะมีมากมายหลายวิธี เช่น วิธีลองผิด-ลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมา แต่ที่นิยมนำมาใช้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่างเสาะแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา
ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน
ขั้นที่ 3 ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง
ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลและนำไปใช้

จากขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาข้างต้น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีความจำเป็นและสำคัญสำหรับทุกคนเพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นประสบการณ์จริง ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ทุกคนได้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและชาญฉลาด การเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนให้ดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยต้องการให้นักเรียนได้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาจึงได้นำขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุ อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 232-234) ที่ได้สรุปไว้นำมาสร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นคำถาม 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญ ภายในขอบเขตจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถเลือกปัญหาที่สำคัญได้

2) ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนสาเหตุที่บ่งบอกความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและผลของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

3) ตรวจสอบสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์และนำมาสนับสนุนสมมติฐานหรือสาเหตุของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด

4) สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการบรรยายผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเพื่อนำมาสรุปเป็นแนวทางการแก้ปัญหาได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบซินดิเคท

งานวิจัยในต่างประเทศ

แฟรงกี้ (Frankie. 1989 : 108) ได้ทำงานวิจัยเรื่องระดับความเป็นอิสระการศึกษาการเรียนแบบร่วมกันในระดับอุดมศึกษาโดยศึกษาการใช้การเรียนร่วมกันใน 5 ลักษณะคือ การจับคู่ การปรึกษากันค่อย ๆ วิธีซินดิเคท นักศึกษาเป็นผู้นำเรียนของกลุ่ม และโครงการกลุ่ม โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเป็นรายกรณีในการเรียนแบบร่วมกันของสถาบันอุดมศึกษาแห่งหนึ่ง โดยผู้วิจัยได้ใช้การสัมภาษณ์ การสอบถามและสังเกตพฤติกรรมการเรียน ผลการวิจัยสรุปว่าการเรียนร่วมกันทำให้ระดับความเป็นอิสระสูงขึ้น ช่วยให้เกิดการร่วมมือเพื่อเพิ่มพูนความรู้มากกว่าเป็นฝ่ายรับรู้

งานวิจัยภายในประเทศ

ไพโรจน์ ดารามาศ (2524 : 55) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อบุคลิกภาพประชาธิปไตยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบซินดิเคทกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

และกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อบุคลิกภาพประชาธิปไตยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวรรณ สุวรรณเวช (2526 : 54) ได้ทดลองสอนแบบซินดิเคทวิชาสังคมศึกษาหน่วยสิทธิหน้าที่ของพลเมืองในสังคมไทยในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทกับกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูการสอนสังคมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษา และมีความคงทนในการจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิชาญ สำอางศรี (2527 : 98 - 99) ได้ทดลองสอนจริยศึกษาด้วยวิธีสอนแบบซินดิเคทในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทกับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริยศึกษ าแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาย สิงหพันธุ์ (2527 : 46 - 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความมีวินัยในตนเอง การสอนจริยธรรมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบซินดิเคท และวิธีสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ผลการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทกับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือแนวการสอนหน่วยศึกษานิเทศก์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน นักเรียนทั้งสองกลุ่มในเรื่องความมีวินัยในตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อำพร กาทอง (2529 : 69) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความมีวินัยในตนเองในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการสอน 3 วิธี คือ การสอนแบบซินดิเคท การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษาผลการทดลองปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และสอนตามแนวการสอนคู่มือการสอนหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความมีวินัยในตนเองของนักเรียนโดยการสอนทั้งสามแบบนั้นไม่แตกต่างกัน

ไชยรัตน์ ปราณี (2531 : 80 - 84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่สอนโดยการสอนแบบซินดิเคท กับกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน

ประอรรัตน์ วัจนะรัตน์ (2536 : 94) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบซินดิเคท การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสม และการสอนตามคู่มือครู พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสม และการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนทั้ง 3 วิธีนี้ จะมีพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

<u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา</u>

งานวิจัยในต่างประเทศ

ฮอลโลเวล (Hoolowell. 1977 : 57) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาถึงขบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 7 ขั้นตอน คือความเข้าใจในปัญหา การระลึกถึงข้อเท็จจริง การรวบรวมข้อเท็จจริงที่เป็นปัญหา การตรวจสอบผลที่เป็นคำตอบ การตรวจสอบดูว่าวิธีการคิดแก้ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่ การคัดค้านหรือการยอมรับวิธีการคิดแก้ปัญหา พบว่านักเรียนที่แก้ปัญหาได้สำเร็จมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ และกระบวนการคิดแก้ปัญหาสอดคล้องกับขั้นตอนการคิดขั้นที่หนึ่งถึงร้อยละ 85

ชอว์ (Shaw. 1977 : 53337-A) ได้ศึกษาถึงวิธีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดแก้ปัญหาที่สามารถส่งผลถึงทักษะการคิดแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา โดยฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้กลุ่มทดลองกลุ่มควบคุมไม่ได้ฝึกเป็นเวลา24 สัปดาห์ แล้วนำเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์และสังคมศึกษามาใช้ทดสอบ พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนสูงด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาทั้งวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการแสดงว่าทักษะการคิดแก้ปัญหาสามารถสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการเหล่านั้นจะถ่ายทอดไปยังเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาได้

ทราเวอร์ (Travers. 1979 : 4104-A) ได้ศึกษาว่า นักเรียนชอบคิดแก้ปัญหาสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ - สังคม วิทยาศาสตร์ - จักรกล ปัญหาสถานการณ์ที่เป็นนามธรรม เรียงตามลำดับและเห็นว่านักเรียนชอบคิดแก้ปัญหาที่สอดคล้องเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของตนมาก

ฮอดคินส์ (Hopkins. 1985 : 2790) ได้ศึกษารูปแบบของห้องเรียนที่ส่งผลต่อทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่าจะต้องเป็นห้องเรียนที่มีข่าวสารน่าสนใจ ได้อ่านได้ทดลองวิเคราะห์ข่าวอยู่เสมอ มีภาพอุปกรณ์หรือสัญลักษณ์ที่เคยกล่าวจากข่าวสารนั้น และนักเรียนมีโอกาสถกเถียงตามความคิดของตนเองอย่างอิสระ เมื่อได้พบเห็นสิ่งเหล่านั้นจึงจะส่งผลต่อทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน

งานวิจัยในประเทศ

จิรภา หนูน้อย (2532 : 93) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้สื่อประสมกับการสอนแบบแก้ปัญหาตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ในวิชาสังคมศึกษา ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชรินทร์ ธารีรัฐการพ์ (2535 : 82) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่างกับการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่าง มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรชิต ชุมสวัสดิ์ (2535 : 105) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้เทคนิคคิวซีและเรียนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคคิวซีมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประอรรัตน์ วัจนะรัตน์ (2536 : 94) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคท การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสมและการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสม และนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นั่นคือ ถ้านักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง กฎ หลักการ ทักษะกระบวนการแล้ว นักเรียนสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ในการคิดแก้ปัญหาได้ดี ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ฝึกให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้ ครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ ดังนั้นการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีสอนอีกวิธีหนึ่งที่น่าจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นได้

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

2. นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการค้นคว้าตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนในการทดลอง
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
4. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ
5. วิธีดำเนินการทดลอง
6. วิธีการ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 14 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 670 คน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 96 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. สุ่มโดยการจับฉลาก จากห้องเรียน 14 ห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน
2. นำนักเรียน 2 ห้องเรียนมาคละกันแล้วจับฉลากเพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 48 คน
3. จับฉลากอีกครั้งเพื่อเลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ

   กลุ่มทดลอง 48 คน ได้รับการสอนแบบซิดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

   กลุ่มควบคุม 48 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control - Group Pretest- Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 217)

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการทดลองของการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T_1	X	T_2
CR	T_1	-	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)

T_1 แทน การสอบก่อนที่จะจัดกระทำการทดลอง (Pretest)

T_2 แทน การสอบหลังที่จัดกระทำการทดลอง (Posttest)

X แทน การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

- แทน การสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา

R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์
2. แผนการสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.1 ศึกษาหลักวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการสอนแบบซินดิเคทจากเอกสารและ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งปรึกษาขอคำแนะนำจากอาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

1.2 ศึกษาหลักสูตร ความมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ทั่วไปของเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาส101 (ประเทศของเรา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการสอน

1.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม จากหนังสือเรียน และหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4 จากคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์รายวิชา วิเคราะห์เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วสร้างแผนการสอนแบบชินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 คาบ ซึ่งประกอบด้วย

1.4.1 ความคิดรวบยอด

1.4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.3 เนื้อหา

1.4.4 กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้

1) ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน

2) ขั้นมอบหมายงาน

3) ขั้นศึกษาค้นคว้า

4) ขั้นเสนอผลงาน

5) ขั้นสรุป

1.4.5 สื่อการเรียนการสอน

1.4.6 การวัดและประเมินผล

1.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นนี้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขในเรื่องความถูกต้องของเนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดจนความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ของแผนการสอนเพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง เช่น ภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนกับเวลาที่กำหนด แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงแผนการสอนให้ดียิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้จริง

2. แผนการสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษามีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร ความมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ทั่วไปของวิชาสังคมศึกษา ส 101 (ประเทศของเรา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการสอน

2.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชา จากหนังสือแบบเรียน และหนังสืออ่าน

ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม

2.3 จากคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์รายวิชา วิเคราะห์เป็นจุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทาง แล้วสร้างแผนการสอนตามคู่มือครู ซึ่งประกอบด้วย

2.3.1 จุดประสงค์ปลายทาง

2.3.2 จุดประสงค์นำทาง

2.3.3 เนื้อหา

2.3.4 กิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 9 ขั้น ดังนี้

1) สร้างความสนใจ

2) แจ้งจุดประสงค์

3) ทบทวนความรู้เดิม

4) เสนอบทเรียนใหม่

5) แนะให้เกิดการเรียนรู้

6) แสดงพฤติกรรม

7) แจ้งผลการปฏิบัติ

8) ประเมินผล

9) ส่งเสริมความแม่นยำและถ่ายโอนการเรียนรู้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ จากหนังสือเทคนิคและการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาของสมบูรณ์ ชิตพงศ์ (2523 : 1 - 40) หนังสือเทคนิคการวัดผลของชวาล แพรัตกุล (2522 : 1 - 407) และหนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลของ วิเชียร เกตุสิงห์ (2524 : 11 - 153) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ผู้วิจัยร่วมกับนิสิตปริญญาโท วิชาเอกการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนสังคมศึกษา จำนวน 5 คน ทำการวิเคราะห์หลักสูตร และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรจากเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามหลักของเบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom. 1956 : 49 - 50) สำหรับเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจว่า ต้องการวัดพฤติกรรมในเนื้อหาอะไร เป็นจำนวนมากน้อยเพียงใด

3.3 จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรนำพฤติกรรมหลักและเนื้อหามาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาแบบปรนัยชนิด

เลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์มาจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้แบบทดสอบ มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

3.5 การตรวจหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา กระทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.5.1 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา โดยนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาสังคมศึกษา จำนวน 5 คน ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง โดยนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้วัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร และลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องทางด้านภาษา รวมทั้งพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ .5 ขึ้นไป

3.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดสอบกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 100 คน ที่เคยเรียนบทเรียนนี้มาแล้วเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.5.3 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ได้ทำ และข้อที่ตอบมากกว่าตัวเลือกจะได้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.5.3.1 หาความยากง่าย (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง เตห์ ฟาน (Fan.1952 : 6-32) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้จำนวน 50 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .21 - .80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.75

3.5.3.2 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168 - 169) ได้ค่าความเชื่อมั่น .83

4. แบบสอบถามวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผู้วิจัยดำเนินการสร้างโดยยึดหลักเกณฑ์ขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ของคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 232 - 234)

ลักษณะของแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

4.1.1 คำถามประกอบด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ให้นักเรียนนำความรู้เดิม

มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหากับสถานการณ์ใหม่ ในแต่ละสถานการณ์จะประกอบด้วยคำถาม 4 ข้อ โดยให้นักเรียนดำเนินการคิดแก้ปัญหาเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา คือ เป็นขั้นที่นักเรียนระบุปัญหาที่สำคัญที่สุด ภายในขอบเขตจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดนั้นได้

ขั้นที่2 ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่นักเรียนคาดคะเนสาเหตุที่บ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบสมมติฐานเป็นขั้นที่นักเรียนรวบรวมข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์และนำมาสนับสนุนสมมติฐานหรือสาเหตุของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผล เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถบรรยายผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเพื่อนำมาสรุปเป็นแนวทางการแก้ปัญหาได้

4.1.2 ตัวเลือกในแต่ละคำถามจะมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว

4.2 การปรับปรุงแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4.2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดเป็นคำถาม ซึ่งตัวเลือกในแต่ละคำถามย่อยตามขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาได้มาจากวิธีการตามเอกสารตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (ม.ป.ป. : 3) โดยการนำแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา 15 สถานการณ์ รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาลงความเห็นในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและตัวเลือกในคำถามย่อย ๆ ตามกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์ที่เป็นคำถามและตัวเลือก เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .5 ถ้าน้อยกว่า .5 ตัดทิ้งไปหรือนำไปปรับปรุงใหม่

4.2.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4.2.2.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ แล้วนำมาตรวจวิเคราะห์เป็นรายข้อ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจและรวมคะแนนแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว จึงทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อโดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน แล้วเลือกเอาเฉพาะข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง.20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปจำนวน 32 ข้อ รวม 8 สถานการณ์ ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง.22 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 - .67

4.2.2.2 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน

100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168 - 169) ได้ความเชื่อมั่น .68

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ให้นักเรียนใช้สถานการณ์ตอบคำถามซึ่งมีทั้งหมด 4 คำถามย่อย โดยคำถามย่อยทั้ง 4 ข้อนั้นมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปในแต่ละข้อ และให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ตัวอย่างข้อสอบ

สถานการณ์

กว๊านพะเยาเป็นแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยปลานานาชนิด ชาวบ้านได้รับประโยชน์จากแหล่งน้ำนี้มาก นอกจากจะเป็นแหล่งประมงแล้ว วัวควายที่นำมาเลี้ยงก็อาศัยลงกินน้ำเป็นประจำบริเวณริมกว๊านพะเยาชาวบ้านได้ทำแปลงปลูกผักเป็นจำนวนมาก ชาวบ้านจะใช้ยาปราบศัตรูพืชในแปลงผักตลอดเพื่อไม่ให้แมลงทำลายผักที่ปลูก เมื่อไม่นานมานี้ปรากฏว่าปลาในกว๊านพะเยาตายลอยขึ้นมาเป็นจำนวนมาก ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อนจากเหตุการณ์นี้

1. ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร
   - ก. ปลาตาย
   - ข. ชาวประมงขาดรายได้
   - ค. กว๊านพะเยามีปลาน้อย
   - ง. การใช้ยาฆ่าแมลงในแปลงผัก
2. สาเหตุของปัญหาน่าจะเกิดจากอะไร
   - ก. แมลงลงแปลงผักมาก
   - ข. ใช้ยาฆ่าแมลงไม่ถูกวิธี
   - ค. ยาฆ่าแมลงมีความเข้มข้นมาก
   - ง. มียาฆ่าแมลงปนอยู่ในแหล่งน้ำ
3. การตรวจสอบสาเหตุของปัญหาควรทำอย่างไร

1. ตรวจสอบสภาพน้ำในแหล่งน้ำ	ก. (1) (2)
2. สังเกตวิธีใช้ยาฆ่าแมลงของชาวบ้าน	ข. (1) (4)
3. สำรวจลักษณะการใช้น้ำในแหล่งน้ำ	ค. (3) (4)
4. นำปลาที่ตายจากกว๊านพะเยามาตรวจว่ามีสารพิษหรือไม่	ง. (2) (4)

4. ถ้าผลลการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริง ควรดำเนินการอย่างไร เพื่อแก้ปัญหานั้น

ก. เลิกใช้ยาปราบศัตรูพืช

ข. ให้ชาวประมงเปลี่ยนอาชีพใหม่

ค. แปลงผักควรอยู่ห่างจากริมแหล่งน้ำ

ง. เปลี่ยนการปลูกผักเป็นปลูกพืชไร่แทน

<u>วิธีดำเนินการทดลอง</u>

ในการดำเนินการทดลอง ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ส 101(ประเทศของเรา) เรื่องการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม ตามหลักสูตรวิชาสังคมศึกษา พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2533 และแบบทดสอบการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ดำเนินการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน คือ ใช้เวลากลุ่มละ 16 คาบ ส่วนวิธีสอนใช้แตกต่างกันคือ กลุ่มทดลองใช้วิธีสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมใช้การสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา

3. การทดสอบหลังเรียน (Posttest) มีการสอบทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาซึ่งเป็นชุดเดิมกับการทดสอบก่อนเรียน

4. ตรวจผลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

<u>วิธีการและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Independent แบบ Difference Score

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Independent แบบ Difference Score

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าคะแนนเฉลี่ย คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 :59)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. หาค่าความแปรปรวนของคะแนน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 63)

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน
$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับตัวเลือกในสถานการณ์ปัญหาคำนวณโดยใช้สูตร (สมบูรณ์ ชิตพงศ์. ม.ป.ป. : 3)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้
แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับตัวเลือกในสถานการณ์ปัญหา
$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีเทคนิค 27% จากตาราง จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6-32)

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168)

$$r_{tt} = \frac{N}{N-1}\left\{1-\frac{\sum pq}{S_t^2}\right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

S_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

p แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ $=$ จำนวนคนที่ทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของคนที่ทำผิดในแต่ละข้อหรือ 1 - p

6.เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คำนวณโดยใช้ t - test Independent ชนิด Difference Score (Scott. 1967 : 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}} \quad ; \quad df = N_1 + N_2 - 2$$

$$S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{N_1} + \frac{S_D^2}{N_2}}$$

$$S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{N_1 + N_2 - 2}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ใน t - distribution

MD_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง

MD_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มควบคุม

S_D^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

D_1 แทน ผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง

D_2 แทน ผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มควบคุม

$S_{MD_1-MD_2}$ แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

N_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$\overline{X}_{T_1}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง
$\overline{X}_{T_2}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลอง
MD	แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน
$S_{MD_1-MD_2}$	แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
D	แทน ความแตกต่างของคะแนน
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
df	แทน ชั้นแห่งความอิสระ
**	แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. จากจุดมุ่งหมายข้อที่ 1 ที่ว่า เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยมีสมมุติฐานว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท ที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน จากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าสถิติทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test ในรูปของผลต่างของคะแนน (Difference Score) ปรากฏผลดังในตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{X}_{T_1}$	$\overline{X}_{T_2}$	MD	$S_{MD_1-MD_2}$	t
นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์	48	28.52	32.58	4.06	0.7745	3.35**
นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู	48	27.10	28.58	1.48		

$t_{(\alpha\ .01,\ df\ 94)} = 2.617$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. จากจุดมุ่งหมายข้อ 2 ที่ว่า เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยมีสมมติฐานว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกัน จากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าสถิติทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score) ปรากฏผลดังในตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{X}_{T_1}$	$\overline{X}_{T_2}$	MD	$S_{MD_1-MD_2}$	t
นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์	48	18	22.54	4.54	0.6782	5.91**
นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู	48	18.54	19.13	0.58		

$t_{(\alpha\ .01,\ df\ 94)} = 2.617$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนและผลการศึกษาดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

2. นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบดิซินเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 14 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 670 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 96 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตามขั้นตอนดังนี้

1.2.1 สุ่มโดยการจับฉลากจากห้องเรียน 14 ห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน

1.2.2 นำนักเรียน 2 ห้องเรียนมาคละกันแล้วจับฉลากเพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 48 คน

1.2.3 จับฉลากอีกครั้งเพื่อเลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง จำนวน 48 คน ได้รับการสอนแบบชินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุม จำนวน 48 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการสอนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้การสอนแบบชินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเนื้อหาเรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม

2.2 แผนการสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา วิชาสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .83 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .21 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 - .75

2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 32 ข้อ สร้างขึ้นโดยยึดหลักเกณฑ์ตามขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และแต่ละสถานการณ์จะประกอบด้วย 4 คำถาม ที่เป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันดังนี้

2.4.1 ขั้นระบุปัญหา

2.4.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

2.4.3 ขั้นตรวจสอบสมมติฐาน

2.4.4 ขั้นสรุปผลและแก้ปัญหา

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จำนวน 32 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .68 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .22 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.67

3. การดำเนินการทดลอง

3.1 ทำการทดสอบก่อนการเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

3.2 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนตามคู่มือครู ซึ่ง ผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองสอนทั้งสองกลุ่ม ใช้เวลาในการสอนเท่ากัน คือ 16 คาบ คาบละ 50 นาที

3.3 ทำการทดสอบหลังการทดลองกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลองสอนกับหลังการทดลองสอน แล้วทดสอบหาค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ t – test ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score)

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลองสอนกับหลังการทดลองสอน และทดสอบหาค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ t – test ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาค้นคว้าอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอน แบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ สุวรรณ สุวรรณเวช (2526 : 54) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาหน่วยสิทธิและหน้าที่ของพลเมืองในสังคมไทยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยวิธีการสอนแบบซินดิเคทกับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิชาญ สำอางศรี (2527 : 98 - 99) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริยศึกษาของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 ที่สอนโดยวิธีการสอนแบบซินดิเคทมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริยศึกษาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัย อำพร กาทอง (2529 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และสอนตามแนวคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนทั้งสามกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ซึ่งจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ และยังสอดคล้องกับการวิจัยของ ไชยรัตน์ ปราณี (2531 : 80 - 82) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่สอนโดยการสอนแบบซินดิเคทกับกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการวิจัยของ ประอรรัตน์ วัจนะรัตน์ (2536 : 94 - 95) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคท การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสมและการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนทั้งสามกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสมจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครูโดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากการสอนตามคู่มือครู

น่าจะสืบเนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1.1 การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นการสอนที่นำเทคนิค วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุป มาประยุกต์ใช้กับการสอนแบบซินดิเคท ซึ่งการสอนแบบซินดิเคทเป็นการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ แล้วให้อภิปรายร่วมกันในการแก้ไขปัญหาจากกรณีตัวอย่าง โดยครูจะกำหนดเอกสารหรือหนังสือประกอบการค้นคว้าให้ศึกษา ดังนั้นวิธีการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์เมื่อประสบปัญหาแล้วหาแนวทางแก้ไขปัญหาเหล่านั้นได้อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม ซึ่งกิจกรรมในการเรียนการสอนนั้นเป็นการฝึกในการหาคำตอบอย่างมีลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือนักเรียนได้รับการฝึกการคิดตั้งแต่ขั้นกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและเสนอแนวทางแก้ปัญหา จะเห็นว่าวิธีการสอนดังกล่าวเป็นการเปิดโอกาสและเอื้อให้นักเรียนได้มีโอกาสได้คิด ได้ทำ และตัดสินใจร่วมกันในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ ชลิทซ์ (Schiltz . 1972 : 4) กล่าวว่า การให้ผู้เรียนได้ฝึกการรู้จักเลือกใช้วิธีการหาคำตอบหรือการคิดวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ได้ดี เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเอง ผู้เรียนมักจดจำได้ดีและมักจะมีผลก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนรู้ที่ได้รับจากการบอกเล่า อนึ่งการที่นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาจากกรณีตัวอย่าง ได้ศึกษาเอกสารหรือหนังสือ ประกอบการค้นคว้า รวมทั้งการมีประสบการณ์เดิม จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำให้เกิดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ อันเป็นจุดประสงค์สำคัญของการจัดการศึกษา (ลาวัลย์ พลกล้า. 2523 : 3) และผลจากที่นักเรียนได้ลงมือกระทำนี้ ทำให้เกิดผลงานและความก้าวหน้าอย่างเห็นได้ชัด จึงเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เพราะกรณีปัญหา (Case) เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวผู้เรียน และเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนด้วย

1.2 การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนที่สร้างบรรยากาศที่เป็นอิสระในการเรียน โดยที่นักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ได้ทำงานตามบัตรกำหนดงาน ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารประกอบการเรียน หนังสือ กรณีตัวอย่าง ทำให้นักเรียนเกิดทักษะทางปัญญาและทักษะในการศึกษาค้นคว้า ดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนมีความรู้กว้างขวางไม่จำกัดขอบเขตแต่เพียงที่ได้รับจากครูสอดคล้องกับงานวิจัยของชิรวัฒน์ นิจเนตร (2528 : 26 - 28) ที่กล่าวว่าบรรยากาศแบบประชาธิปไตยในชั้นเรียนจะเสริมสร้างการเรียนรู้และพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนให้สูงขึ้น

1.3 การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนได้เรียนรู้และค้นคว้าด้วยตนเองจากเอกสารและกรณีตัวอย่าง

แล้วนำเอาประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการค้นคว้าหาความรู้และข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาเป็นแนวทางในการอภิปรายร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพัฒนาไปตามแนวที่พึงประสงค์ ซึ่ง ไพศาล หวังพานิช (2526 : 30 - 31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้นเกิดขึ้นได้โดยตรงจากการเรียนการสอน

1.4 การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่จัดนักเรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนจะมีบทบาทในกลุ่มของตน ซึ่งจะหมุนเวียนเปลี่ยนไปในแต่ละครั้งที่มีการเรียนการสอน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น รู้หน้าที่ของตนเองและได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกคน ได้ฝึกการทำงานร่วมกันในขั้นตอนต่าง ๆ ของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาทิเช่น มีการอภิปรายความคิดเห็นร่วมกันซึ่งเป็นการฝึกให้รู้จักการแสดงความคิดเห็น การยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การเสนอแนะความรู้และข้อมูล การซักถาม การชี้แจงเหตุผลตลอดจนการฝึกนิสัยการเรียนรู้การปฏิบัติงานตามแนวคิดของกลุ่ม สิ่งเหล่านี้จะส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างจริงจัง มีความรับผิดชอบ เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ ซึ่งวาสนา ศรมณี (2522 : 8) ได้กล่าวไว้ว่า การอภิปรายทำให้นักเรียนเกิดความรู้ลึกซึ้งและกว้างขวางสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ บลูม (Bloom,1971 : 48 - 50) กล่าวว่า การเรียนแบบกลุ่มทำให้นักเรียนเก่งได้ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน จึงทำให้นักเรียนในกลุ่มได้รับการพัฒนาให้มีความรู้พอ ๆกัน อนึ่งการทำงานเป็นกลุ่มที่มีการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันนั้น ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของงานที่ได้จากการทำกิจกรรม จึงเกิดความภาคภูมิใจ ซึ่งพงษ์ทอง คำแท่ง (2531 : 70) ได้กล่าวว่า ความสำเร็จในการลงมือปฏิบัติงานทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตน ทำให้มีความอยากรู้ อยากเห็น และต้องการปฏิบัติงานอื่น ๆ อีก จึงส่งผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

1.5 เนื้อหาที่นำมาทดลอง คือ เรื่องการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม เนื้อหาดังกล่าวจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนซึ่งจะได้รับผลกระทบโดยตรง ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจ เพราะเมื่อได้พบกับสถานการณ์จริงที่ใกล้ตัวแล้วนักเรียนจะได้คิดวิเคราะห์ เกิดความเข้าใจและหาแนวทางประพฤติปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับ นิ่มนวล ทศวัฒน์ (2522 : 137) กล่าวว่า การจัดเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และความเข้าใจอันมีส่วนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ผลการวิจัยที่พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

ที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ จิรภา หนูน้อย (2532 : 93) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้แบบสื่อประสมกับการสอนแบบแก้ปัญหาตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ในวิชาสังคมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้สื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการวิจัยของ พัชรินทร์ ธารีรัฐการพ์ (2535 : 82) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่างกับการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการวิจัยของ ประอรรัตน์ วัจนะรัตน์ (2536 : 94) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคท การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสมและการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคท มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การที่นักเรียนเรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 น่าจะเป็นผลมาจาก

2.1 การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยสมาชิกในกลุ่มได้ศึกษากรณีตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นการจำลองสภาพสังคมที่นักเรียนได้พบเห็น ทำให้นักเรียนมองเห็นสภาพปัญหา และเมื่อกำหนดแนวทางการศึกษาปัญหาตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจากการกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลพร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหา จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ นักเรียนในกลุ่มทดลองได้รับการฝึกในการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆที่ครูได้จัดเตรียมให้อย่างต่อเนื่อง จึงเป็นผลให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีการพัฒนาสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ ธอร์นไดด์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกทักษะหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึก

มีความคล่องและสามารถทำได้ดีกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึก

2.2 การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีสอนที่เน้นการฝึก คิด วิเคราะห์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในการเรียนการสอนครั้งนี้ได้นำเอาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของนักเรียนมาดัดแปลงให้เหมาะสมสร้างเป็นกรณีตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์เป็นการเรียนแบบได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้คิดแก้ปัญหาจากกรณีตัวอย่างที่เหมือนกับชีวิตจริงใกล้ตัวนักเรียน จึงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจที่จะมีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหา สำหรับการคิดแก้ปัญหานั้นจะเป็นไปตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์จึงส่งผลให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาหรือป้องกันปัญหานั้นจะคำนึงถึงผลดีต่อสังคมและส่วนรวมเป็นสำคัญ ซึ่ง จอห์น (วรรณา เลิศชยันตี. 2528 : 24 ; อ้างอิงมาจาก John. 1964) กล่าวว่าการเรียนการสอนที่มีการสร้างสถานการณ์ขึ้นเป็นโจทย์หรือคำถาม เพื่อให้นักเรียนคิดหาเหตุผลที่จะเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการปลูกฝังให้นักเรียนมีนิสัยในการใฝ่สวนเพื่อหาข้อเท็จจริง ทำให้ผู้เรียนสามารถนำหลักการเหล่านั้นไปประยุกต์กับการแก้ปัญหาอื่น ๆในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เจมส์ ดิวอี้ และคิลแพทริก (Guilford . 1951 : VII - VIII ; Citing James, Dewey and Kilpatrik . n.d.) ที่ว่า ผู้เรียนจะเรียนได้ดีที่ที่สุดในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาโดยการจำลองประสบการณ์ชีวิตมนุษย์เข้ามาสู่ชั้นเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาเหล่านั้น ซึ่งจะช่วยฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอที่อาจจะเป็นประโยชน์ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่ ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง เน้นการคิดแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอน รวมทั้งเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมแก่การปฏิบัติเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่ง สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2531 (ฉบับปรับปรุง 2533) ว่าเพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและเลือกแนวทางแก้ปัญหาได้ และจุดมุ่งหมายในกลุ่มวิชาสังคมศึกษาได้เน้นการคิดว่า เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องและปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการนำเอาวิธีการสอน แบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการเรียนการสอนในวิชาสังคมศึกษาให้แพร่หลายยิ่งขึ้น

1.2 ในการเรียนการสอนนั้น ครูควรเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อน โดยเฉพาะการปฏิบัติตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จะต้องให้นักเรียนรู้จักศึกษาสถานการณ์ในกรณีตัวอย่าง แล้วฝึกการกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลจนกระทั่งสรุปผลออกมาได้ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 เนื่องจากการเรียนการสอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและปฏิบัติอย่างอิสระ จึงจำเป็นต้องให้เวลากับนักเรียนในการศึกษาปัญหา อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วง ดังนั้นครูจึงควรจัดเตรียมสื่อการเรียน ได้แก่ บัตรกำหนดงาน กรณีตัวอย่าง เอกสารประกอบการค้นคว้า หนังสือประกอบการค้นคว้า แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา และแบบประเมินผล โดยจัดไว้เป็นชุด ๆ เท่ากับจำนวนนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสะดวกในการศึกษาได้อย่างเต็มที่

1.4 สถานการณ์ในกรณีตัวอย่างที่จะนำมาให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาและเสนอแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหานั้น ควรจะเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นภายในท้องถิ่น และใกล้ตัวนักเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะร่วมทำกิจกรรม และยังสามารถนำผลไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.5 รูปแบบของกรณีตัวอย่างโดยทั่วไปจะมีหลายแบบ ได้แก่ ข่าวหนังสือพิมพ์ เรื่องสั้น เรื่องเล่า รูปภาพ เรื่องยาวตัดต่อ บทสนทนาหรือคำพูด ภาพยนตร์ การแสดงบทบาทสมมติ การ์ตูนเรื่อง เหล่านี้เมื่อจะนำไปใช้ควรเลือกให้เหมาะสม

1.6 เพื่อเป็นการเร้าความสนใจของนักเรียน ควรนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ เช่น วิดีทัศน์ สไลด์ แผ่นภาพโปร่งใส รูปภาพ แถบบันทึกเสียง ของจริง ข่าว และข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งควรเป็นข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน

1.7 กิจกรรมการเรียนการสอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิด เห็น ซึ่งในระยะแรกนักเรียนจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นครูจะต้องให้การเสริมแรงและกระตุ้นให้ นักเรียนแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้นักเรียนเกิดความกล้าและคุ้นเคย และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในที่สุด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการสอนแบบชินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปสอนกับเนื้อหาอื่น ๆ และทดลองสอนกับนักเรียนในระดับต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลการศึกษากว้างขวางขึ้น

2.2 ควรศึกษาผลของการสอนแบบชินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรตัวอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการวางแผน ความสามารถในการตัดสินใจ ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นต้น

2.3 ควรนำเทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับการสอนแบบอื่น ๆ เช่น ชุดฝึกการแก้ปัญหา เป็นต้น

2.4 ควรมีการสร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลายรูปแบบเพื่อความหลากหลายและนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. จิตวิทยาการศึกษาฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีเดชา, 2528.

กริช อัมโภชน์. "การประชุมแบบซินดิเคท," ประมวลบทความนิเทศศาสตร์การศึกษา 2520. กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2520.

กาญจนา เกียรติประวัติ. วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพ ฯ : วัฒนาพานิช, 2524.

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.

จันทิภา ลิมปิเจริญ. การทำงานกลุ่มในการเรียนการสอน. ภูเก็ต : ภาควิชาจิตวิทยาแนะแนว วิทยาลัยครูภูเก็ต, 2522.

จิรภา หนูน้อย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้สื่อประสมกับการสอนแก้ปัญหาตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2532. อัดสำเนา.

ฉันทนา ภาคบงกช. กิจกรรมเพื่อส่งเสริมจริยธรรม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ม.ป.ป.

ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2516.

ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพ ฯ : วัฒนาพานิช, 2522.

ชิรวัฒน์ นิจเนตร. "บรรยากาศในชั้นเรียนกับการสร้างเสริมสติปัญญาและคุณลักษณะที่สำคัญแก่เยาวชน", ครุปริทัศน์. 10: 25 - 28 ; มกราคม 2528.

ชูศักดิ์ สิงห์อุดร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้เทคนิคการสอนแบบศึกษากรณีตัวอย่างกับการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. การฝึกสมรรถภาพสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ไชยรัตน์ ปราณี. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความรับผิดชอบ ต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยการสอนแบบซินดิเคทกับการสอนตาม คู่มือครู . ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ณงนาถ สถาวโรดม. "การศึกษานอกสถานที่กับการสอนสังคมศึกษา," สารพัฒนาหลักสูตร. 101 : 24-25 ; สิงหาคม 2533.

ทดสอบทางการศึกษา, สำนักงาน. รายงานผลการประเมินการใช้หลักสูตร ปีการศึกษา 2535 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2538.

ทวีป อภิสิทธิ์. "การสอนชนิดชินดิเคท," คุรุปริทัศน์. 9 : 36-37 ; กันยายน 2522.

ทองศุข พงศทัต และคณะ. วิทยาศาสตร์ทั่วไป . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2521.

ทองอินทร์ วงศ์โสธร และคนอื่น ๆ. "การสอนแบบต่าง ๆ ในระดับอุดมศึกษา," คุรุศาสตร์. 9(1) : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ทิศนา แขมมณี , น้อมศรี เคท และ วรสุดา บุญไวโรจน์. รายงานการวิจัย การพัฒนารูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. พฤษภาคม, 2528.

ทิศนา แขมมณี. กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1. กรุงเทพ ฯ : บูรพาศิลปการพิมพ์, 2522.

นพเก้า สุนทรเกส. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีการสอนแบบการเรียนเป็นทีมกับการเรียนแบบบรรยายประกอบการสาธิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

นพพร พานิชสุข. "การนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการสอนสังคมศึกษา," วารสารรามคำแหง. 4(4) : 109 ; มกราคม 2521.

นาตยา ภัทรแสงไทย. ยุทธวิธีการสอนสังคมศึกษา. กรุงเทพ ฯ : โอเดียนสโตร์, 2525.

นิ่มนวล ทศวัฒน์. การสอนสังคมศึกษาโดยวิธีสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2522

บุญสม ครุฑทา. การสร้างแบบวัดการคิดเป็น. วิทยานิพนธ์ คม. กรุงเทพ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.

บุญเลี้ยง พลอาวุธ. "การเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา," มิตรครู. (10) : 45 - 46 ; พฤษภาคม - มิถุนายน 2511.

ประสาท อิศรปรีดา. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์กราฟิคอาร์ท, 2523.

ประอรรัตน์ วัจนะรัตน์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบชินดิเคทการสอนแบบชินดิเคทที่ใช้สื่อประสมและการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.

ปรีชา ตงมณี. "การวิจัยเรื่องแบบการคิดของนักศึกษาผู้ใหญ่," สารพัฒนาหลักสูตร. 99 : 49-51 ; มิถุนายน 2533.

พงษ์ทอง คำแท่ง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้เทคนิคคิวซีและเรียนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

พนิดา สินสุวรรณ. การเปรียบเทียบลักษณะมุ่งอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในวิชาสังคมศึกษา เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กับการสอนแบบบรรยาย. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527. อัดสำเนา.

พรรณทิพย์ เทอดพิทักษ์พงษ์. การวิเคราะห์องค์ประกอบของคุณลักษณะแห่งการคิดเป็นตามทรรศนะของนักศึกษาผู้ใหญ่. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

พรรณี ชูทัย. จิตวิทยาการเรียนการสอนสำหรับครูในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522.

พรรณี บุญประกอบ. "การส่งเสริมอัจฉริยภาพของเด็กไทย," วารสาร มศว ปทุมวัน. 15 : 1 ; กันยายน 2533.

พรสวัสดิ์ เพชรแดง และนิติพร เพิ่มพูนศิลป์. แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2525. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2536.

พัชรินทร์ ธารีรัฐการพ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่าง. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : หาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

พิชาญ สำอางศรี. การทดลองสอนจริยศึกษาด้วยวิธีการสอนแบบซินดิเคทในชั้นประถมปีที่ 6. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. หลักและวิธีการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพ ฯ : ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ไพโรจน์ ดารามาศ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อบุคลิกภาพประชาธิปไตยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาสังคมศึกษา โดยวิธีสอนแบบซินดิเคทกับการสอนตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.

มังกร ทองสุขดี. จิตวิทยาการเรียนการสอนสำหรับครูในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522.

มัลลิการ์ พงษ์ปริตร. การสอนเพื่อตอบสนองสมรรถภาพมนุษย์. กรุงเทพ ฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โรงพิมพ์กรมการศาสนา, 2527.

ยงยุทธ วงศ์นาค. ความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์ที่เกิดจากการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

ยุพา วีระไวทยะ. เอกสารประกอบการสอนวิชา กศ. วท. 541. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

ลาวัลย์ พลกล้า. การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพ ฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

วรรณา เลิศชยันตี. ผลการสอนโดยใช้เกมสถานการณ์จำลองที่มีต่อแนวคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

วาสนา สอนมณี. พัฒนาการของเด็กวัยรุ่น. กรุงเทพฯ : แผนกการพิมพ์ กรมการทหารสื่อสาร, 2522

วัลลภ กันทรัพย์. "ทักษะกระบวนการกับการสอน," วารสารแนะแนว. 131-25 ; ตุลาคม-พฤศจิกายน 2534.

วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. การสัมมนาหลักสูตรสังคมศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพ ฯ : ม.ป.ท., 2531.

_____. ข้อคิดเบื้องต้นในการสอนและการสอนที่เน้นกระบวนการ. กรุงเทพ ฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, 2533.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ : เรือนอักษร , 2524.

วิไลวรรณ ปิยะปกรณ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

วิไลวรรณ สันถวะโกมล. การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวรรณคดีไทย เรื่อง ลิลิตตะเลงพ่าย โดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และกระบวนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางในชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522. อัดสำเนา.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. รายงานการวิจัยการประเมินผลหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา. กรุงเทพ ฯ : กรมการศาสนา, 2527.

_____. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2535.

ศึกษานิเทศก์, หน่วย กรมสามัญศึกษา. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วประเทศ," วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 14 : 87 ; มกราคม-มีนาคม 2527.

สงบ ลักษณะ. "การเพิ่มคุณลักษณะของการจัดการเรียนการสอนในการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง," วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 20: 1 ; พฤศจิกายน 2533.

สมจิต สวธนไพบูลย์. สมรรถภาพการสอนของครู : การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

สมเจตน์ ไวยาการณ์. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

สมชาย สิงห์พันธ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความมีวินัยในตนเอง การสอนจริยธรรมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีสอนแบบซินดิเคทและการสอนตามคู่มือครูแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

สมบูรณ์ ชิตพงศ์. เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา. สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

สวนา พรพัฒน์กุล. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

สายหยุด สมประสงค์. "ยุทธศาสตร์การคิด," โครงการส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2523.

สารภี รัตนบุรี. เอกสารประกอบการฝึกอบรมศึกษานิเทศก์รุ่น 20, 21. กรุงเทพ ฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา โรงพิมพ์กรมการศึกษา, 2523.

สาโรช บัวศรี. สารานุกรมศึกษาศาสตร์. ฉบับที่ 8 มกราคม-ธันวาคม 2531.

สิริวรรณ ศรีพหล. "แนวคิดเกี่ยวกับวิธีสอนสังคมศึกษา," เอกสารการประชุมกลุ่มสาขาการสอนสังคมศึกษา การสัมมนาวิชาการปัญหาและอุปสรรคในการนำทฤษฎีจัดวิทยาการศึกษาและแนะแนวไปปฏิบัติ ระหว่างวันที่ 25-27 ตุลาคม 2525. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.

สุรชิต ชุมสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้เทคนิคคิวซี และเรียนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

สุวรรณ สุวรรณเวช. การทดลองการสอนแบบซินดิเคทวิชาสังคมศึกษา หน่วยสิทธิและหน้าที่ของพลเมืองในสังคมไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

สุวัฒก์ นิยมค้า. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1 . กรุงเทพ ฯ : เจเนอรัล บุ๊คเซนเตอร์, 2531.

โสภณ โสมดี. "บทบาทของครูกับกระบวนการเรียนการสอน," มิตรครู . 33(6) : ปักษ์หลัง ; มีนาคม 2534.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2528.

อาคม จันทสุนทร. การสอนเพื่อตอบสนองสมรรถภาพมนุษย์. กรุงเทพ ฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กรมศาสนา, 2527.

อารมณ์ สุวรรณปาล. "ทักษะเชาวน์ปัญญา," โครงการส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2523.

อาภา ถนัดช่าง. "การสอนแบบแก้ปัญหา," วารสารแนะแนว. 135 : 25 ; มิถุนายน 2534.

อำพร กาทอง. การเปรียบเทียบผลสัฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และสอนตามแนวคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

อุดม ศรีโยธา และพิมล เรียนวัฒนา. ตำราเคมีทั่วไป. เชียงใหม่ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2517 . อัดสำเนา .

Bayer, Barry K. "Developing a Scope and Sequence for Thinking Skills Instruction," Educational Leadership. 45(7) ; April 1988.

Bloom , B.S. and others. Taxonomy of Educational Objectives : The Classification of Education Goal : Handbook I : Cognitive Domain. New York : David Mckay Company , Inc., 1972

Bloom, Benjamin S., ed. Taxonomy of Educational Objectives Handbook I : Cognitive Domain. 17 th ed., New York David Mackay, 1956.

Bonner, Hubert. Group Dynamics : Principle and Aplication. New York : The Donald Press Company, 1959.

Bruner,S. Studies in Cognitive Growth: A Collaboration at the center for Cognitive studies. NewYork : John Willy and Son, 1966.

Dewey, John. Moral Principle in Education. Boston : Houghton Miff in Co., 1976.

Dunn, Rita. "Team Learning and circle of Knowledge," Practica Approaches to Individualizing Instruction. New York, 1972.

Fan, Churg Teh. Item Analysis Table. New Jersy : Educational testing Service, Princeton, 1952.

Gagné, Robert M. The Condition of Learning. New York : Holt, Rinehart and Winston Inc., 1965.

_____. The Condition of Learning. 2nd ed. New York : Holt Rinchart and Winston Inc., 1970.

Gagné, Robert M. and L. J. Briggs. Principles of Instruction Design. New York : Holt Rinchart and Winston Inc. ; 1974.

George, Polya. How to Solve It. New York : Doubleday and Company, Inc., 1957.

Grossnickle, Foster E. and Lee J. Brueckner. Discovery Meaning in Arithmetic. New York : Holt Rinchart and Winston Inc.,1959.

Guildford. The Nature of Human Intelligence. New York : McGraw-Hill, 1987.

Guilford, E.D. Education Psychology. New York : John Wiley and Sons, Inc., 1951.

Herman, Muller. "The Sociology of The School Class," Education. 1 : 106 ; January, 1970.

Hilgard, Enest R. Introduction to Psychology. New York : Harcourt, Brace & World Inc., 1962.

Hill, Peter W. "Testing Hierachy in Educational Taxonomies : A Theoritical and Empirical Investigation," Evaluation in Education. 8(3) ; 1984.

Hoolowell, Kothleem Am. "A Flow Chart Model of Cognitive Proces in Mathematical Problem - Solving." Dissertation Abstracts International. 37 : 7373 - 8015-A ; 1977.

Hopkins, M.H. "A Classroom Model for Diagnosing the Problem Solving of Elementary School Students," Dissertation Abstracts International. 45 : 1790 - A ; March, 1985.

Klausmeur, Herbert J. and Ripple , Richard E . Learning and Human Abilities . New York : Harper & Row , Publishers , Inc , 1971.

Krug, Edward A. The Secondary School Curriculum. New York : Harper and Brother, 1960.

Kuslan , Louis I., and A.Harris Stone. Teaching Children Science : An Inquiry Approach .Belmont , California : Wadsworth Publishing Company, Inc., 1969.

Maccracken , Helen Dolman . and others. Basic Physical Science . Sacramento : California State Department of Education , 1967 .

Morgan, Clifferd T. "Thinking and Problem Solving," A Brief Introduction to Psychology. 2nd ed. New Delhi : Tata McGraw - Hill, Co., 1978.

Piaget, J. The Origins of Intelligence in Children. New York : W.W. Norton, 1962.

Piaget, J. and Inhelder, B. The Psychology of the Child. Translated by Halon Weaver. New York : Basic Books, Inc., 1969.

Schillz, Landall L. Simulation in Social and Administrative Scince. New Jersey : Prentice - Hall, Inc, 1972.

Scott, William A. Introduction to Psychological Research. New York : Wileyl and Son, Inc., 1967.

Shaw, Terry J. "The Effect of Problem-Solving Training in Science Upon Utilization of Problem Solving Skills in Science an Social Studies," Dissertation Abstracts International. 38(9) : 5337-A ; March, 1977.

Siturm, Jayaswal. Foundation of Education Psychology. New Delhi : Arnole Hienemanun, 1974.

Spencer, T. D. and Kass, N. Perspectives in Child Psychology. New York : Mcgraw-Hill Book Co., 1970.

Stollburg, R.J. "Problem Solving, The Process Games in Science Teaching," Science Teacher. 23 : 225 - 228 ; September, 1956.

Sund , Robert B., and Leslie W. Trowbrige. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Columbus , Ohio : Charles E. Merrill Publishing Co., 1967

Tadd, Frankie. Degree of Freedom : A Study of Collaborative Learning in Higher Education. University of York (United Kingdom), 1989.

Travers, Kenneth J. "A Test of pupil Perference for Problem - Solving Situation in Junior High School Mathematics," The Journal of Experimental Education. 4 : 9 - 18 ; 1979.

Weir, John Joseph. "Problem Solving is Everybody's Problem," Science Teacher. (4) : 16 - 18 ; April, 1974.

Weisz ,Paul B. Element of Biology. 2 nd ed. New York : Mc Graw - Hill Book Company, 1965

Young, Caolyn. "Team Learning," The Arithmetics Teacher. 19(8) : 630-634, December, 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือทำปริญญานิพนธ์

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่เป็นที่ปรึกษาและตรวจปริญญานิพนธ์

1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ตรูเนตร อัชชสวัสดิ์
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2 รองศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ชิตพงศ์
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1 รองศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา วัฒนะคีรี
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิศศรี กมลเวชช
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์จำรัส น้อยแสงศรี
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

4 อาจารย์นที ศิริมัย
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

5 อาจารย์อุดม ชูลีวรรณ
โรงเรียนนาบอน อำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช

6 อาจารย์วิจิตรา การกลาง
กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

7 อาจารย์บัญชา อึ้งสกุล
กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

8 อาจารย์กรรณิกา อินทรโยธิน
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

9 อาจารย์จีรพรรณ อุดมลาภ
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

10 ดร. กานดา นาคะเวช
สถาบันราชภัฏพระนคร

ภาคผนวก ข

1. ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ส 101 (ประเทศของเรา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
4. คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตาราง 4 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ส 101 (ประเทศของเรา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.40	.20	18	.64	.43	35	.71	.50
2	.40	.27	19	.67	.37	36	.70	.73
3	.45	.31	20	.69	.34	37	.59	.38
4	.52	.37	21	.48	.23	38	.50	.46
5	.38	.20	22	.37	.22	39	.41	.38
6	.69	.27	23	.66	.33	40	.62	.39
7	.21	.30	24	.50	.40	41	.66	.33
8	.69	.53	25	.52	.37	42	.50	.40
9	.55	.31	26	.69	.27	43	.34	.40
10	.72	.48	27	.66	.33	44	.24	.39
11	.43	.34	28	.43	.34	45	.56	.50
12	.36	.20	29	.57	.28	46	.50	.34
13	.74	.53	30	.73	.55	47	.59	.61
14	.57	.48	31	.43	.34	48	.57	.48
15	.75	.42	32	.66	.57	49	.57	.75
16	.43	.48	33	.80	.55	50	.32	.75
17	.57	.54	34	.25	.34			

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.54	.59	12	.72	.28	23	.46	.28
2	.63	.32	13	.39	.48	24	.79	.24
3	.59	.65	14	.69	.20	25	.50	.34
4	.36	.43	15	.72	.21	26	.64	.43
5	.27	.55	16	.79	.29	27	.27	.25
6	.80	.34	17	.80	.40	28	.55	.37
7	.53	.20	18	.80	.67	29	.52	.56
8	.62	.20	19	.74	.53	30	.52	.56
9	.48	.37	20	.76	.31	31	.46	.21
10	.80	.21	21	.36	.53	32	.57	.48
11	.22	.37	22	.72	.28			

ตาราง 6 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนสอน	หลังสอน	ผลต่าง	ก่อนสอน	หลังสอน	ผลต่าง
1	23	28	5	25	25	0
2	37	38	1	19	27	8
3	32	27	5	34	39	5
4	31	34	3	16	12	-4
5	33	34	1	13	15	2
6	31	32	1	30	31	1
7	40	39	-1	29	34	5
8	7	16	9	31	36	5
9	22	32	10	19	21	2
10	31	32	1	22	22	0
11	22	31	9	26	28	2
12	22	31	9	14	20	6
13	23	28	5	34	34	0
14	27	31	4	23	25	2
15	31	36	5	31	31	0
16	20	25	5	15	15	0
17	14	26	12	21	31	10
18	29	30	1	30	32	2
19	34	36	2	33	34	1
20	31	37	6	32	29	-3
21	19	27	8	35	36	1
22	21	24	3	29	32	3
23	40	38	-2	20	28	8

ตาราง 6 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนสอน	หลังสอน	ผลต่าง	ก่อนสอน	หลังสอน	ผลต่าง
24	34	38	4	26	28	2
25	21	28	7	25	22	-3
26	30	32	2	26	30	4
27	35	44	9	39	40	1
28	28	27	-1	30	34	4
29	30	33	3	32	25	-7
30	26	32	6	30	25	-5
31	30	33	3	28	33	5
32	34	43	9	27	24	-3
33	27	29	2	24	30	6
34	27	30	3	33	35	2
35	31	33	2	30	32	2
36	24	29	5	31	29	-2
37	30	36	6	24	26	2
38	35	35	0	33	26	-7
39	34	37	3	23	23	0
40	26	38	12	26	30	4
41	30	35	5	32	39	7
42	28	32	4	39	24	5
43	41	37	-4	39	37	-2
44	27	28	1	33	35	2
45	36	35	-1	25	23	-2
46	28	36	8	29	25	-4
47	31	34	3	30	27	-3
48	36	38	2	26	33	7

ตาราง 7 แสดงคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนสอน	หลังสอน	ผลต่าง	ก่อนสอน	หลังสอน	ผลต่าง
1	17	19	2	6	10	4
2	25	25	0	19	22	3
3	15	20	5	17	20	3
4	23	25	2	13	13	0
5	24	26	2	12	17	5
6	16	27	11	22	27	5
7	16	20	4	24	23	-1
8	9	19	10	14	12	-2
9	20	22	2	7	13	6
10	16	20	4	15	15	0
11	18	17	-1	22	12	-10
12	12	21	9	11	16	5
13	21	22	1	24	24	2
14	21	25	4	9	10	1
15	19	22	3	17	17	0
16	13	20	7	9	12	3
17	9	12	3	14	19	5
18	19	25	6	21	22	1
19	15	20	5	16	15	-1
20	26	26	0	20	21	1
21	13	20	7	28	18	-10
22	14	20	6	24	24	0
23	23	30	7	23	23	0

ตาราง 7 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนสอน	หลังสอน	ผลต่าง	ก่อนสอน	หลังสอน	ผลต่าง
24	19	23	4	18	19	1
25	12	17	5	21	18	-3
26	14	21	7	20	19	-1
27	23	26	3	22	21	-1
28	13	16	3	19	28	9
29	22	26	4	22	25	3
30	14	20	6	24	21	-3
31	15	19	4	21	19	-2
32	23	29	6	17	23	6
33	18	22	4	23	26	3
34	11	30	9	20	20	0
35	21	23	2	20	25	5
36	21	26	5	14	20	6
37	21	23	2	12	12	0
38	15	18	3	21	20	-1
39	24	26	2	18	18	0
40	21	24	3	23	23	0
41	23	25	2	27	27	0
42	16	23	7	26	13	-3
43	22	29	7	19	17	-2
44	18	23	5	31	27	-4
45	18	20	2	14	16	2
46	18	25	7	19	20	1
47	17	28	11	24	23	-1
48	21	27	6	18	13	-5

ภาคผนวก ค

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอนุรักษ์และการพัฒนาสภาพแวดล้อม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (x) ลงในช่อง ก, ข, ค, ง, หรือ จ ในกระดาษคำตอบ
3. คำถามในข้อหนึ่งมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงบนกระดาษข้อสอบ
5. เมื่อตอบแบบทดสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

---

(1) ลักษณะใดที่จัดว่าเป็นประโยชน์ที่ได้จากป่าไม้มากที่สุด

ก. ใช้สร้างที่อยู่อาศัย
ข. เป็นแนวป้องกันลมพายุ
ค. ป้องกันการพังทลายของดิน
ง. ให้ความชุ่มชื้นและป้องกันน้ำท่วม
จ. ให้ร่มเงาและเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ

(2) การทำลายป่าไม้มีผลทำให้สภาพอากาศแห้งแล้ง ฝนไม่ตก เป็นเหตุให้พืชไร่ พืชสวนเสียหายและตายทำให้ชาวไร่ชาวสวนต้องทิ้งถิ่นฐานหาที่ทำกินใหม่ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้สอดคล้องกับคำพังเพยใด

ก. น้ำขึ้นให้รีบตัก
ข. วัวหายล้อมคอก
ค. น้ำพึ่งเรือเสือพึ่งป่า
ง. แกงจืดจืงรู้คุณเกลือ
จ. รำไม่ดีโทษปี่โทษกลอง

(3) การบุกรุกป่าไม้ส่วนใหญ่ นำพื้นที่ป่าไม้ไปใช้ประโยชน์ในด้านใด

ก. ใช้สร้างรีสอร์ท

ข. ใช้ในการเกษตร

ค. ใช้สร้างอ่างเก็บน้ำ

ง. ใช้สร้างสนามกอล์ฟ

จ. ใช้สร้างเส้นทางคมนาคม

(4) ลักษณะใดที่เรียงลำดับผลกระทบที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าได้ถูกต้องที่สุด

ก. การตัดไม้ทำลายป่า-ความแห้งแล้ง-ผลผลิตลด-ฝนตกน้อย

ข. การตัดไม้ทำลายป่า-ฝนตกน้อย-ความแห้งแล้ง-ผลผลิตลดลง

ค. การตัดไม้ทำลายป่า-ผลผลิตลดลง-ความแห้งแล้ง-ฝนตกน้อย

ง. การตัดไม้ทำลายป่า-ผลผลิตลดลง-ฝนตกน้อย-ความแห้งแล้ง

จ. การตัดไม้ทำลายป่า-ความแห้งแล้ง-ฝนตกน้อย-ผลผลิตลดลง

(5) มาตรการการป้องกันการทำลายป่าไม้ในลักษณะใดที่จะทำให้ได้ผลดีที่สุด

ก. ออกกฎหมายลงโทษผู้บุกรุกทำลายป่าอย่างรุนแรง

ข. มีหอสังเกตการณ์ให้เจ้าหน้าที่สอดส่องดูแลพื้นที่ป่าไม้

ค. เจ้าหน้าที่ของรัฐดำเนินการจับกุมผู้บุกรุกทำลายป่าอย่างเด็ดขาด

ง. รณรงค์ให้ความรู้และปลูกฝังจิตสำนึกในการรักษาป่าไม้แก่ประชาชน

จ. จัดตั้งกลุ่มประชาชนในท้องถิ่นให้เป็นผู้ควบคุมการใช้ประโยชน์และป้องกันการทำลายป่า

(6) "การปลูกป่าเพื่อทดแทนป่าไม้ที่ถูกทำลาย มีส่วนช่วยแก้ไขการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ" คำกล่าวนี้นักเรียนคิดว่าจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. จริง เพราะต้นไม้ช่วยให้เกิดความชุ่มชื้น

ข. จริง เพราะต้นไม้ในป่าเป็นแหล่งเกิดต้นน้ำลำธาร

ค. จริง เพราะต้นไม้ช่วยให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง

ง. ไม่จริง เพราะต้นไม้จะช่วยผลิตอาหารให้แก่มนุษย์และสัตว์

จ. ไม่จริง เพราะการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศขึ้นอยู่กับการรับแสงจากดวงอาทิตย์

(7) ดินมีประโยชน์ต่อมนุษย์มากที่สุดในเรื่องใด

ก. เป็นที่ปลูกสมุนไพร

ข. เป็นที่รองรับแหล่งน้ำ

ค. เป็นแหล่งผลิตอาหาร

ง. เป็นที่ตั้งของอาคารบ้านเรือน

จ. เป็นแหล่งผลิตเครื่องนุ่งห่มที่ได้จากใยพืช

(8) "เสือพึ่งเพราะป่าปก หญ้ารกเพราะเสือยัง ดินดีเพราะหญ้าบัง หญ้ายังเพราะดินดี" หมายความว่าอย่างไร

ก. เสือคู่กับป่า หญ้าคู่กับดิน

ข. เสือชอบอยู่ในป่าทึบที่มีหญ้ารก

ค. เสือจะอยู่ได้ต้องอาศัยหญ้าและป่า

ง. ป่า หญ้า ดิน เป็นสิ่งมีประโยชน์สำหรับเสือ

จ. ป่าไม้ เสือ ดิน หญ้า ต่างต้องพึ่งพิงซึ่งกันและกัน

(9) กรณีใดเป็นการใช้ทรัพยากรดินอย่างเหมาะสม

ก. ทำบ่อเลี้ยงปลาในเหมืองแร่เก่า

ข. สร้างค่ายพักแรมบริเวณเชิงเขา

ค. ตัดถนนผ่านบริเวณดินเสื่อมโทรม

ง. สร้างที่พักตากอากาศบริเวณป่าชายเลน

จ. ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณที่ราบลุ่ม

(10) การที่หน้าดินถูกชะล้างและเกิดการพังทลายนั้น เนื่องจากสาเหตุใด

ก. พื้นที่เป็นที่ลาดเอียง

ข. การไม่ปลูกพืชคลุมดิน

ค. การไม่ปลูกพืชหมุนเวียน

ง. พื้นที่หันหน้ารับลมและฝน

จ. การไม่ใช้หญ้าหรือฟางคลุมหน้าดิน

(11) การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรดิน มีผลกระทบต่อประชากรในด้านใดมากที่สุด

ก. ด้านที่อยู่อาศัย

ข. ด้านผลิตอาหาร

ค. ด้านการคมนาคม

ง. ด้านการศึกษาวิจัย

จ. ด้านสุขภาพอนามัย

(12) นักเรียนจะมีวิธีแก้ไขคุณภาพของดินอย่างไรที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

ก. โดยการใส่ปุ๋ยคอก

ข. โดยการปลูกพืชหมุนเวียน

ค. โดยการไถกลบซากพืชลงไปในดิน

ง. โดยการใส่ปุ๋ยหมักและพรวนดินสม่ำเสมอ

จ. โดยการใส่ปุ๋ยคอกและปลูกพืชตระกูลถั่วสลับ

(13) "แหล่งกำเนิดปัจจัยสี่ของมนุษย์คือดิน" นักเรียนคิดว่าคำกล่าวนี้จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. จริง เพราะชีวิตมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนตายเกี่ยวข้องกับดินทั้งสิ้น

ข. จริง เพราะดินเป็นทรัพยากรไม่หมดสิ้น ใช้ทำการเกษตรได้ตลอดไป

ค. จริง เพราะดินเป็นจุดเริ่มต้นของสิ่งต่าง ๆ ที่จำเป็นในการยังชีพของมนุษย์

ง. ไม่จริง เพราะแหล่งกำเนิดปัจจัยสี่ของมนุษย์ คือทรัพยากรป่าไม้กับทรัพยากรน้ำ

จ. ไม่จริง เพราะปัจจัยสี่ของมนุษย์นั้นเกิดจากการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการผลิตสิ่งที่มนุษย์ต้องการ

(14) ลักษณะใดเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำที่ดีที่สุด

ก. น้ำไม่มีกลิ่น

ข. ความใสของน้ำ

ค. ปริมาณหินและทรายในน้ำ

ง. ปริมาณและอุณหภูมิของน้ำ

จ. ปริมาณสัตว์น้ำและพืชน้ำที่อาศัยอยู่

(15) น้ำมีประโยชน์ต่อมนุษย์มากที่สุดในเรื่องใด

ก. ใช้ในการดับเพลิง

ข. ใช้ในการเกษตรกรรม

ค. ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า

ง. ใช้ในการบริโภค และอุปโภค

จ. ใช้ปรับอุณหภูมิในร่างกายให้ปกติ

(16) เมื่อปริมาณของออกซิเจนละลายอยู่ในน้ำน้อยจะทำให้เกิดอะไรขึ้น

ก. น้ำจะขุ่น

ข. น้ำจะมีกลิ่น

ค. น้ำจะเริ่มเสีย

ง. น้ำจะมีตะกอน

จ. น้ำจะข้นและมีสีดำ

(17) สภาพแห้งแล้งและการขาดแคลนน้ำในประเทศไทย มีสาเหตุมาจากกรณีใดมากที่สุด

ก. พื้นที่ป่าไม้ลดลง

ข. ผลกระทบจากความเจริญทางเทคโนโลยี

ค. แหล่งเก็บน้ำโดยทั่วไปตื้นเขินเก็บกักน้ำไม่ได้

ง. ขาดงบประมาณในการจัดการชลประทานให้ทั่วถึง

จ. เขื่อนและอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่ไม่เพียงพอในการเก็บน้ำ

(18) สภาวะการเกิดน้ำท่วม การขาดแคลนน้ำ และน้ำเสียมีผลกระทบต่อประชากรในด้านใดมากที่สุด

ก. ด้านสุขภาพ

ข. ด้านการดำรงชีวิต

ค. ด้านการขาดแคลนอาหาร

ง. ด้านการเกษตรมีผลผลิตลดลง

จ. ด้านการประกอบอาชีพมีการย้ายถิ่น

(19) วิธีใดเป็นการแก้ปัญหาความขาดแคลนน้ำในระยะยาวได้ดีที่สุด

ก. สร้างเขื่อน

ข. จัดทำฝนเทียม

ค. สร้างอ่างเก็บน้ำ

ง. จัดระบบชลประทาน

จ. ปลูกป่าและรักษาป่าไม้

(20) "น้ำเป็นแหล่งกำเนิดชีวิตมนุษย์" คำกล่าวนี้นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. เห็นด้วย เพราะมนุษย์ต้องใช้น้ำในการดำรงชีวิต

ข. เห็นด้วย เพราะเริ่มแรกมนุษย์มีแหล่งกำเนิดที่ในน้ำ

ค. เห็นด้วย เพราะร่างกายมนุษย์มีน้ำเป็นส่วนประกอบถึง 70 เปอร์เซ็น

ง. ไม่เห็นด้วย เพราะการเกิดน้ำท่วมทำให้มีการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน

จ. ไม่เห็นด้วย เพราะชีวิตมนุษย์ที่จะกำเนิดได้นั้นจะต้องมีอาหาร อากาศ และน้ำประกอบกัน

(21) มลพิษหมายถึงอะไร

ก. สภาพสิ่งแวดล้อมที่สกปรกมีเชื้อโรค

ข. สภาพสิ่งแวดล้อมที่ถูกกระทบกระเทือนไปจากเดิม

ค. สภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมลง

ง. สภาพที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

จ.สภาพสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อการประกอบอาชีพ

(22) การเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์ก่อให้เกิดปัญหามลพิษ เพราะอะไร

ก. เกิดกลิ่น

ข. เกิดกากสารพิษ

ค. เกิดละอองน้ำมัน

ง. เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จ. เกิดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

(23) มลภาวะทางอากาศในเมืองใหญ่ เกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด

ก. การเผาขยะและสิ่งปฏิกูล

ข. ควันจากท่อไอเสียรถยนต์

ค. ฝุ่นและควันจากโรงงานอุตสาหกรรม

ง. การใช้สารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม

จ. กลิ่นเหม็นจากขยะและน้ำเน่าในคลองต่าง ๆ

(24) ควันหรือไอเสียที่ออกมาจากยานพาหนะเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนอย่างไร

ก. ทำให้ตาพร่า

ข. ทำให้เป็นโรคผิวหนัง

ค. ทำให้เป็นวัณโรคที่ปอด

ง. ทำให้ซูบผอม เบื่ออาหาร

จ. ทำให้เวียนศีรษะอาจเป็นลมหมดสติได้

(25) วิธีการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ควรใช้วิธีการใดจึงจะดีที่สุด

ก. ควบคุมดูแลการใช้เทคโนโลยีทุกด้าน

ข. มีเจ้าหน้าที่ตรวจตราและให้คำแนะนำ

ค. ควบคุมการขยายตัวของการอุตสาหกรรม

ง. ออกกฎหมายและลงโทษผู้ฝ่าฝืนอย่างหนัก

จ. ให้การศึกษาและปลูกฝังจิตสำนึกแก่ประชาชน

(26) การจุดประทัดในงานประเพณีลอยกระทงนั้นควรกระทำหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. ควร เพราะเป็นการบูชาพระแม่คงคา

ข. ควร เพราะเป็นการกระทำที่สืบทอดต่อ ๆ กันมา

ค. ควร เพราะในหนึ่งปีจะมีงานลอยกระทงเพียงครั้งเดียว

ง. ไม่ควร เพราะเสียงดังของประทัดอาจเป็นอันตรายต่อแก้วหูของคนได้

จ. ไม่ควร เพราะเสียงดังของประทัดทำให้คนเข้าใจผิดคิดว่าเป็นเสียงปืนได้

(27) สารพิษประเภทสารหนู ตะกั่ว โครเมี่ยมและปรอท เป็นสารพิษที่มาจากแหล่งกำเนิดใดมากที่สุด

ก. การประมง

ข. การเพาะปลูก

ค. การเลี้ยงสัตว์

ง. การทำเหมืองแร่

จ. การทำอุตสาหกรรม

(28) ผู้ที่มีสารพิษตะกั่วอยู่ในร่างกาย เนื่องจากทำงานเกี่ยวข้องกับสิ่งใดเป็นประจำและระยะเวลานาน

ก. ทำดอกไม้ไฟ สี

ข. หล่อโลหะ ทำปุ๋ยเคมี

ค. การถลุงเหล็ก การเชื่อมโลหะ

ง. ฉาบปรอทกระจก ยากำจัดศัตรูพืช

จ. ทำแบตเตอรี่ บัดกรี น้ำมันรถยนต์

(29) การใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างไม่ถูกต้อง ก่อให้เกิดผลเสียที่สำคัญต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่องใด

ก. น้ำมีตะกอน

ข. ดินเสื่อมโทรม

ค. ปริมาณสัตว์น้ำลดลง

ง. พืชมีสีเหลือง แห้ง และตาย

จ. เกิดการสูญเสียความสมดุลทางธรรมชาติ

(30) สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม เนื่องจากมีสารพิษเจือปน มีผลต่อประชากรอย่างไร

ก. เสียสติได้ง่าย

ข. อารมณ์เครียด

ค. หายใจไม่สะดวก

ง. อ่อนเพลียหงุดหงิด

จ. สุขภาพจิตเสื่อม เจ็บป่วยมากขึ้น

(31) ปัจจุบันพบว่าผักผลไม้มีสารพิษตกค้างอยู่มากและเป็นอันตราย นักเรียนคิดว่าจะแก้ไขได้อย่างไร

ก. แนะให้ซื้อผักที่มีรูพรุน

ข. แนะให้ซื้อผักผลไม้ที่แม่ค้าไว้ใจได้

ค. แนะนำผู้ที่ซื้อผักให้ทำการล้างผักให้สะอาด

ง. แนะให้ซื้อผลไม้ที่ต้องแกะเปลือกก่อนรับประทาน

จ. แนะนำเรื่องการปลูกผักกินเองโดยใช้วิธีกางมุ้งให้ผัก

(32) การกระทำใดที่ช่วยป้องกันมิให้สารพิษแพร่เข้าสู่สิ่งแวดล้อม

ก. การเผาทำลายเศษตะกั่ว

ข. การทิ้งสารปรอทลงในแม่น้ำ

ค. การล้างถังยาฆ่าแมลงในคลอง

ง. การทิ้งยาฆ่าแมลงลงในกองขยะ

จ. การฝังสารเคมีที่เหลือใช้ลงในดิน

(33) สารที่เจือปนในอาหารที่ไม่ใช่สารอาหาร มีประโยชน์แก่ร่างกายหรือไม่เพราะอะไร

ก. ไม่มีประโยชน์ เพราะอาจแพ้อาหารนั้น

ข. ไม่ประโยชน์ เพราะอาจทำให้เบื่ออาหาร

ค. ไม่มีประโยชน์ เพราะอาจเป็นพิษแก่ร่างกาย

ง. มีประโยชน์ เพราะทำให้อาหารน่ารับประทาน

จ. มีประโยชน์ เพราะทำให้อาหารอร่อยจึงบริโภคได้มาก

(34) เทคโนโลยี มีความหมายว่าอย่างไร

ก. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ข. การนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้

ค. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

ง. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยการผลิตที่ทันสมัยและเจริญก้าวหน้า

จ. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์

(35) กรณีใดที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีอย่างไม่ถูกต้อง หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์

ก. การเล่นโรลลิ่งสเก็ต

ข. การใช้ไฟฟ้าช็อตปลา

ค. การดูทีวีขณะมีฝนตก

ง. การใช้เลื่อยไฟฟ้าตัดไม้

จ. การรับประทานอาหารกระป๋อง

(36) ปัญหาการว่างงานของคนงานในภาคอุตสาหกรรมเกิดจากสาเหตุใด

ก. การเลือกงานของคนงาน

ข. คนงานเปลี่ยนงานทำบ่อย ๆ

ค. การนำเครื่องทุ่นแรงมาใช้แทนคนงาน

ง. คนงานเดินขบวนประท้วงนายจ้างบ่อย ๆ

จ. คนงานไม่พอใจกับค่าตอบแทนแรงงานที่ได้รับ

(37) การดำรงชีวิตของประชากรในปัจจุบันต้องพึ่งพาเทคโนโลยีตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร

ก. ที่อยู่อาศัยดีขึ้น

ข. อาหารสมบูรณ์ขึ้น

ค. ชีวิตสะดวกสบายมากขึ้น

ง. พลังงานถูกใช้และเผาผลาญมากขึ้น

จ. ชีวิตมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น

(38) วิธีใดเป็นการประหยัดเชื้อเพลิงและลดจำนวนอากาศเสีย

ก. เดินทางโดยรถบรรทุก

ข. เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว

ค. เดินทางโดยรถจักรยานยนต์

ง. เดินทางโดยใช้ระบบขนส่งมวลชน

จ. เดินทางโดยรถแท็กซีติดเครื่องกรองไอเสีย

(39) ความเจริญทางเทคโนโลยีไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษในชุมชนจริงหรือไม่

ก. จริง เพราะทำให้คนตายน้อยลง

ข. จริง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้ความเป็นอยู่ของคนดีขึ้น

ค. จริง เพราะเทคโนโลยี บางอย่างสามารถใช้ทดแทนทรัพยากรธรรมชาติได้

ง. ไม่จริง เพราะการใช้เทคโนโลยีบางอย่างมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมได้

จ. ไม่จริง เพราะการใช้เทคโนโลยีมีส่วนในการทำลายทรัพยากรธรรมชาติบางอย่าง

(40) คำกล่าวที่ว่า "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเปรียบเสมือนดาบสองคม" นักเรียนมีความเห็นว่าอย่างไร

ก. เห็นด้วย เพราะ เทคโนโลยีทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

ข. เห็นด้วย เพราะ เทคโนโลยีทำให้คนขี้เกียจฟุ้งเฟ้อและเห็นแก่ตัว

ค. ไม่เห็นด้วย เพราะ เทคโนโลยีช่วยให้มนุษย์มีชีวิตที่ยืนยาวกว่าเดิม

ง. ไม่เห็นด้วย เพราะ เทคโนโลยีช่วยให้เรามีชีวิตที่สะดวกสบายกว่าเดิม

จ. เห็นด้วย เพราะ ถ้าเราคิดไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนนำเทคโนโลยีมาใช้ก็จะให้คุณ แต่ถ้าขาดความระมัดระวังก็จะเป็นโทษ

(41) สาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นมาจากสิ่งใด

ก. การเกิดอุบัติเหตุ

ข. การกระทำของสัตว์

ค. การกระทำของมนุษย์

ง. การพัฒนาตามแผนพัฒนาแห่งชาติ

จ. การขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรม

(42) แผ่นดินแห้งแล้งขาดแคลนแหล่งน้ำ ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล มีผลกระทบต่อมนุษย์อย่างไร

ก. ร่างกายเจ็บป่วย

ข. สุขภาพจิตเสื่อมโทรม

ค. เหนื่อยยากต้องดิ้นรนมากขึ้น

ง. ขาดแคลนที่ดินทำกินและขาดรายได้

จ. มีการย้ายถิ่น เกิดความอดอยากขาดแคลนอาหาร

(43) กรณีใดคือความหมายที่ถูกต้องของการอนุรักษ์

ก. การนำทรัพยากรหลายชนิดมาใช้ประโยชน์มากที่สุด

ข. การนำทรัพยากรมาใช้อย่างถูกต้องตามความจำเป็น

ค. การใช้ทรัพยากรทีละน้อยและให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ง. การนำทรัพยากรมาใช้โดยรักษาให้สภาพคงเดิมไว้มากที่สุด

จ. การใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าอย่างระมัดระวังและถูกต้องเหมาะสม

(44) "การพัฒนาแบบยั่งยืน" หมายความว่าอย่างไร

ก. การทำนุบำรุงรักษาสิ่งที่มีอยู่

ข. การรักษาสิ่งที่มีให้คงอยู่ตลอดไป

ค. การฟื้นฟูสภาพความเสื่อมโทรมให้ดีขึ้น

ง. การทำให้เจริญขึ้นก่อให้เกิดผลดีตลอดไป

จ. การทำสิ่งหนึ่งให้เปลี่ยนเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ถาวร

(45) เพราะเหตุใดจึงมีความจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม

ก. เพราะสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ข. เพราะสภาพแวดล้อมเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

ค. เพราะสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมเกิดการสูญหายทางพันธุกรรม

ง. เพราะสภาพแวดล้อมอยู่ในภาวะเป็นพิษซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์

จ. เพราะสภาพแวดล้อมถูกทำลายลงมากจนขาดความสมดุลของธรรมชาติ

(46) การเร่งรัดปลูกป่าเพิ่มขึ้น เป็นการอนุรักษ์และพัฒนาโดยใช้หลักการใด

ก. การอนุรักษ์

ข. การบูรณะซ่อมแซม

ค. การนำกลับมาใช้ใหม่

ง. การฟื้นฟูความเสื่อมโทรม

จ. การใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

(47) กระบวนการรีไซเคิลเป็นวิธีการอนุรักษ์ที่ใช้หลักการใด

ก. การทดแทน

ข. การใช้ให้นานที่สุด

ค. การลดปริมาณของเสีย

ง. การนำมาปรับปรุงซ่อมแซม

จ. การนำมาเข้ากระบวนการผลิตใหม่

(48) วิธีใดที่เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ผลดีที่สุด

ก. ไม่เผาถ่าน

ข. ใช้กระป๋องน้ำอัดลมแทนแก้ว

ค. เพาะพันธุ์ผึ้งเพื่อต้องการน้ำหวาน

ง. ใช้ไฟฟ้าและน้ำประปาอย่างประหยัด

จ. รวบรวมเศษกระดาษและโลหะไว้ขาย

(49) นักเรียนจะอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมได้โดยอาศัยวิธีการใดที่เหมาะสมที่สุด

ก. การโฆษณาเผยแพร่ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม

ข. การจัดตั้งชุมนุมอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

ค. การรวมกลุ่มตรวจตราดูแลสภาพแวดล้อมในชุมชน

ง. การเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทั้งในโรงเรียนและชุมชน

จ. การมีส่วนร่วมในการจัดงบประมาณและทำโครงการวางแผนการอนุรักษ์พัฒนาสิ่งแวดล้อม

(50) การนำกระดาษหนังสือพิมพ์มาพับถุงเพื่อบรรจุอาหาร เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรที่เหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. เหมาะสม เพราะเป็นการช่วยลดปริมาณขยะ

ข. เหมาะสม เพราะเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

ค. ไม่เหมาะสม เพราะกระดาษหนังสือพิมพ์เปื่อยยุ่ยง่าย

ง. เหมาะสม เพราะเป็นการประหยัดพลังงานในการผลิต

จ. ไม่เหมาะสม เพราะหมึกพิมพ์เป็นสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

★★★★★★★★

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 32 ข้อ ใช้เวลาทำ 45 นาที
2. แบบทดสอบมี 8 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์จะมีคำถาม 4 ข้อ
3. คำถามแต่ละข้อจะมีตัวเลือก ก ข ค และ ง ให้เลือกตอบ จะมีคำตอบเดียวที่ถูกที่สุด
4. ให้นักเรียนเลือกตอบเพียง 1 คำตอบ ถ้าเลือกตอบเกินหนึ่งคำตอบถือว่าผิดจะไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
5. นักเรียนต้องตอบในกระดาษคำตอบโดยทำเครื่องหมาย X ในช่องที่ตรงกับข้อที่ถูกต้องที่สุดดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ก. ☐ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐

6. ถ้านักเรียนตอบแล้ว แต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดขวางทับเครื่องหมายในข้อเดิม แล้วทำเครื่องหมาย X ในช่องใหม่ที่คิดว่าถูกต้องที่สุดดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ก. ☐ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☒

7. หากมีข้อสงสัยให้ถามผู้คุมสอบทันที

สถานการณ์ที่ 1

ในหมู่บ้านร้องสุข มีบึงน้ำอยู่ท้ายหมู่บ้านเพียงแห่งเดียวเท่านั้นที่ชาวบ้านใช้เป็นที่อาบน้ำ ซักผ้า ตักน้ำไปดื่มกิน ภายหลังพบว่าชาวบ้านในหมู่บ้านมักเป็นโรคท้องร่วงอยู่เสมอ

(1) ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร
- ก. ชาวบ้านเป็นโรคท้องร่วง
- ข. หมู่บ้านนี้ไม่มีน้ำประปาใช้
- ค. หมู่บ้านนี้ขาดแคลนน้ำกินน้ำใช้
- ง. การขาดการจัดระบบชลประทาน

(2) สาเหตุของปัญหานี้น่าจะเกิดจากอะไร
- ก. น้ำในบึงตื้นเขิน
- ข. ชาวบ้านใช้น้ำในบึงบริโภค
- ค. ฝนไม่ตกในหมู่บ้านมานาน
- ง. ชาวบ้านไม่สร้างส้วมที่ถูกสุขลักษณะ

(3) การตรวจสอบสาเหตุของปัญหาควรทำอย่างไร
- ก. สำรวจการใช้ห้องส้วมของชาวบ้าน
- ข. ศึกษาเรื่องการจัดระบบชลประทาน
- ค. สำรวจนิสัยการบริโภคและการใช้น้ำของชาวบ้าน
- ง. สำรวจปริมาณน้ำที่ชาวบ้านต้องการใช้ในแต่ละวัน

(4) ถ้าผลจากการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริง ควรดำเนินการอย่างไร เพื่อแก้ปัญหานั้น
- ก. ให้ชาวบ้านดื่มน้ำต้มสุก
- ข. ให้ชาวบ้านปลูกฝีป้องกันโรคท้องร่วง
- ค. ขุดส้วมสาธารณะที่ถูกสุขลักษณะไว้ในหมู่บ้าน
- ง. ชักชวนชาวบ้านช่วยกันดูแลไม่ให้น้ำในบึงสกปรก

สถานการณ์ที่ 2

โครงการสร้างเขื่อนแก่งเสือหมอบ ได้เกิดกระแสคัดค้านจากนิสิตนักวิชาการและชาวบ้านบริเวณนั้นเป็นจำนวนมาก เพราะมีผลกระทบของการสร้างเขื่อน เช่น ผลกระทบในเรื่อง ดิน น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า ต้องสูญเสียเป็นอย่างมาก

(5) ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร
- ก. เขื่อนมีขนาดใหญ่เกินไป
- ข. การคัดค้านการสร้างเขื่อน
- ค. บริเวณสร้างเขื่อนไม่เหมาะสม
- ง. การสูญเสียผลประโยชน์ของชาวบ้าน

(6) สาเหตุของปัญหานี้น่าจะเกิดจากอะไร
- ก. จำนวนเขื่อนยังมีไม่เพียงพอ
- ข. การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ
- ค. ชาวบ้านต้องอพยพออกจากที่อยู่เดิม
- ง. สัตว์และพืชที่สำคัญบางชนิดต้องสูญพันธุ์

(7) การตรวจสอบเพื่อหาสาเหตุของปัญหานี้ควรทำอย่างไร
- ก. ศึกษาผลกระทบการสร้างเขื่อนที่มีต่อสิ่งแวดล้อม
- ข. ศึกษาผลกระทบการสร้างเขื่อนที่มีต่อด้านเศรษฐกิจ
- ค. ศึกษาผลกระทบการสร้างเขื่อนที่มีต่อการดำรงชีวิตของชาวบ้าน
- ง. ศึกษาผลกระทบการสร้างเขื่อนที่มีต่อวัฏจักรของพืชและสัตว์บริเวณที่จะสร้างเขื่อน

(8) ถ้าผลการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริง ควรดำเนินการอย่างไรเพื่อแก้ปัญหานั้น
- ก. ให้ชะลอโครงการนี้ไว้ก่อน
- ข. เปลี่ยนสถานที่สร้างเขื่อนใหม่
- ค. ให้รัฐบาลหารือการสร้างเขื่อนที่ก่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด
- ง. ให้รัฐบาลจ่ายเงินทดแทนและหาที่อยู่ใหม่ให้ชาวบ้านที่เสียหาย

สถานการณ์ที่ 3

บริเวณโรงงานผลิตถ่านไฟฉายร้างแห่งหนึ่ง ได้เป็นที่อยู่อาศัยของคนงานหลายครอบครัว ซึ่งในโรงงานมีน้ำขังอยู่ และพบว่าคนงานส่วนใหญ่มักมีอาการอ่อนเพลีย ปวดเมื่อยและมึนศีรษะเป็นประจำในที่สุดคนงานก็ต้องย้ายออกจากโรงงานและบางคนก็ต้องไปรักษาตัวที่โรงพยาบาล

(9) ปัญหาเรื่องนี้คืออะไร

ก. คนงานไม่มีที่อยู่อาศัย

ข. คนงานต้องย้ายออกจากโรงงงาน

ค. มีน้ำขังอยู่ในบ่อน้ำทิ้งของโรงงาน

ง. คนงานมีอาการอ่อนเพลีย ปวดเมื่อยและมึนศีรษะเสมอ

(10) สาเหตุของปัญหาน่าจะเกิดจากอะไร

ก. ที่อยู่อาศัยมีโรคติดต่อระบาด

ข. มีสารพิษตกค้างอยู่ในโรงงาน

ค. มีคนงานอาศัยอยู่อย่างแออัด

ง. สถานที่อยู่อาศัยสกปรกและชื้นแฉะ

(11) การตรวจสอบเพื่อหาสาเหตุของปัญหานี้ ควรทำอย่างไร

ก. สอบถามคนงานถึงจำนวนและอาการของคนป่วย

ข. สอบถามเจ้าของโรงงานเกี่ยวกับสุขภาพของคนงาน

ค. สอบถามคนงานเรื่องสภาพแวดล้อมและที่อยู่อาศัย

ง. ส่งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องมาตรวจสอบบริเวณโรงงานเพื่อขจัดแหล่งปัญหา

(12) ถ้าผลการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริงควรดำเนินการอย่างไร เพื่อแก้ไขปัญหานั้น

ก. ติดประกาศห้ามการพักอาศัย

ข. ทำความสะอาดและถมบริเวณที่มีน้ำขัง

ค. ใช้ปูนขาวโรยบริเวณที่อยู่อาศัยเพื่อขจัดพิษ

ง. เจ้าของโรงงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดหาสถานที่พักใหม่ให้คนงาน

สถานการณ์ที่ 4

ทองเป็นชาวไร่ปลูกผักหลายชนิด ผักกาด ผักกวางตุ้ง ผักคะน้า ขณะที่ผักคะน้ามีราคาดี แต่ผักของทองเจริญเติบโตไม่พอที่จะตัดขาย เขาจึงเร่งให้ผักคะน้าเจริญเติบโตเร็ว โดยการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น 3 วันต่อมาผลปรากฏว่า ผักคะน้าบางต้นมีใบเหลืองและเหี่ยวล้มตาย

(13) ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

ก. ผักโตไม่ทันขาย

ข. โรคและแมลงรบกวนผัก

ค. ผักคะน้ามีใบเหลืองและตาย

ง. ผักลดจำนวนทำให้ขาดรายได้

(14) สาเหตุของปัญหานั้นจะเกิดจากอะไร

ก. ใส่ปุ๋ยมากเกินไป

ข. ปุ๋ยเคมีไม่เหมาะกับผักคะน้า

ค. ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีพร้อมกัน

ง. ปลูกผักหลายชนิดในเวลาเดียวกัน

(15) การตรวจสอบสาเหตุของปัญหาควรทำอย่างไร

ก. ศึกษาพันธุ์ผักคะน้าที่ปลูก

ข. ศึกษาสภาพดินที่ใช้ในการปลูกผัก

ค. ศึกษาเรื่องการใช้ปุ๋ยในการปลูกผัก

ง. ศึกษาสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมในการปลูกผัก

(16) ถ้าผลจากการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริง ควรดำเนินการอย่างไร เพื่อแก้ปัญหานั้น

ก. เปลี่ยนชนิดของพันธุ์ผักคะน้า

ข. ปลูกผักให้เหมาะสมกับฤดูกาล

ค. ใส่ปุ๋ยให้พอดีกับความต้องการของพืชที่ปลูก

ง. ใส่เฉพาะปุ๋ยคอกและรดน้ำผักให้มากกว่าเดิม

สถานการณ์ที่ 5

หลังจากที่วินัยเรียนจบระดับ ป.วช.แผนกช่างกลโรงงาน วินัยได้สมัครเข้าทำงานเป็นพนักงานในโรงงานกระดาษแห่งหนึ่งในเขตอำเภอที่เขาอยู่ วินัยมีหน้าที่คุมเครื่องจักร ตลอดวันเขาต้องอยู่กับเครื่องจักรที่กำลังทำงานและมีเสียงดังอึกทึกมาก ระยะหลังนี้วินัยรู้สึกเจ็บในหูได้ยินเสียงคนพูดไม่ค่อยชัดเหมือนแต่ก่อน เขาจึงไปพบแพทย์ แพทย์ได้บอกวินัยว่าระบบการได้ยินของเขาผิดปกติและแนะนำให้เขาหยุดพักงานระยะหนึ่งเพื่อรักษาตัว

(17) ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร
- ก. วินัยหูอื้อ
- ข. วินัยไม่ได้รับสวัสดิการที่ดี
- ค. วินัยต้องหยุดงานเพื่อรักษาตัว
- ง. ระบบการได้ยินในหูของวินัยผิดปกติ

(18) ปัญหานี้น่าจะมีสาเหตุจากอะไร
- ก. ได้ยินเสียงดังมากเกินไป
- ข. วินัยทำงานตลอดวันไม่หยุดพัก
- ค. เครื่องจักรเก่าและทำงานตลอดวัน
- ง. เจ้าของโรงงานขาดความรับผิดชอบต่อคนงาน

(19) การตรวจสอบสาเหตุของปัญหานี้ควรทำอย่างไร
- ก. สอบถามจำนวนชั่วโมงทำงานของคนงาน
- ข. สอบถามข้อมูลการให้สวัสดิการกับคนงานในโรงงาน
- ค. สำรวจสภาพเครื่องจักรและการทำงานของเครื่องจักรในโรงงาน
- ง. ตรวจสอบระดับเสียงของเครื่องจักรที่ทำงานมีผลต่อระบบการได้ยินหรือไม่

(20) ถ้าผลการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริงควรดำเนินการอย่างไร เพื่อแก้ปัญหานั้น
- ก. เปลี่ยนเครื่องจักรในโรงงานใหม่
- ข. มีคนงานผลัดเปลี่ยนในการคุมเครื่องจักร
- ค. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาควบคุมการทำงานของโรงงาน
- ง. ให้คนงานใส่เครื่องป้องกันเสียงที่หูขณะปฏิบัติงานอยู่กับเครื่องจักร

สถานการณ์ที่ 6

กว๊านพะเยาเป็นแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยปลานานาชนิด ชาวบ้านได้รับประโยชน์จากแหล่งน้ำนี้มาก นอกจากจะเป็นแหล่งประมงแล้ว วัวควายที่นำมาเลี้ยงก็อาศัยลงกินน้ำเป็นประจำ บริเวณริมกว๊านพะเยา ชาวบ้านได้ทำแปลงปลูกผักเป็นจำนวนมาก ชาวบ้านจะใช้ยาปราบศัตรูพืชในแปลงผักตลอด เพื่อไม่ให้แมลงทำลายผักที่ปลูก เมื่อไม่นานมานี้ปรากฏว่าปลาในกว๊านพะเยาตายลอยขึ้นมาเป็นจำนวนมาก ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อนจากเหตุการณ์นี้

(21) ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

ก. ปลาตาย

ข. ชาวประมงขาดรายได้

ค. กว๊านพะเยามีปลาน้อย

ง. การใช้ยาฆ่าแมลงในแปลงผัก

(22) สาเหตุของปัญหาน่าจะเกิดจากอะไร

ก. แมลงลงแปลงผักมาก

ข. ใช้ยาฆ่าแมลงไม่ถูกวิธี

ค. ยาฆ่าแมลงมีความเข้มข้นมาก

ง. มียาฆ่าแมลงปนอยู่ในแหล่งน้ำ

(23) การตรวจสอบสาเหตุของปัญหาควรทำอย่างไร

1. ตรวจสอบสภาพน้ำในแหล่งน้ำ
2. สังเกตวิธีใช้ยาฆ่าแมลงของชาวบ้าน
3. สำรวจลักษณะการใช้น้ำในแหล่งน้ำ
4. นำปลาที่ตายจากกว๊านพะเยามาตรวจว่ามีสารพิษหรือไม่

ก. 1 , 2

ข. 1 , 4

ค. 3 , 4

ง. 2 , 4

(24) ถ้าผลการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริง ควรดำเนินการอย่างไรเพื่อแก้ปัญหานั้น

ก. เลิกใช้ยาปราบศัตรูพืช

ข. ให้ชาวประมงเปลี่ยนอาชีพใหม่

ค แปลงผักควรอยู่ห่างจากริมแหล่งน้ำ

ง. เปลี่ยนการปลูกผักเป็นปลูกพืชไร่แทน

สถานการณ์ที่ 7

ชาวบ้านดงเย็นส่วนใหญ่มีอาชีพทำไร่ โดยเฉพาะไร่ฝ้าย ยาสูบและถั่วเหลือง พื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกอยู่รอบหมู่บ้าน เมื่อมีการฉีดพ่นยาปราบศัตรูพืช จะได้กลิ่นยาฟุ้งตลบอบอวลไปทั่วหมู่บ้าน ขณะที่ชาวบ้านโดยทั่วไปมีสุขภาพไม่ดี ล้มป่วยต้องไปรับการรักษาตัวที่โรงพยาบาลเป็นประจำบางคนป่วยหนักจนไม่อาจเยียวยารักษา ต้องเสียชีวิตในที่สุด

(25) ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

ก. ค่าใช้จ่ายในการทำไร่สูง
ข. สุขภาพของชาวบ้านไม่ดี
ค. การพ่นยาปราบศัตรูพืชบ่อย ๆ
ง. พืชไร่ได้รับความเสียหายจากศัตรูพืช

(26) สาเหตุของปัญหาน่าจะเกิดจากอะไร

ก. ศัตรูพืชระบาดมาก
ข. พื้นที่ทำไร่อยู่ติดกับหมู่บ้าน
ค. การได้รับสารพิษจากยาปราบศัตรูพืช
ง. เกษตรกรไม่ได้รับคำแนะนำวิธีการใช้ยาที่ถูกต้อง

(27) การตรวจสอบสาเหตุของปัญหาควรทำอย่างไร

1. สำรวจสภาพความเสียหายของพืชไร่ที่ศัตรูพืชทำลาย
2. สอบถามอาการป่วยของชาวบ้านจากโรงพยาบาลที่รักษา
3. สอบถามชาวบ้านเกี่ยวกับวิธีใช้ยาปราบศัตรูพืช
4. สำรวจพื้นที่ทำไร่ที่อยู่ติดกับหมู่บ้านว่ามีมากหรือน้อย
5. ศึกษาลักษณะของอาการป่วยที่ได้รับสารยาปราบศัตรูพืช

ก. 1 , 2 , 3
ข. 2 , 3 , 4
ค. 2 , 4 , 5
ง. 2 , 3 , 5

(28) ถ้าผลการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริงควรดำเนินการอย่างไร เพื่อแก้ปัญหานั้น

ก. โรงพยาบาลส่งหมอมารักษาผู้ป่วยในหมู่บ้าน
ข. เกษตรอำเภอมาแนะนำวิธีการพ่นยาปราบศัตรูพืช
ค. ห้ามชาวบ้านที่มีพื้นที่ทำไร่ติดหมู่บ้านใช้ยาปราบศัตรูพืช
ง. ชักชวนชาวบ้านเปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูกให้เป็นชนิดที่ศัตรูพืชไม่ค่อยรบกวน

สถานการณ์ที่ 8

กรุงเทพฯ นับว่าเป็นเมืองใหญ่ที่เป็นตัวอย่างของความเสื่อมโทรม เพราะการอยู่ร่วมกันของคนจำนวนมากที่ไม่มีความรับผิดชอบต่อบ้านเมือง ทิ้งขยะมูลฝอยไม่เลือกที่ แม่น้ำลำคลองเน่าเสียอากาศเป็นพิษเพราะไอเสียจากเครื่องยนต์ โรงงานต่าง ๆ แม้จะมีการรณรงค์เพื่อแก้ไขสภาพที่เสียไป แต่ก็ไม่มีผลเป็นที่น่าพอใจ สภาพดังกล่าวนี้อาจจะเกิดขึ้นในบ้านเมืองอื่นอีกก็ได้ ถ้าประชาชนไม่เห็นความสำคัญของส่วนรวมและไม่รับผิดชอบต่อบ้านเมืองของตน

(29) ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

ก. เกิดชุมชนแออัด

ข. สภาพแวดล้อมเสีย

ค. น้ำเน่าอากาศเป็นพิษ

ง. กรุงเทพฯอยู่ในภาวะอันตราย

(30) สาเหตุของปัญหาน่าจะเกิดจากอะไร

ก. การจราจรหนาแน่น

ข. ประชาชนมีจำนวนมาก

ค. มีโรงงานอุตสาหกรรมมาก

ง. ประชาชนขาดความรับผิดชอบ

(31) การตรวจสอบสาเหตุของปัญหานี้ควรทำอย่างไร

1. สำรวจจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมในกรุงเทพฯ
2. ศึกษาสาเหตุที่ทำให้สภาพอากาศเสียในกรุงเทพฯ
3. ศึกษาสาเหตุที่ทำให้แม่น้ำลำคลองในกรุงเทพฯเน่าเสีย
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการให้ความร่วมมือของคนในกรุงเทพฯ

ก. 1 , 2 , 4

ข. 1 , 2 , 3

ค. 1 , 3 , 4

ง. 2 , 3 , 4

(32) ถ้าผลการตรวจสอบชี้ให้เห็นว่าปัญหาเกิดจากสาเหตุนั้นจริงควรดำเนินการอย่างไรในการแก้ปัญหานั้น

ก. จัดหาที่รองรับขยะให้มีจำนวนมากขึ้น

ข. ย้ายโรงงานอุตสาหกรรมไปอยู่นอกเมือง

ค. ปลูกฝังและรณรงค์ให้ประชาชนเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

ง. ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อมทางสื่อมวลชนทุกประเภท

ภาคผนวก ง
แผนการสอนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 1

วิชา สังคมศึกษา ส101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 คาบ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทรัพยากรป่าไม้)

ความคิดรวบยอด

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีค่ายิ่งของชาติ สามารถอำนวยประโยชน์ให้กับสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ถ้าขาดความสมดุลของป่าไม้แล้วจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกประโยชน์ของทรัพยากรป่าไม้ได้
2. นักเรียนอธิบายการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรป่าไม้ได้
3. นักเรียนวิเคราะห์สาเหตุของการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ในประเทศไทยได้
4. นักเรียนสรุปผลกระทบที่เกิดจากการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ได้
5. นักเรียนเสนอแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรป่าไม้ได้
6. นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับทรัพยากรป่าไม้ได้

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ความหมายของป่าไม้
3. ความสำคัญและประโยชน์ของป่าไม้
4. สาเหตุของการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ในประเทศไทย
5. ผลกระทบของการทำลายป่า
6. การอนุรักษ์ป่าไม้เพื่อความสมดุลของธรรมชาติ

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม

ครูเตรียม 1. รูปภาพป่าไม้ที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร

2. รูปภาพพื้นที่ป่าไม้บางส่วนถูกทำลาย การสูญเสียหน้าดิน

3. เอกสารและหนังสือประกอบการค้นคว้าเรื่อง"ทรัพยากรป่าไม้" สำหรับให้นักเรียนทั้ง 8 กลุ่ม ศึกษาค้นคว้า

ขั้นดำเนินการสอน

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน

ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยการนับ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นมอบหมายงาน

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความสำคัญและประโยชน์ของป่าไม้ โดยใช้รูปภาพป่าไม้ที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารและรูปภาพพื้นที่ป่าไม้บางส่วนถูกทำลายมีการสูญเสียหน้าดิน ประกอบการอภิปราย

2.2 เลขานุการกลุ่มมารับเอกสารจากครู ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 บัตรกำหนดงาน

2.2.2 กรณีตัวอย่างเรื่อง "เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ"

2.2.3 เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ป่านั้นสำคัญไฉน เหตุใดจึงต้องอนุรักษ์"

2.2.4 หนังสือประกอบการค้นคว้า มี

2.2.4.1 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 93-97, 107-118

2.2.4.2 หนังสือ ส 101 ส 102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 33, 137-138

3. ขั้นศึกษาค้นคว้า

3.1 กำหนดปัญหา

นักเรียนแต่ละคนอ่านกรณีตัวอย่างเรื่อง "เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ" แล้วอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้อ่าน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องนั้น และกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

3.2 ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่าสาเหตุของปัญหาในเรื่อง "เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ" นั้นมาจากอะไร เพื่อนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละคนจดบันทึกแล้วเสนอภายในกลุ่ม ซึ่งแนวการตั้งสมมติฐานคือ มีการตัดไม้ทำลายป่าในหมู่บ้านเอื้องคำมาก

3.3 การรวบรวมข้อมูล

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลจาก

3.3.1 สถานการณ์ในกรณีตัวอย่างเรื่อง "เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ"

3.3.2 จากเอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ป่านั้นสำคัญไฉน เหตุใดจึงอนุรักษ์"

3.3.3 จากหนังสือที่กำหนดให้เรื่อง "ความสำคัญและประโยชน์ของป่าไม้" เรื่อง "ผลกระทบของการทำลายป่า"

3.3.4 จากประสบการณ์เดิม

โดยศึกษาและคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการมารวบรวมไว้ เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์ และนำผลไปพิสูจน์สมมติฐานที่มีอยู่

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาพิจารณา วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในข้อมูลเหล่านั้น จนได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่มีอยู่ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานใดแล้ว แสดงว่าสมมติฐานนั้นถูกต้อง

3.4.2 ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา

เมื่อผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาของเรื่อง "เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ"เกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยค้นคว้าจากหนังสือที่กำหนดให้ แล้วจดบันทึกแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเสนอต่อกลุ่ม

3.4.3 ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละข้อที่มีอยู่มาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดีผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือก โดยคำนึงถึงประโยชน์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

3.4.4 ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา

นักเรียนในกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาข้อใดข้อหนึ่งจากแนวทางเลือกทั้งหมด โดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

4. ขั้นเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นเรียนในเรื่องปัญหาของสถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ" สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา

5. ขั้นสรุป

5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่นักเรียนยังไม่ได้กล่าวถึง

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

ประเมินผล

1. ครูสังเกตการอภิปรายกลุ่ม
2. การวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน
3. การรายงานหน้าชั้นของนักเรียน

สื่อการเรียน

1. รูปภาพป่าไม้ที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร
2. รูปภาพพื้นที่ป่าไม้บางส่วนถูกทำลายเกิดการสูญเสียหน้าดิน
3. บัตรกำหนดงาน
4. แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา
5. แบบประเมินผล
6. กรณีตัวอย่างเรื่อง "เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ"
7. เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ป่านั้นสำคัญไฉน เหตุใดจึงต้องอนุรักษ์"
8. หนังสือประการค้นคว้า

8.1 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 93-97, 107-118

8.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 33, 137-138

บัตรกำหนดงาน

1. ให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างเรื่อง "เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ"

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตอบคำถามตามประเด็นคำถามที่กำหนดให้ โดยศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้จากเอกสารและหนังสือที่กำหนดให้ มี

2.1 ศึกษาจากเอกสารเรื่อง "ป่านั้นสำคัญไฉน เหตุใดจึงต้องอนุรักษ์"

2.2 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 93-97, 107-118

2.3 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน้า 33, 137-138

ประเด็นคำถาม

1. จากกรณีตัวอย่างเรื่อง"เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ" หมู่บ้านเอื้องคำกำลังประสบปัญหาอะไร
2. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้น จะมีวิธีแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
4. การสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ในประเทศไทย เกิดจากสาเหตุใด ให้บอกมา 3 ประการ พร้อมกับอธิบายพอสังเขป
5. การทำลายป่ามีผลกระทบต่อทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อมในเมืองและโลกอย่างไร
6. ให้นักเรียนเสนอแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้มา 3 วิธี

3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกขั้นตอนเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลงาน แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

กรณีตัวอย่าง

เรื่อง เหตุเกิดที่หมู่บ้านเอื้องคำ

ลุงแม้นนั่งอยู่บนชานบ้านทอดสายตาออกไปยังท้องทุ่งที่เว้งว้างด้วยจิตใจที่ยากจะอธิบาย ทุ่งนาในฤดูกาลนี้ช่างแห้งแล้งสิ้นดี ดินแตกระแหงไปทั่วท้องทุ่ง เขานั่งคิดถึงทุ่งนาเมื่อ 4 - 5 ปี ที่แล้วมันช่างอุดมสมบูรณ์เสียจริง แต่เดียวนี้ซิมันกลับตรงกันข้าม "พี่มากินข้าวเถอะจะได้รีบไป" เสียงเมียรักของเขาเรียกให้ไปกินข้าว ทำให้เขานึกขึ้นได้ว่าวันนี้นัดกับทิดตาลจะเข้าป่าหาฟืนและหาของป่าเพื่อประทังชีวิต ที่เหลือก็ขายให้กับพ่อค้าในตลาดในตัวอำเภอ สายวันนั้น ลุงแม้นกับทิดตาลก็มาพร้อมกันที่นัดพบ "ข้าหมดเงินแล้ว ต้องเข้าป่าตัดไม้มาเผาถ่านขายไปพลาง ๆ รอฝนก็ไม่ตกสักที จะได้ทำนาให้ชื่นใจเลย" ทิดตาลเอ่ยขึ้นก่อน "ข้าก็เหมือนกับแกนั้นแหละ ข้าว่าตอนนี้ไม้ขนาดงาม ๆ ก็หายากเข้าทุกทีแล้วนะ" ลุงแม้นกล่าวตอบ "ก็แน่แล่ะ ก็ไอ้พวกอาเสี่ยโรงเลื่อย ในตัวเมือง มันเล่นเอารถมาลากไปเลยนี้ อีกหน่อยก็คงหมดป่าแน่" ทิดตาลกล่าว "จริงของแก ไอ้พวกนี้หลวงเขาให้ตัดต้นไม้ที่ได้ขนาด แต่ข้าเห็นพวกมันตัดเรียบเลย ป่าบ้านเราก็คงอีกไม่นานหรอก ก็คงไม่เหลือ" ลุงแม้นเสริม "นี่ข้าว่าจะไปรับจ้างเขาตัดเหมือนกัน เมื่อวานพวกบ้านใต้มันก็มาชวนไป" ทิดตาลกล่าวต่อ "ข้าไม่เอาด้วยหรอก เมื่อวานข้าเดินผ่านโรงเรียนไอ้แดงลูกข้า ข้าได้ยินครูเขาสอนว่า การตัดไม้ทำลายป่าเป็นสาเหตุทำให้ฝนไม่ตกก็คงจะจริง ก็ดูเวลานี้ซิมันเลยฤดูฝนมาตั้งนานแล้วยังไม่มีวีแววว่าจะตกเลย" ลุงแม้นตอบ "อีกอย่างข้ากลัวลูกข้าจะไม่ได้เห็นป่าและก็สัตว์ป่าด้วย" ลุงแม้นกล่าวต่อ "ไอ้พวกบ้านใต้มันก็รู้ว่า สักวันป่าก็คงหมดแน่แต่มันไม่มีจะกินเหมือนกับเรานี้แหละ มันถึงไปรับจ้างเขานะ ถ้ามัวมาคิดอย่างแกละก็ ข้าว่าลูกแกคงอดตายก่อนจะโตได้เห็นป่า ฮะ ฮะ ฮ่า" ทิดตาลตอบพร้อมหัวเราะ "เอ็งไม่ต้องมาหัวเราะเยาะข้าหรอก อีกหน่อยแกจะรู้สึก แกไม่เห็นหรือว่า แต่ก่อนสมัยเราเป็นหนุ่ม ๆ นะ เข้าป่าวันเดียวก็เจอไอ้พวกสัตว์ใหญ่ ๆ แล้ว แต่เดียวนี้เป็นไง อย่าว่าแต่สัตว์ใหญ่เลยกระรอก กระแตก็หายากเต็มทนแล้ว" ลุงแม้นยกตัวอย่างให้ฟัง "เออจริงของแก ข้าว่ามันคงหนีเข้าป่าลึกไปอีก" ทิดตาลกล่าวทำนองเห็นด้วย "ก็ใช่ซิ ไอ้แดงลูกข้ามันบอกว่า ครูที่โรงเรียนเขาสอนว่าป่าไม้เปรียบเสมือนบ้านของสัตว์ป่าในเมื่อมันไม่มีบ้านมันจะอยู่ได้อย่างไร มันก็เหมือนเรานั้นแหละ" ลุงแม้นกล่าวตอบ

หลายวันต่อมา เสียงรายการพยากรณ์อากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาพยากรณ์ว่าฝนจะตก ลุงแม้นได้ฟังวิทยุกระจายเสียงแล้วก็ยิ้มกับตนเองพร้อมกับเอ่ยขึ้นว่า "เออ ตกลงมาซะทีข้าจะอดตายอยู่แล้ว" เย็นวันนั้นเอง ท้องฟ้าที่เคยว่างเปล่าบัดนี้เมฆฝนตั้งเค้ามืดครึ้มน่ากลัว และแล้วพายุฝนก็ตกลงมาอย่างหนัก "เออ ตกลงมาหนัก ๆ พรุ่งนี้ข้าจะได้จูงไอ้ทุยไปลุยทุ่งซะที" ลุงแม้นกล่าวกับตัวเองอย่างสุขใจฝนตกติดต่อกันอีกสองสามวัน น้ำป่าก็ไหลเชี่ยวกรากท่วมท้องทุ่งที่แห้งแล้งเมื่อสองสามวันก่อน บัดนี้เจิ่งนองไปด้วยน้ำราวกับทะเล "โอ้ย หมดกันคราวนี้ไอ้ฝนบ้าบทมันจะตกก็ตกไม่ลืมหูลืมตา แล้วทีนี้เราจะเอาอะไรกินละเนี่ย เข้าป่าก็ไม่ได้ อดตายแน่ ๆ เรา" ลุงแม้นกล่าวอย่างคนหมดหวังในชีวิต

เอกสารประกอบการค้นคว้า

ป่านั้นสำคัญไฉน เหตุใดจึงต้องอนุรักษ์

ในบรรดาทรัพยากรธรรมชาตินานาชนิดที่เอื้อประโยชน์ต่อประชากรมนุษย์ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทย) นั้น ป่าไม้จะเป็นชนิดของทรัพยากรที่มีการกล่าวถึงมากที่สุดในปัจจุบัน ที่เป็นดังนี้อาจเป็นทรัพยากรที่มนุษย์มีความผูกพันอยู่อย่างใกล้ชิด และถูกทำลายจนถึงระดับที่มีผลกระทบในทางลบกลับสู่มนุษย์เอง

โดยธรรมชาติป่าไม้มีความสำคัญต่อมนุษย์หลายประการทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยทางตรงป่าไม้เป็นแหล่งที่มาของปัจจัยจำเป็นพื้นฐานทั้งสี่สำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัยรวมทั้งแหล่งพลังงานอันได้แก่ ไม้ฟืนและถ่าน สิ่งมีชีวิต(Biotic Component) ที่สำคัญของระบบนิเวศมีหน้าที่เป็นผู้ผลิต ที่สามารถเปลี่ยนแปลงพลังแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานรูปแบบอื่น ที่จะถ่ายโยงต่อไปยังสิ่งที่มีชีวิตอื่นที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ได้โดยตรง ถึงจุดนี้ถ้าพื้นที่ใดก็ตามมีป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ การถ่ายเทของพลังงานและสารวัตถุต่าง ๆ ภายในพื้นที่จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ พื้นที่นั้นจะมีความมั่นคงเชิงนิเวศวิทยาหรือมีความสมดุลธรรมชาติสูง มนุษย์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่นอกจากจะได้ชื่นชมกับความสมดุลทางธรรมชาติแล้วยังได้ใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่ป่าไม้เป็นตัวการแรกในการผลิต นอกเหนือจากความสำคัญเชิงนิเวศวิทยาดังกล่าวแล้ว ป่าไม้มีประโยชน์เชิงกายภาพ ต่อมนุษย์หลายประการ ป่าไม้ช่วยทำให้อุณหภูมิของอากาศต่ำลง และช่วยเพิ่มปริมาณไอน้ำในอากาศจากกระบวนการคายน้ำของพืช สภาพการณ์ดังกล่าวนี้มีผลโดยตรงต่อการกลั่นตัวของไอน้ำเป็นฝน (ที่เรากล่าวกันเสมอว่าป่าไม้ช่วยทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล) ยิ่งไปกว่านี้ป่าไม้ยังทำหน้าที่เหมือนอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่จะกักตุนน้ำส่วนหนึ่งไว้ในราก ลำต้น และใบ และทำหน้าที่เหมือนทำนบกั้นการไหลบ่าของน้ำหน้าดินเมื่อมีฝนตกหนัก สภาพการณ์ดังกล่าวป่าไม้จึงมีประโยชน์ต่อมนุษย์ที่ป้องกันมิให้เกิดความแห้งแล้งขาดแคลนน้ำ และเกิดภาวะน้ำท่วมฉับพลัน ผลประโยชน์โดยอ้อมต่อมนุษย์อีกประการหนึ่งคือ ป่าไม้เป็นตัวการทำให้อากาศบริสุทธิ์ (Purifier) ด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการหายใจของพืช

ปัจจุบันทรัพยากรป่าไม้ของไทยลดลงอย่างรวดเร็วจนเหลือเพียงประมาณ 29 % ในปี 2528 ซึ่งถือกันว่าน้อยจนถึงระดับอันตรายแล้ว การที่ป่าถูกทำลาย ส่งผลกระทบกระเทือนต่อความสมดุลของสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ กล่าวคือ เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน น้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าทำให้ดินถล่ม การตื้นเขินของลำน้ำ และอ่างเก็บน้ำ การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง เป็นต้น

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ความหมายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติซึ่งมนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีพและสนองความต้องการของมนุษย์ได้ เมื่อแบ่งตามลักษณะของการนำมาใช้แล้วจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่รู้จักหมดสิ้น เช่น แสงอาทิตย์ อากาศ ดิน น้ำ

2. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป บางชนิดอาจดัดแปลงมาใช้ใหม่ได้บ้าง เช่น แร่ธาตุ

3. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วเกิดขึ้นทดแทนหรือรักษาให้คงอยู่ได้ เช่น น้ำ ป่าไม้ ดิน สัตว์ป่า ทุ่งหญ้า

สิ่งแวดล้อม หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ แบ่งเป็น

1. สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น ป่าไม้ สัตว์ มนุษย์ ดิน น้ำ อากาศ เสียง เป็นต้น

2. สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น บ้าน ถนน เก้าอี้ เสียง วัตถุมีพิษ วัฒนธรรม การศึกษา ศาสนา เป็นต้น

ทรัพยากรป่าไม้

ป่าไม้ คือพื้นที่หรืออาณาบริเวณที่ปกคลุมไปด้วยต้นไม้หลายชนิดและมีขนาดใหญ่ลดหลั่นจนถึงขนาดเท่าหัวเข็มหมุด รวมทั้งมีสัตว์ป่านานาชนิดเป็นองค์ประกอบหนึ่ง หรือหมายถึงสังคมของต้นไม้และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งสัมพันธ์และเอื้อประโยชน์แก่กันด้วย

ความสำคัญและประโยชน์ของป่าไม้

1. ป่าไม้เป็นส่วนที่สำคัญมากส่วนหนึ่งของวัฏจักรน้ำ ออกซิเจน คาร์บอน และไนโตรเจนในระบบนิเวศ ทำให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศ

2. ป่าช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เมื่อฝนตกน้ำฝนบางส่วนจะถูกต้นไม้ในป่าดูดซับไว้ แล้วค่อย ๆ ปล่อยให้ไหลลงสู่ผิวดิน อีกส่วนหนึ่งจะซึมลงสู่ดินชั้นล่าง สามารถลดการกัดเซาะและการพังทลายของดินได้ รวมทั้งป้องกันการเกิดน้ำท่วมฉับพลันด้วย

3. ป่าไม้ช่วยปรับสภาพบรรยากาศ เนื่องจากป่าไม้ช่วยเก็บรักษาความชุ่มชื้นในดินไว้ ร่วมเงาของป่าช่วยป้องกันไม่ให้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ตกกระทบผิวดินโดยตรง บริเวณป่าไม้จะมีความชื้นมาก สุดท้ายจะกลายเป็นฝนตกลงมา ทำให้อากาศมีความชุ่มชื้นแม้กระทั่งฤดูร้อน

4. ป่าไม้เป็นแหล่งต้นลำธาร ป่าไม้เปรียบเสมือนฟองน้ำขนาดใหญ่เก็บกักน้ำตามธรรมชาติ น้ำฝนจะถูกเก็บกักไว้ในเม็ดดิน น้ำที่กักไว้จะค่อย ๆ ซึมลงมารวมกันตามหุบเขาเกิดธารน้ำเล็ก ๆ มากมายและกำเนิดแม่น้ำลำธาร ทำให้มีน้ำใช้ทุกฤดูกาล

5. ป่าไม้เป็นแหล่งปัจจัยสี่ ป่าไม้เป็นแหล่งผลิตปัจจัยพื้นฐานต่อการดำรงชีพของมนุษย์ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค

6. ป่าไม้เป็นอยู่อาศัยของสัตว์ป่า

7. ป่าไม้เป็นแนวป้องกันลมพายุ

8. ป่าไม้ช่วยลดมลพิษทางอากาศ เนื่องจากป่าไม้เป็นตัวช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อนำไปสังเคราะห์อาหาร และปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาให้กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนโลก ทำให้อากาศบริสุทธิ์ขึ้น

9. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และคลายความเครียดได้

สาเหตุของการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ในประเทศไทย

1. การทำไม้ เนื่องจากความต้องการไม้เพื่อทำกิจการต่าง ๆ ของมนุษย์ จึงทำให้ทรัพยากรป่าไม้ถูกนำมาใช้อย่างมากมาย พื้นที่ป่าไม้ลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว

2. การเพิ่มจำนวนประชากรของประเทศ เมื่อประชากรเพิ่มขึ้นจึงมีการขยายพื้นที่เพื่อการเพาะปลูก พื้นที่ป่าไม้จึงถูกบุกรุกเข้าครอบครอง และการขายที่ดินผืนใหญ่ให้นักลงทุนสร้างรีสอร์ท สนามกอล์ฟ ยิ่งทำให้พื้นที่ป่าไม้ถูกบุกรุกยิ่งขึ้น

3. การส่งเสริมการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจเพื่อการส่งออก เช่น มันสำปะหลัง ปอ ฯลฯ ทำให้มีการขยายพื้นที่เพาะปลูกด้วยการบุกรุกพื้นที่ป่า ส่วนการส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งกุลาดำทำให้พื้นที่ป่าชายเลนถูกบุกรุกและทำลายลงไปมาก

4. การจัดสร้างสาธารณูปโภคของรัฐ เช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำ เส้นทางคมนาคม ทำให้สูญเสียไม้และพื้นที่ป่าเป็นจำนวนมาก

5. ไฟไหม้ป่า อาจจะเกิดจากการกระทำของคนหรือธรรมชาติ ทำให้ต้นไม้ตาย ดินเสื่อมเกิดโรคระบาดกับต้นไม้ได้ง่าย

6. การทำเหมืองแร่ ทำให้ต้นไม้บริเวณหน้าดินที่มีแร่ถูกทำลายลงไปเป็นจำนวนมาก

7. การทำลายของสัตว์ป่าและสัตว์เลี้ยง โดยการกัดกินหรือเหยียบย่ำต้นอ่อนของพืช

8. การทำลายของเชื้อโรคและแมลง

9. ความตระหนักและความร่วมมือของประชาชนต่อการอนุรักษ์ยังมีน้อย

ผลกระทบของการทำลายป่า

ด้านทรัพยากรดิน

1. เกิดการชะล้างพังทลายของดิน

2. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะหน้าดินซึ่งถูกพัดพาโดยลมหรือฝน

ด้านทรัพยากรน้ำ

1. เกิดน้ำท่วมในฤดูฝน น้ำจะไหลบ่ากลายเป็นน้ำท่วมในพื้นที่ตอนล่าง

2. เกิดความแห้งแล้งในฤดูแล้ง

3. คุณภาพน้ำเสื่อมลง น้ำจะขุ่นข้นจากตะกอนที่น้ำพัดพามา ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ และเป็นอุปสรรคในการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ เพราะแสงอาทิตย์ไม่สามารถส่องผ่านได้ ส่ง

ผลกระทบต่อชีวิตสัตว์น้ำในทางอ้อม

ด้านเศรษฐกิจและสังคม

1. ทำให้ไม้มีราคาแพง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่มีการลักลอบตัดไม้มาขายมากขึ้น

2. มีการอพยพย้ายถิ่น เนื่องจากเกิดความแห้งแล้งขาดแคลนน้ำ ดินไม่สมบูรณ์จึงเกิดการอพยพไปทำมาหากินในถิ่นอื่น

3. ต้องซื้อไม้จากต่างประเทศ

ด้านสิ่งแวดล้อมในเมืองและโลก

1. อากาศเสียเนื่องจากมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เกิดจากการกระทำของคนมีอยู่ในอากาศมากขึ้น

2. น้ำเสีย ขาดน้ำดิบทำการประปา ขาดน้ำทำชลประทาน

3. โลกร้อนหรือปรากฏการณ์เรือนกระจก เนื่องจากก๊าซต่าง ๆ รวมตัวกันหนาแน่นมากขึ้นในชั้นบรรยากาศ ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีมากที่สุดจะเก็บความร้อนจากดวงอาทิตย์ไว้ได้มากขึ้น ทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นและจะเป็นอันตรายต่อสิ่งที่มีชีวิตบนโลกได้ในอนาคต

ด้านการเมือง

1. มีการปิดป่า เป็นนโยบายของรัฐบาลที่กระทำขึ้นเพื่อป้องกันการทำลายพื้นที่ป่า

2. มีการหาเสียงกับพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมให้ราษฎรทำกิน เป็นคำมั่นสัญญาที่สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรได้ทำไว้กับราษฎร ซึ่งพยายามหาหนทางให้ราษฎรมีสิทธิตามที่รับปากไว้ นับเป็นปัญหาการเมืองระดับประเทศที่สำคัญ

การอนุรักษ์ป่าไม้เพื่อความสมดุลของธรรมชาติ

1. การกำหนดนโยบายป่าไม้แห่งชาติ จะกำหนดให้มีพื้นที่ป่าไม้ทั้งป่าเพื่อเป็นการอนุรักษ์ให้เป็นต้นกำเนิดแม่น้ำลำธาร :และป่าเพื่อเศรษฐกิจสำหรับผลิตไม้และของป่าเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจ

2. มีการปลูกป่าเพื่อทดแทนพื้นที่ป่าไม้เสื่อมสภาพ

3. การป้องกันไฟไหม้ป่า โดยการประชาสัมพันธ์ให้ช่วยกันป้องกันการเกิดไฟป่ามีการสร้างแนวกันไฟ จัดเวรยามเดินตรวจตราระวังไฟ หรือมีหอสังเกตการณ์

4. การป้องกันการบุกรุกทำลายป่า โดยทำหลักเขตป้ายเครื่องหมายเขตป่าให้ชัดเจน และเจ้าหน้าที่ของรัฐจะต้องมีความเที่ยงตรง ซื่อสัตย์ต่ออาชีพและหน้าที่

5. ยกเลิกการสัมปทานป่าไม้ จะเป็นผลดีในการฟื้นฟูป้องกันการสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ได้

6. การใช้วัสดุอื่นทดแทนไม้ อาจจะใช้โลหะ กระจก พลาสติก แทนไม้ได้

7.การใช้ไม้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด เป็นการนำเนื้อไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น เศษไม้นำไปเป็นไม้อัด ไม้ปาเก้ เป็นต้น

8. ส่งเสริม ประชาสัมพันธ์ให้การศึกษา เพื่อให้เยาวชนได้ตระหนักถึงความสำคัญของป่าไม้ สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และช่วยกันดูแลรักษาทรัพยากรป่าไม้เหมือนเป็นสมบัติของเราเอง

แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2

วิชา สังคมศึกษา ส101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 คาบ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทรัพยากรดิน)

ความคิดรวบยอด

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความผูกพันต่อวิถีชีวิตของมนุษย์มาก เป็นแหล่งกำเนิดปัจจัยสี่ที่นำมาใช้ในการยังชีพมนุษย์ ถ้ามนุษย์นำมาใช้โดยปราศจากการบำรุงรักษา จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรดิน อันจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกประโยชน์ของทรัพยากรดินได้
2. นักเรียนเปรียบเทียบการใช้ทรัพยากรดินอย่างเหมาะสมและไม่เหมาะสมได้
3. นักเรียนวิเคราะห์สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรดินได้
4. นักเรียนสรุปผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรดินได้
5. นักเรียนเสนอแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรดินได้
6. นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับทรัพยากรดินได้

เนื้อหาสาระ

1. การเกิดของดิน
2. ประโยชน์ของดิน
3. การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรดิน
4. การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรดินมีผลกระทบต่อประชากร
5. การอนุรักษ์ดิน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม

ครูเตรียม 1. รูปภาพดินที่ถูกกัดเซาะ

2. รูปภาพดินขาดความอุดมสมบูรณ์

3. รูปภาพการปลูกพืชคลุมดิน

4. เอกสารและหนังสือประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ทรัพยากรดิน" สำหรับให้นักเรียนทั้ง 8 กลุ่ม ศึกษาค้นคว้า

ขั้นดำเนินการสอน

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน

ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยการนับเรียงตามเลขที่ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นมอบหมายงาน

2.1 ครูนำภาพดินที่ถูกกัดเซาะ ภาพดินขาดความอุดมสมบูรณ์ และภาพการปลูกพืชคลุมดินมาให้นักเรียนดู แล้วร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของดินที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจะมีผลต่อการเพาะปลูกจะต้องมีการป้องกันและแก้ไข

2.2 เลขานุการกลุ่มมารับเอกสารจากครู ประกอบด้วย

2.2.1 บัตรกำหนดงาน

2.2.2 กรณีตัวอย่างเรื่อง "ปุ๋ยวิเศษ"

2.2.3 เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ปัจจัยในการผลิตอาหาร"

2.2.4 หนังสือประกอบการค้นคว้า มี

2.2.4.1 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 9-12, 42, 47-48

2.2.4.2 หนังสือประชากรกับสิ่งแวดล้อม ส 503 อักษรเจริญทัศน์ หน้า 93-94

2.2.4.3 หนังสือ ส 053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรมวิชาการ คุรุสภาลาดพร้าว หน้า 51

2.2.4.4 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 29-30

3. ขั้นศึกษาค้นคว้า

3.1 กำหนดปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านกรณีตัวอย่างเรื่อง "ปุ๋ยวิเศษ" แล้วอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้อ่าน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องนั้นและกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

3.2 ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่าสาเหตุของปัญหาในเรื่อง"ปุ๋ยวิเศษ" นั้นมาจากอะไร เพื่อนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละคนจดบันทึกแล้วเสนอภายในกลุ่ม ซึ่งแนวการตั้งสมมติฐานคือ การปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำซากในที่ดินเดิม

3.3 การรวบรวมข้อมูล

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลจาก

3.3.1 สถานการณ์ในกรณีตัวอย่างเรื่อง "ปุ๋ยวิเศษ"

3.3.2 จากเอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ปัจจัยในการผลิตอาหาร"

3.3.3 จากหนังสือที่กำหนดให้เรื่อง"การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรดิน" "การอนุรักษ์ดิน"

3.3.4 จากประสบการณ์เดิม

โดยศึกษาและคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการมารวบรวมไว้ เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์และนำผลไปพิสูจน์สมมติฐานที่มีอยู่

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาพิจารณา วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในข้อมูลเหล่านั้น จนได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่มีอยู่ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานใดแล้ว แสดงว่าสมมติฐานนั้นถูกต้อง

3.4.2 ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา

เมื่อผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาของเรื่อง "ปุ๋ยวิเศษ" เกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละกลุ่มจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยค้นคว้าจากหนังสือที่กำหนดให้ แล้วจดบันทึกแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเสนอต่อกลุ่ม

3.4.3 ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางการแก้ไขปัญหาแต่ละข้อที่มีอยู่มาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดีผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือก โดยคำนึงถึงประโยชน์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

3.4.4 ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา

นักเรียนในกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขปัญหาข้อใดข้อหนึ่งจากแนวทางเลือกทั้งหมด โดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

4. ขั้นเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นเรียนในเรื่องของปัญหาของสถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "ปุ๋ยวิเศษ" สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปคำตอบของกลุ่มในคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรกำหนดงาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัย

5. ขั้นสรุป

5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่นักเรียนยังไม่ได้กล่าวถึง

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

ประเมินผล

1. ครูสังเกตการอภิปรายกลุ่ม
2. การวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน
3. การรายงานหน้าชั้นของนักเรียน

สื่อการเรียน

1. รูปภาพดินที่ถูกกัดเซาะ
2. รูปภาพดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์
3. รูปภาพการปลูกพืชคลุมดิน
4. แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา
5. แบบประเมินผล
6. บัตรกำหนดงาน
7. กรณีตัวอย่าง เรื่อง "ปุ๋ยวิเศษ"
8. เอกสารประกอบการค้นคว้า เรื่อง "ปัจจัยในการผลิตอาหาร"
9. หนังสือประกอบการค้นคว้า

9.1 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 9-12, 42, 47-48

9.2 หนังสือประชากรกับสิ่งแวดล้อม ส 503 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อักษรเจริญทัศน์ หน้า 93-94

9.3 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 29 - 30

9.4 หนังสือ ส053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรมวิชาการ คุรุสภาลาดพร้าว หน้า 51

บัตรกำหนดงาน

1. ให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างเรื่อง "ปุ๋ยวิเศษ"

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตอบคำถามตามประเด็นคำถาม ที่กำหนดให้ โดยศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้จากเอกสารและหนังสือที่กำหนดให้ มี

2.1 ศึกษาจากเอกสาร เรื่อง "ปัจจัยในการผลิตอาหาร"

2.2 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 9-12, 42, 47-48

2.3 หนังสือประชากรกับสิ่งแวดล้อม ส 503 อักษรเจริญทัศน์ หน้า 93-94

2.4 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 29 - 30

2.5 หนังสือ ส053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรมวิชาการ คุรุสภาลาดพร้าว หน้า 51

ประเด็นคำถาม

1. จากกรณีตัวอย่างเรื่อง "ปุ๋ยวิเศษ" อะไรคือปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรดิน
2. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้น จะมีวิธีแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
4. ลักษณะของดินต่อไปนี้เกิดจากสาเหตุอะไร
   - 4.1 ดินสูญเสียความสมบูรณ์
   - 4.2 ดินเสื่อมคุณภาพ
   - 4.3 หน้าดินถูกชะล้างและการพังทลายของดิน
5. การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรดินมีผลกระทบต่อมนุษย์อย่างไร
6. ให้นักเรียนเสนอแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรดินมา 3 วิธี

3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกขั้นตอนเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลงาน แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

กรณีตัวอย่าง

เรื่อง ปุ๋ยวิเศษ

ตำบลคำหมานได้ชื่อว่าเป็นตำบลที่มีผลผลิตของข้าวโพดสูงที่สุดในจังหวัด ชาวบ้านส่วนใหญ่จึงมีอาชีพเพาะปลูกข้าวโพดซึ่งรวมทั้งบุญด้วย บุญมีไร่ข้าวโพด 3 ไร่ ในปีแรกที่เริ่มปลูกข้าวโพด เขาหวังว่ามันจะทำรายได้ให้เขามากพอที่จะสร้างครอบครัวให้เป็นปึกแผ่น เพราะเขากับอ้อยก็รักกันมานานหลายปี แต่ยังไม่พร้อมที่จะแต่งงานเพราะบุญไม่มีเงินที่จะสู่ขอสาวคนรักจากครอบครัวของเธอ เมื่อผ่านไปในปีแรกผลผลิตจากไร่ข้าวโพดขายได้ราคาดี บุญจึงคิดว่าจะไปสู่ขออ้อยมาเป็นภรรยา แต่ติดขัดตรงที่แม่ของบุญอยากที่จะให้บุญได้บวชเสียก่อนแล้วจึงค่อยแต่ง บุญจึงบวชเพื่อทดแทนบุญคุณ ในปีที่สองของการทำไร่ข้าวโพดผลผลิตจากการปลูกข้าวโพดได้ลดน้อยลง บุญแปลกใจว่าเป็นเพราะอะไรผลผลิตจึงได้น้อยลงทั้ง ๆ ที่เขาก็ขยันมากกว่าเมื่อปีก่อนเสียอีกศัตรูพืชที่มากัดกินข้าวโพดก็ไม่มีเลย

วันนี้เป็นวันศุกร์ต้นเดือนในตำบลจะมีการจัดตลาดนัดสินค้า มีสินค้ามากมายให้เลือกซื้อ บุญเขามาเที่ยวที่ตลาดและเห็นว่าที่บริเวณท้ายตลาดมีพ่อค้ากำลังโฆษณาชวนเชื่อสินค้าของตนมีชาวบ้านมุงดูมากมาย บุญจึงแวะเข้าไปดูพบว่าพ่อค้ากำลังโฆษณาขายสินค้าของตนที่เรียกว่า "ปุ๋ยวิเศษ" ซึ่งเมื่อนำไปใส่ยังพืชผลของตนจะช่วยเร่งให้ออกดอกผลได้เร็วทันใจ ชาวบ้านที่มุงดูหลงเชื่อในคำโฆษณาพากันซื้อไปคนละหลาย ๆ ถุง บุญมีความเชื่อว่าเจ้าปุ๋ยวิเศษคงจะช่วยให้ไร่ข้าวโพดให้ผลผลิตมากขึ้นกว่าเดิม จึงซื้อนำกลับไปบ้าน 5 ถุง เพราะคิดว่ายิ่งใส่ปุ๋ยวิเศษมากเท่าไรยิ่งทำให้พืชโตไวมากขึ้นเท่านั้น ผลผลิตที่ได้จะได้อย่างมากมาย

เช้าตรู่ บุญรีบแต่งตัวเพื่อที่จะออกไปไร่ข้าวโพด โดยไม่ลืมที่จะเอาปุ๋ยวิเศษ 5 ถุงที่ซื้อจากตลาดไปด้วย เขารีบนำปุ๋ยทั้ง 5 ถุง ไปผสมน้ำแล้วฉีดรดต้นข้าวโพด 5 วันหลังจากการรดปุ๋ยในไร่แล้ว บุญพบว่าต้นข้าวโพดที่กำลังงอกงามกลับเหี่ยวเฉา ใบเหลือง นี้เกิดอะไรขึ้นกับไร่ข้าวโพดของฉัน บุญคิด มันเกิดขึ้นได้อย่างไรมีใครบ้างที่อยากจะช่วยบุญและไร่ข้าวโพดของเขา

เอกสารประกอบการค้นคว้า

ปัจจัยในการผลิตอาหาร

ดินเป็นทรัพยากรสำคัญในการผลิตอาหารเพื่อให้มนุษย์บริโภค ที่ใดมีดินที่นั้นจะมีความมั่งคั่ง มีผลิตผลมากมาย ดังนั้นทรัพยากรดินต้องใช้อย่างระมัดระวัง ทั้งนี้เนื่องจากดินอาจถูกน้ำชะล้างไปได้ง่าย ถึงแม้ว่าโดยธรรมชาติดินจะเกิดขึ้นใหม่ได้อีก แต่ต้องใช้เวลานานมากจึงจะเกิดทดแทนส่วนที่เสียไปได้ ดังนั้นทางที่ดีไม่ควรให้ดินต้องเสียไป เรามีวิธีป้องกันได้หลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายและเกิดประโยชน์ด้วยคือการเพาะปลูกพืชปกคลุมหน้าดินไว้ไม่ให้ดินถูกน้ำชะล้างอย่างรุนแรงเกินไป ดินที่ปราศจากพืชปกคลุม เช่น พื้นที่ซึ่งถูกเผาล้างทำลายพืชโดยเฉพาะในที่สูงและภูเขา เมื่อฝนตกลงมาน้ำจะชะล้างหน้าดินไปอย่างรวดเร็ว ความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นจะมีมากตรงบริเวณผิวหน้า เพราะบริเวณนี้จะมีแร่ธาตุที่ละลายน้ำได้ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต อีกประการหนึ่งเมื่อมีการเพาะปลูกดินจะสูญเสียแร่ธาตุให้แก่พืชไป แร่ธาตุเหล่านี้จะเพิ่มเติมมาได้น้อยมากโดยธรรมชาติ ดังนั้นการเพาะปลูกจึงต้องใส่ปุ๋ย เท่ากับเป็นการเติมแร่ธาตุให้แก่ดิน ปุ๋ยที่เติมควรจะมีทั้งปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพวกนี้ทำให้ดินร่วนไม่จับตัวกันแน่น แต่ขณะเดียวกันก็ต้องใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ด้วยเพราะปุ๋ยพวกนี้มีแร่ธาตุที่พืชต้องการอยู่มาก ถ้าใส่แต่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์อย่างเดียวจะทำให้ดินแน่นและแข็ง ส่วนของปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่ละลายน้ำได้ยากจะทำให้ดินเสียไปถ้าใช้ติดต่อกันนาน ๆ ปุ๋ยหมักอาจเป็นหญ้าฟางข้าว ไม่ควรเผาแต่ควรไถกลบไปกับดินหรือนำมาหมักให้เน่าเปื่อยก่อนแล้วจึงนำไปใส่จะช่วยให้ดินดีขึ้น

ทรัพยากรดิน

ดิน เกิดจากการแปลงสภาพหรือสลายตัวของหิน แร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้ากันตามธรรมชาติรวมกันเป็นชั้นบาง ๆ เมื่อมีน้ำและอากาศที่เหมาะสมก็จะทำให้พืชเจริญเติบโตและยังชีพอยู่ได้

ประโยชน์ของดิน

ประโยชน์ของดินที่มีต่อมนุษย์

1. อาหาร ดินเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญที่สุด พืชและสัตว์ที่เป็นอาหารของมนุษย์ต้องอาศัยดินในการยังชีพและการเจริญเติบโต

2. เครื่องนุ่งห่ม เครื่องนุ่งห่มส่วนใหญ่ทำมาจากพืชและมีบางส่วนที่ได้มาจากสัตว์ พืชและสัตว์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ทำเครื่องนุ่งห่มต่างต้องอาศัยดินทั้งสิ้น

3. ที่อยู่อาศัย บ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ใช้วัสดุที่ได้มาจากพืช และมีบางส่วนที่ใช้เหล็ก อิฐ ซึ่งวัสดุเหล่านี้ส่วนใหญ่ได้มาจากดินทั้งสิ้น นอกจากนี้สิ่งก่อสร้างต้องอาศัยดินเป็นที่ตั้งอยู่

4. ยารักษาโรค ยารักษาโรคชนิดต่าง ๆ เช่น สมุนไพรและยารักษาโรคแผนใหม่ส่วนใหญ่ได้มาจากดิน ดินมีอิทธิพลต่อมนุษย์ในการเป็นแหล่งผลิตยารักษาโรคทั้งทางตรงและทางอ้อม

ประโยชน์ของดินที่มีต่อพืช

1. ดินทำหน้าที่เป็นที่ยึดเหนี่ยวของพืช รากที่ฝังลงไปในดินจะช่วยยึดลำต้นให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต

2. ดินช่วยเก็บกักน้ำ ภายในดินมีช่องว่างต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เก็บน้ำไว้ พืชสามารถดูดไปใช้ได้โดยทางราก

3.ดินช่วยเก็บกักอากาศ ซึ่งอากาศจะอยู่ตามช่องว่างของดิน พืชสามารถดูดอากาศเหล่านี้ไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

4. ดินเป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช

การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรดิน

1. ดินสูญเสียความสมบูรณ์ เกิดจากการเพาะปลูกไม่ถูกวิธีและขาดการบำรุงดิน ได้แก่ การปลูกพืชที่ใช้ธาตุอาหารในดินมากและรวดเร็ว เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด อ้อย เป็นต้น รวมทั้งการปลูกพืชอื่นโดยกระทำซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกันโดยไม่ปลูกพืชหมุนเวียนหรือพักดิน หรือไม่ปลูกพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มธาตุอาหารแก่ดิน ขาดการใส่ปุ๋ย และเผาเศษพืชเมื่อเก็บเกี่ยวแล้ว เป็นการทำลายฮิวมัสที่เป็นสารอาหารในดินของพืช สำหรับมันสำปะหลังทำให้ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์อย่างเร็วนั้น บางประเทศถึงกับมีการห้ามปลูกเพราะเสมือนการย้ายความสมบูรณ์ของดินไปไว้ในหัวมันสำปะหลังนั่นเอง

2. ดินเสื่อมคุณภาพ ดินเสื่อมคุณภาพต่างจากการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ตรงที่เป็นไปค่อนข้างถาวรและการแก้ไขก็ทำได้ยากกว่า เช่น การใส่ปุ๋ยเคมีมากเกินไป ทำให้ดินเปลี่ยนสภาพ

ไป และเกิดสารตกค้างที่ทำให้เกิดมลพิษในดิน เรียกว่า มลพิษในดิน

3. หน้าดินถูกชะล้างและการพังทลายของดิน การสูญเสียหน้าดินโดยการชะล้างหน้าดินและการพังทลายของดินเป็นการสูญเสียดินที่รุนแรง เพราะแทบจะมิอาจใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะปลูกได้อีก การชะล้างหน้าดินเกิดจากการไม่ปลูกพืชคลุมดิน โดยเฉพาะในเขตที่สูงหรือภูมิประเทศลาดเอียงและไม่มีการปลูกพืชแบบขั้นบันได ทำให้มีอัตราการชะล้างสูญเสียหน้าดินมาก เช่น ที่จังหวัดอุบลราชธานี หนองคาย มหาสารคาม เป็นต้น สำหรับการพังทลายของดินที่รุนแรงมีมากในจังหวัดที่มีการตัดไม้ทำลายป่ามาก เพราะดินขาดรากไม้ยึดเมื่อน้ำกัดเซาะจึงพังทลายได้ง่าย

4. การใช้ดินผิดประเภท การใช้ดินผิดประเภท หมายถึง การใช้ดินไม่เหมาะกับคุณภาพหรือศักยภาพของดิน ทำให้ใช้ประโยชน์จากดินได้ไม่เต็มที่ เช่น ดินอุดมที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกกลับไปใช้ในการสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัยหรือนิคมอุตสาหกรรม เช่น ดินในเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง แถบจังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม เป็นต้น

5. การเสื่อมสภาพตามลักษณะธรรมชาติของดิน เป็นการเกิดเสื่อมสภาพของดินทางธรรมชาติ ได้แก่ การเกิดดินเปรี้ยว และดินเค็ม เช่น ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปัญหาดินเค็มในหลายพื้นที่ เพราะโครงสร้างทางธรณีของดินในแถบนี้มีเกลือหินอยู่ใต้ผิวดินเป็นจำนวนมากและครอบคลุมบริเวณกว้าง เมื่อขาดน้ำเพื่อการเกษตรและน้ำดื่มน้ำใช้ก็จะมีการสร้างอ่างเก็บน้ำกันมาก

การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรดิน มีผลกระทบต่อประชากร

1.สุขภาพอ่อนแอและเจ็บป่วย สารพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในบริเวณทำไร่และสวนที่ปลูกผัก เมื่อสะสมมากขึ้นจะเป็นอันตรายต่อคนเนื่องจากการสัมผัสหรือบริโภคพืชผัก

2.ทางด้านเศรษฐกิจ จะต้องเสียค่าขุดลอกดินตะกอนบริเวณเหนือเขื่อนและอ่างเก็บน้ำซึ่งเกิดจากการพังทลายของดินและการสูญเสียหน้าดินโดยการกัดเซาะของน้ำและลม รวมทั้งการพังทลายของดินเนื่องจากการทำลายป่า

3.ผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมลดลงเนื่องจากดินเสื่อมคุณค่า เช่น ดินเค็ม ดินเปรี้ยว

4.ก่อให้เกิดปัญหาทางสังคม เช่น การขาดที่ดินทำกิน การขาดที่อยู่อาศัย และเกิดแหล่งชุมชนแออัด เป็นต้น

การอนุรักษ์ดิน

การอนุรักษ์ดินมีวิธีการโดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้

1. การใช้ที่ดินอย่างถูกต้อง ควรปลูกพืชที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของดิน การปลูกพืชและการไถพรวนตามแนวระดับจะช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน นอกจากนี้ควรสงวนรักษาที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ไว้ใช้ในการเพาะปลูกโดยเฉพาะ ไม่ควรนำไปใช้ในกิจการอื่น เช่น สร้างโรงงานอุตสาหรรม สร้างที่อยู่อาศัย เป็นต้น

2. การป้องกันการเสื่อมโทรมของดินและการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ได้แก่ การปลูกพืชบังลม การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียน การไถพรวนตามแนวระดับ การทำคันดินเพื่อป้องกันการไหลและการชะล้างพังทลายของหน้าดินและรวมทั้งการเผาป่าหรือการทำไร่เลื่อนลอยอีกด้วย

3. การให้ความชุ่มชื้นแก่ดิน การจัดส่งน้ำเข้าไปในที่ดิน การระบายน้ำที่ขังอยู่ในที่ดินและการใช้วัสดุ เช่น หญ้าหรือฟางคลุมหน้าดิน จะช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การปรับปรุงบำรุงดิน เป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน เช่น ใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ในปริมาณที่เหมาะสม การปลูกพืชตระกูลถั่ว การใส่ปูนขาวในดินที่เป็นกรด การแก้ไขพื้นที่ดินเค็มด้วยการระบายน้ำเข้าที่ดิน เป็นต้น

แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 3

วิชา สังคมศึกษา ส101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 คาบ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทรัพยากรน้ำ)

ความคิดรวบยอด

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบนพื้นโลก จะต้องพยายามรักษาคุณภาพและปริมาณของน้ำเอาไว้เพื่อก่อให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายสภาพทั่วไปของทรัพยากรน้ำได้
2. นักเรียนบอกประโยชน์ของทรัพยากรน้ำได้
3. นักเรียนอธิบายการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำได้
4. นักเรียนวิเคราะห์สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรน้ำได้
5. นักเรียนสรุปผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรน้ำได้
6. นักเรียนเสนอแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำได้
7. นักเรียนเสนอเหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำได้

เนื้อหาสาระ

1. น้ำ
2. ความสำคัญและประโยชน์ของน้ำ
3. การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำ
   3.1 ความไม่สม่ำเสมอของปริมาณน้ำ
      - การขาดแคลนน้ำ
      - น้ำท่วม
   3.2 ปัญหาน้ำเสีย
4. สาเหตุ ผลกระทบ และการป้องกันแก้ไข

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม

ครูเตรียม 1. รูปภาพแหล่งน้ำสะอาด

2. รูปภาพแหล่งน้ำเสีย

3. เอกสารและหนังสือประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ทรัพยากรน้ำ" สำหรับนักเรียนทั้ง 8 กลุ่ม ได้ศึกษาค้นคว้า

ขั้นดำเนินการสอน

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน

ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยการนับ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นมอบหมายงาน

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในเรื่อง คุณภาพของน้ำในด้าน

2.1.1 การนำไปใช้

2.1.2 อิทธิพลและประโยชน์ของน้ำที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต

โดยใช้รูปภาพแหล่งน้ำสะอาดและรูปภาพแหล่งน้ำเสียประกอบ

2.2 เลขานุการกลุ่มมารับเอกสารจากครู ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 บัตรกำหนดงาน

2.2.2 กรณีตัวอย่างเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ"

2.2.3 เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "น้ำเสีย"

2.2.4 หนังสือประกอบการค้นคว้ามี

2.2.4.1 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 66, 68-89, 91-92

2.2.4.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 วัฒนาพานิช หน้า 30 - 31

3. ขั้นศึกษาค้นคว้า

3.1 กำหนดปัญหา

นักเรียนแต่ละคนอ่านกรณีตัวอย่างเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ" แล้วอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้อ่าน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องนั้นและกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

3.2 ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่าสาเหตุของปัญหาในเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ" นั้นมาจากอะไร เพื่อนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละคน จดบันทึกแล้วเสนอภายในกลุ่ม ซึ่งแนวการตั้งสมมติฐาน คือ เกิดจากทิ้งขยะและของเสียจากในเมืองและจากโรงงานอุตสาหกรรม

3.3 การรวบรวมข้อมูล

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลจาก

3.3.1 สถานการณ์ในกรณีตัวอย่างเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ"

3.3.2 จากเอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "น้ำเสีย"

3.3.3 จากหนังสือที่กำหนดให้เรื่อง "การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำ"

3.3.4 จากประสบการณ์เดิม

โดยศึกษาและคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการมารวบรวมไว้ เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์และนำผลไปพิสูจน์สมมติฐานที่มีอยู่

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาพิจารณา วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในข้อมูลเหล่านั้น จนได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่มีอยู่ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานใดแล้ว แสดงว่าสมมติฐานนั้นถูกต้อง

3.4.2 ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา

เมื่อผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาของเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ" เกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยค้นคว้าจากหนังสือที่กำหนดให้ แล้วจดบันทึกแนวทางการแก้ไขปัญหาเสนอต่อกลุ่ม

3.4.3 ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางการแก้ไขปัญหาแต่ละข้อที่มีอยู่มาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดีผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือก โดยคำนึงถึงประโยชน์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

3.4.4 ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา

นักเรียนในกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาข้อใดข้อหนึ่งจากแนวทางเลือกทั้งหมดโดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ให้นักเรียนแต่ละคนคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

4. ขั้นเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นเรียนในเรื่องปัญหาของสถานการณ์ตัวอย่างเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ" สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปคำตอบของกลุ่มในคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรกำหนดงาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัย

5. ขั้นสรุป

5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่มและใช้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่นักเรียนยังไม่ได้กล่าวถึง

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

ประเมินผล

1. ครูสังเกตุการอภิปรายกลุ่ม
2. การวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน
3. การรายงานหน้าชั้นของนักเรียน

สื่อการเรียน

1. รูปภาพแหล่งน้ำสะอาด
2. รูปภาพแหล่งน้ำเสีย
3. แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา
4. แบบประเมินผล
5. บัตรกำหนดงาน
6. กรณีตัวอย่างเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ"
7. เอกสารประกอบการค้นคว้า เรื่อง "น้ำเสีย"
8. หนังสือประกอบการค้นคว้า

8.1 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 66, 68-89, 91-92

8.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 วัฒนาพานิช หน้า 30-31

บัตรกำหนดงาน

1. ให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ"

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตอบคำถามตามประเด็นคำถามที่กำหนดให้ โดยศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้จากเอกสารและหนังสือที่กำหนดให้ มี

2.1 ศึกษาจากเอกสารเรื่อง "น้ำเสีย"

2.2 หนังสือทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 66, 68 - 89, 91 - 92

2.3 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 วัฒนาพานิช หน้า 30 - 31

ประเด็นคำถาม

1. จากกรณีตัวอย่างเรื่อง "วิกฤตทะเลสาบ" กว๊านพะเยากำลังประสบปัญหาอะไร
2. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้น จะมีวิธีแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
4. ปัญหาการขาดแคลนน้ำจะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสภาพแวดล้อมอย่างไร
5. ให้นักเรียนเสนอแนวทางในการรักษาทรัพยากรน้ำมา 3 วิธี

3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกขั้นตอนเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลงาน แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

กรณีตัวอย่าง

เรื่อง วิกฤตทะเลสาบ

ในอดีตพื้นที่ส่วนใหญ่ในภาคเหนือของประเทศไทยอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ มากมาย ซึ่งมีผลต่อการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพของประชาชนในบริเวณนั้น กว๊านพะเยาเป็นแหล่งน้ำจืดที่สำคัญแห่งหนึ่งที่อุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์น้ำนานาพันธุ์ จึงเป็นแหล่งทำมาหากินของชาวบ้านละแวกใกล้เคียงซึ่งรวมทั้งตาแจ่มกับหลานชายด้วย

ทุกเช้าตาแจ่มและหลานชายจะออกจากบ้านเพื่อไปหาปลาที่กว๊านโดยมีเรือลำเล็ก ๆ ลำหนึ่งเป็นพาหนะคู่ใจในการหาปลา ทุกครั้งที่ตาแจ่มออกไปหาปลาเรือลำเก่า ๆ ลำนั้นจะบรรทุกปลามาจนเต็มลำเสมอ ปลาเหล่านั้นจะถูกนำไปขายที่ตลาดอันทำให้ชีวิตครอบครัวของตาหลานคู่นั้นมีความสุขตลอดมา

แต่เมื่อ 1 เดือนที่ผ่านมาชีวิตความเป็นอยู่ของตาแจ่มและหลานชายเปลี่ยนไป

เช้าแล้ว...เสียงไก่ขันเจื้อย ๆ ไปทั่วหมู่บ้าน ตาแจ่มรีบลุกจากที่นอนเพื่อออกไปหาปลาเหมือนปกติ แต่วันนี้หลานชายอยู่เฝ้าบ้าน หลานชายจ้องมองดูตาแจ่มยามที่ออกไปหาปลาด้วยสายตาอันเต็มไปด้วยความมุ่งหวังว่าวันนี้คงได้ปลาเต็มลำ จนบ่ายคล้อยตาก็ยังไม่มีวี่แววว่าจะกลับเสียที

"ลุง ๆ เห็นตาผมไหมออกไปหาปลาตั้งแต่เช้ายังไม่กลับ" เสียงหลานชายตาแจ่มตะโกนถามคนหาปลาที่นำเรือมาจอดเทียบท่า

"ตาแจ่มนะอีกนานกว่าจะกลับ เห็นได้ปลา 5 - 6 ตัวเท่านั้น ดูฉันซิออกหาปลาตั้งแต่เช้ากลับบ่ายยังได้ปลาแค่ 10 กว่าตัว เหนื่อยจริง ๆ"

เย็นมากแล้วตาแจ่มจึงพายเรือกลับเข้าฝั่งด้วยความเหนื่อยล้า พร้อมกับปลา 10 กว่าตัว กลับเข้าบ้านซึ่งมีหลานชายนั่งรออยู่อย่างกระวนกระวาย

"ได้มา 10 กว่าตัว ทำไมเดี๋ยวนี้ปลามันหายากจริง ๆ คนหาปลาก็หน้าเดิม ๆ แต่ปลามันไม่มี สงสัยปลามันหายไปไหน"

"ผมว่าปลามันไม่อาศัยอยู่แล้วในกว๊าน ตาเคยสังเกตสีของน้ำในกว๊านบ้างไหมล่ะน้ำมันมีสีแปลก ๆ แถมมีกลิ่นอีกต่างหาก เมื่อวานตอนเลิกเรียนผมไปว่ายน้ำเล่นกับเพื่อนพอขึ้นจากน้ำตามตัวนี้คันไปหมด พอพูดถึง...เริ่มคันอีกแล้ว

"ตาว่าที่หลานคันคงเพราะว่าน้ำมันเสียอาจเกิดจากของเสียต่าง ๆ ที่ถูกระบายมาจากในเมืองก็ได้ แล้วยิ่งเดี๋ยวนี้บ้านเมืองเจริญเห็นตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมากมาย เมื่อวานเห็นเปิดโรงงานฟอกปออยู่เหนือกว๊านไป 2 - 3 กิโลเมตร"

"ขยะก็มีจ๊ะตา ผมเห็นลอยอยู่เต็มกว๊าน แล้วอย่างนี้ปลามันจะอยู่ได้หรือเปล่าล่ะตา"

"หลานเอ๋ย เห็นทีกว๊านพะเยาของเราถึงขั้นวิกฤตเสียแล้ว"

เอกสารประกอบการค้นคว้า

น้ำเสีย

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญของสิ่งมีชีวิต กิจกรรมแทบทุกชนิดของมนุษย์มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับน้ำ ถึงน้ำจะอำนวยประโยชน์ต่อมนุษย์มากมายหลายอย่าง แต่มนุษย์เองกลับเป็นตัวการทำให้น้ำสกปรกจนกลายเป็นน้ำเน่า น้ำเสีย ด้วยการทิ้งสิ่งปฏิกูล สารเคมี และสิ่งโสโครกต่าง ๆ ลงไปในน้ำโดยไม่มีการควบคุมตามสมควร ทำให้เกิดปัญหาน้ำเสียมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์

ปกติน้ำที่มีคุณภาพดีจะต้องเป็นน้ำที่ใสสะอาดไม่ขุ่นข้น ไม่มีกลิ่นและสี ไม่มีสารที่เป็นพิษเจือปนอยู่ ตลอดจนปราศจากเชื้อโรคต่าง ๆ ที่เป็นภัยต่อมนุษย์ เราอาจแบ่งคุณภาพของน้ำออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือ คุณภาพในทางกายภาพ ได้แก่ กลิ่น สี ความขุ่นข้นของดินตะกอน กิ่งไม้หรือเศษเหลือของพืชและสัตว์ที่ปะปนอยู่ในน้ำ ตลอดจนอุณหภูมิของน้ำด้วย คุณภาพในทางเคมี ได้แก่ สารเคมีต่าง ๆ ที่ปะปนอยู่ในน้ำ ซึ่งมักจะเป็นพิษเป็นภัยต่อผู้ใช้น้ำ เช่น แคลเซี่ยมคาร์บอเนต ไซยาไนด์ ปรอท ฯลฯ ลักษณะสุดท้ายคือ คุณภาพทางชีวภาพ หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ เช่น พวกบักเตรี ไวรัส และสัตว์ขนาดเล็กอื่น ๆ ที่เป็นภัยต่อมนุษย์ ดังนั้นน้ำที่มีคุณภาพดีจึงต้องปราศจากสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวหรืออีกนัยหนึ่งน้ำเสียหรือน้ำที่มีคุณภาพเลวย่อมประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวนั่นเอง สำหรับน้ำเสียหรือมลพิษทางน้ำ (water pollution)ในที่นี้หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนอยู่มากเกินดุลยภาพตามธรรมชาติของน้ำจนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต แต่ไม่ได้หมายถึงความไม่บริสุทธิ์ของน้ำ เพราะน้ำไม่บริสุทธิ์ ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นน้ำเสียเสมอไป

ทรัพยากรน้ำ

น้ำ เป็นสารประกอบชนิดเดียวในโลกที่ปรากฏตามธรรมชาติพร้อมกันทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พร้อมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงสถานะได้ตลอดเวลา ธรรมชาติช่วยกระจายน้ำให้บริเวณต่าง ๆ บนแผ่นดินด้วยการกลายเป็นไอน้ำในอากาศแล้วกลับคืนหมุนเวียนเป็นวงจร เรียกว่า "วัฏจักรของน้ำ" หมายถึงการสับเปลี่ยนหมุนเวียนสถานะของน้ำนั่นเอง

ความสำคัญและประโยชน์ของน้ำ

1. การอุปโภคและบริโภค น้ำเป็นสิ่งจำเป็นของชีวิต เพราะจะใช้น้ำในการดำรงชีพและใช้ในชีวิตประจำวัน ที่สำคัญที่สุดคือใช้ดื่มกิน นอกจากนี้ยังช่วยลดอุณหภูมิภายในร่างกาย

2. น้ำเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ สัตว์น้ำและพืชน้ำสามารถนำมาเป็นอาหารได้และแหล่งน้ำยังใช้เพาะเลี้ยงปลา ปู กุ้ง หอย ได้

3. การใช้น้ำทางการเกษตร การเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์จะขาดน้ำไม่ได้ จึงมีการชลประทานควบคุมระดับน้ำให้เหมาะสม

4. การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะใช้ในขบวนการผลิต และใช้ทางน้ำลำเลียงวัตถุดิบเข้าสู่โรงงาน รวมทั้งเป็นเส้นทางขนส่งสินค้า

5. การคมนาคมขนส่ง จะขนส่งได้ปริมาณมาก ราคาถูก

6. การผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะใช้พลังงานจากการไหลของน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น ที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

7. เป็นแหล่งนันทนาการและการพักผ่อนหย่อนใจ

การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำ

1. ความไม่สม่ำเสมอของปริมาณน้ำ การที่พื้นที่บางแห่งของประเทศมีฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานานกว่าปรกติทำให้เกิดความแห้งแล้ง ขาดแคลนน้ำสร้างความเสียหายต่อการเกษตร เช่น การทำนา ทำไร่ ครั้นเมื่อถึงฤดูฝนก็มีน้ำมากจนเกินพอดี ทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมรุนแรง เกิดนาล่ม พืชไร่พืชสวนเสียหาย รวมถึงชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน สาเหตุสำคัญประการหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า การขาดต้นไม้ต้นน้ำลำธารที่คอยอุ้มให้น้ำผ่อนไหลอย่างต่อเนื่องเพราะป่าถูกทำลาย เมื่อเกิดอุทกภัย น้ำจะไหลบ่าอย่างรุนแรง เนื่องจาก ไม่มีป่าไม้คอยดูดซับและขวางกั้นการไหลของน้ำ

2. การเกิดน้ำเน่าเสีย เป็นปัญหาใหญ่ที่รุนแรงปัญหาหนึ่ง เพราะน้ำเน่ามิอาจใช้เป็นน้ำกินน้ำใช้ได้ เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนโดยตรง เพราะเป็นแหล่งเพาะและแพร่เชื้อโรคหลายชนิด ทำให้สัตว์น้ำลดจำนวนหรือสูญสิ้นไป มีผลเสียต่อการเกษตร ทำให้ผลผลิตลดลง ทำลายทรัพยากรท่องเที่ยวและทำให้เป็นที่รำคาญเสียสุขภาพจิต สาเหตุสำคัญของการเกิดน้ำเน่าเสีย คือ การทิ้งสิ่งปฏิกูล น้ำเสีย สารพิษลงในแหล่งน้ำ จากครัวเรือนในเขตชุมชนหนาแน่น โรงงานอุตสาหกรรม น้ำเสียปนสารพิษจากการเกษตรและคอกปศุสัตว์ ปัจจุบันคลองเกือบทุกสายในกรุงเทพมหานครน้ำจะเน่ามีสีดำ แม่น้ำเจ้าพระยาบางช่วง ชายหาดบางแสน

พัทยา เป็นต้น

การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำเพื่อให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติ

การแก้ปัญหาการสูญเสียทรัพยากรน้ำ มีหลายวิธีดังนี้

1. การปลูกป่า โดยเฉพาะการปลูกป่าบริเวณต้นน้ำเพื่อให้ต้นไม้เป็นตัวกักเก็บน้ำตามธรรมชาติ จะสามารถป้องกันปัญหาอื่น ๆ ได้ เช่น ปัญหาการพังทลายของดิน ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการเกิดน้ำท่วม

2. การพัฒนาแหล่งน้ำ เนื่องจากปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติตื้นเขิน เก็บน้ำได้ปริมาณน้อย จึงจำเป็นต้องขุดลอกแหล่งน้ำให้กว้างและลึก ตลอดจนการหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม เช่น การขุดเจาะน้ำบาดาลมาใช้

3. การสงวนน้ำไว้ใช้ เป็นการวางแผนการใช้น้ำเพื่อให้น้ำที่มีคุณภาพมาใช้ตลอดฤดูกาล เช่น การทำบ่อหรือสระเก็บน้ำ การสร้างอ่างเก็บน้ำ เก็บน้ำด้วยโอ่งหรือแทงค์น้ำ เป็นต้น

4. การใช้น้ำอย่างประหยัด เป็นการนำน้ำมาใช้ประโยชน์หลายอย่างต่อเนื่องและเกิดประโยชน์สูงสุด จะสามารถลดค่าใช้จ่ายน้ำลงได้ ปริมาณน้ำเสียจะลดลงและป้องกันการขาดแคลนน้ำ

5. การป้องกันการเกิดมลพิษของน้ำ จะต้องอาศัยกฎหมายและเจ้าหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายหรือพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำอย่างเคร่งครัด น้ำเสียที่ปล่อยออกมาจากแหล่งต่าง ๆ ต้องมีการควบคุมและมีการบำบัดน้ำเสีย ส่วนประชาชนจะต้องไม่ทิ้งขยะสิ่งปฏิกูลหรือสารพิษลงสู่แหล่งน้ำ

6. การนำน้ำที่ใช้แล้วไปใช้ใหม่ น้ำที่ถูกใช้และบางครั้งยังมีสภาพที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้ เช่น น้ำจากการล้างภาชนะใส่อาหาร สามารถนำไปใช้รดน้ำต้นไม้ น้ำเสียเมื่อผ่านการบำบัดสามารถนำไปทำความสะอาดโรงงานหรืออุปกรณ์เครื่องมือบางอย่างได้

แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 4

วิชา สังคมศึกษา ส101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 คาบ

เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ (มลพิษ)

ความคิดรวบยอด

สภาพแวดล้อมเป็นพิษมีผลกระทบต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตของมนุษย์ ฉะนั้นจึงควรหาแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกความหมายของคำว่ามลพิษได้
2. นักเรียนยกตัวอย่างสภาพปัญหามลพิษได้
3. นักเรียนวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหามลพิษได้
4. นักเรียนบอกผลกระทบที่เกิดจากปัญหามลพิษต่อประชากรและสิ่งแวดล้อมได้
5. นักเรียนเสนอแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษได้
6. นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องของมลพิษได้

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายของมลพิษ
2. มลพิษทางน้ำ
3. มลพิษทางอากาศ
4. มลพิษทางเสียง
5. สรุปการป้องกันและแก้ไขภาวะแวดล้อมเป็นพิษ

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม

ครูเตรียม 1. รูปภาพอากาศเสียเนื่องจากควันจากโรงงานอุตสาหกรรม

2. รูปภาพอากาศเสียเนื่องจากการจราจรติดขัด

3. รูปภาพน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

4. เอกสารหนังสือประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ (มลพิษ)" สำหรับนักเรียนทั้งหมด 8 กลุ่มได้ศึกษาค้นคว้า

ขั้นดำเนินการสอน

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน

ครูเตรียมนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยการนับ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นมอบหมายงาน

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในเรื่อง

2.1.1 การตรวจวัดคุณภาพของอากาศบริเวณต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร ของมูลนิธิป้องกันควันพิษแห่งประเทศไทย

2.1.2 เกณฑ์มาตรฐานของน้ำ อากาศและเสียงที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยใช้รูปภาพอากาศเสียเนื่องจากควันของโรงงานอุตสาหกรรม ภาพอากาศเสียเนื่องจากการจราจรติดขัด ภาพน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมประกอบการอภิปราย

2.2 เลขานุการกลุ่มมารับเอกสารจากครู ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 บัตรกำหนดงาน

2.2.2 กรณีตัวอย่างเรื่อง "เหมืองบ้านฝ้าย"

2.2.3 เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ลมหายใจของเรา"

2.2.4 หนังสือประกอบการค้นคว้า มี

2.2.4.1 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 173, 180-181, 118, 200-202

2.2.4.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 40,42

3. ขั้นศึกษาค้นคว้า

3.1 กำหนดปัญหา

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มอ่านกรณีตัวอย่างเรื่อง "เหมืองบ้านฝ้าย" แล้วอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้อ่าน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องนั้นและกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

3.2 ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่า สาเหตุของปัญหาในเรื่อง "เหมืองบ้านฝ้าย" นั้นมาจากอะไร เพื่อนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละคนจดบันทึกแล้วเสนอภายในกลุ่ม ซึ่งแนวการตั้งสมมติฐาน คือการได้รับเขม่าฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ของถ่านลิกไนท์

3.3 การรวบรวมข้อมูล

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลจาก

3.3.1 สถานการณ์กรณีตัวอย่าง "เหมืองบ้านฝ้าย"

3.3.2 จากเอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ลมหายใจของเรา" "สารพิษในอากาศที่ควรรู้จัก"

3.3.3 จากหนังสือที่กำหนดให้เรื่อง "มลพิษทางอากาศ"

3.3.4 จากประสบการณ์เดิม

โดยศึกษาและคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการมารวบรวมไว้ เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์และนำผลไปพิสูจน์สมมติฐานที่มีอยู่

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาพิจารณา วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในข้อมูลเหล่านี้ จนได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่มีอยู่ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานใดแล้ว แสดงว่าสมมติฐานนั้นถูกต้อง

3.4.2 ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา

เมื่อผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาของเรื่อง "เหมืองบ้านฝ้าย" เกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจึงเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยค้นคว้าจากหนังสือที่กำหนดให้ แล้วจดบันทึกแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเสนอต่อกลุ่ม

3.4.3 ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางการแก้ไขปัญหาแต่ละข้อที่มีอยู่มาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดี ผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือก โดยคำนึงถึงประโยชน์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

3.4.4 ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา

นักเรียนในกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาข้อใดข้อหนึ่งจากแนวทางเลือกทั้งหมด โดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

4. ขั้นเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นเรียนในเรื่องปัญหาของสถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "เหมืองบ้านฝ้าย" สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปคำตอบของกลุ่มในคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรกำหนดงาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัย

5. ขั้นสรุป

5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่นักเรียนยังไม่ได้กล่าวถึง

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

ประเมินผล

1. ครูสังเกตการอภิปรายกลุ่ม
2. การวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน
3. การรายงานหน้าชั้นของนักเรียน

สื่อการเรียน

1. รูปภาพอากาศเสียเนื่องจากควันจากโรงงานอุตสาหกรรม
2. รูปภาพอากาศเสียเนื่องจากการจราจรติดขัด
3. รูปภาพน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
4. เอกสารประกอบสำหรับครูเรื่อง "ข่าวการตรวจวัดคุณภาพของอากาศบริเวณต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร" ของมูลนิธิป้องกันควันพิษแห่งประเทศไทย จากหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ ฉบับประจำวันที่ 26 มกราคม 2538 หน้า 18
5. แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา
6. แบบประเมินผล
7. บัตรกำหนดงาน
8. กรณีตัวอย่างเรื่อง "เหมืองบ้านฝ้าย"
9. เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ลมหายใจของเรา"
10. หนังสือประกอบการค้นคว้า

10.1 หนังสือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 173, 180-181, 188, 200-202

10.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 40, 42

เอกสารประกอบสำหรับครู

ข่าวการตรวจวัดคุณภาพของอากาศบริเวณต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร ของมูลนิธิป้องกันควันพิษแห่งประเทศไทย จากหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ ฉบับประจำวันที่ 26 มกราคม 2538 หน้า 18

ผู้สื่อข่าวรายงานถึงผลการตรวจวัดคุณภาพของอากาศของมูลนิธิป้องกันควันพิษฯ โดยนายพิจิตต รัตตกุล กรรมการมูลนิธิ ว่า ล่าสุดได้ตรวจวัดตามจุดต่าง ๆ แล้ว ปรากฏว่ามลพิษยังคงมีปริมาณสูง โดยเฉพาะฝุ่นละอองเกินมาตรฐานถึง 14 จุด คือ บริเวณสี่แยกบางรัก 318 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สามแยกประชาอุทิศ 242 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สี่แยก อ.ส.ม.ท. 240 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สี่แยกอุรุพงษ์ 226 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร หน้าตลาดหมอชิต 201 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร ถนนพระราม 6 (หน้าสามเสนวิทยาลัย)183 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร วงเวียนใหญ่ 167 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สามแยกบางกะปิ 150 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สี่แยกสะพานควาย 146 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สี่แยกสุทธิสาร 140 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สี่แยกห้วยขวาง 136 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ 134 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สี่แยกประตูน้ำ 130 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร สี่แยกรัชโยธิน 124 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร ซึ่งค่ามาตรฐานที่คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้กำหนดคือ ไม่เกิน 120 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร

เกณฑ์มาตรฐานของน้ำ อากาศ และเสียง ที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของมนุษย์

น้ำ ต้องมีก๊าซออกซิเจนละลายอยู่ไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร

อากาศ ต้องมีฝุ่นละอองไม่เกิน 120 ไมโครกรัม/คิวบิกเมตร และไม่มีก๊าซที่เป็นพิษ

เสียง ต้องมีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 85 เดซิเบล

แต่ในสภาพปัจจุบันพบว่า

น้ำในแม่น้ำและแหล่งน้ำโดยทั่วไปหลายแห่งมีก๊าซออกซิเจนละลายอยู่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร นอกจากนี้ยังมีกลิ่นเหม็น มีสีดำคล้ำ และมีสิ่งสกปรกปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก

อากาศในหลายบริเวณมีก๊าซพิษ เช่น คาร์บอนมอนนอกไซด์อยู่ในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และมีฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน

เสียงในหลายบริเวณโดยเฉพาะบริเวณริมถนน ย่านอุตสาหกรรม และสถานเริงรมย์ต่าง ๆ มีระดับความดังของเสียงเกินเกณฑ์มาตรฐาน

บัตรกำหนดงาน

1. ให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างเรื่อง "เหมืองบ้านฝ้าย"

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตอบคด

ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้จากเอกสารและหนังสือที่กำหนดให้ มี

2.1 ศึกษาจากเอกสารเรื่อง "ลมหายใจของเรา"และเรื่อง"สารพิษในอากาศที่ควรรู้จัก"

2.2 หนังสือทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์ จำกัด หน้า 173, 180-181,188, 200-202

2.3 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช 2535 หน้า 40, 42

ประเด็นคำถาม

1. จากกรณีตัวอย่างเรื่อง "เหมืองบ้านฝ้าย" ชาวบ้านที่อยู่รอบ ๆ เหมือง ประสบปัญหาอะไร
2. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้น จะมีวิธีแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
4. มลพิษ หมายความว่าอย่างไร
5. มลพิษทางอากาศ หมายถึงอะไร มีแหล่งกำเนิดจากที่ใด และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร
6. ให้นักเรียนเสนอแนวทางการป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษมา 3 วิธี

3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกขั้นตอนเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลงาน แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

กรณีตัวอย่าง

เรื่อง เหมืองบ้านฝ้าย

หมู่บ้านบ้านฝ้ายเต็มไปด้วยความร่มรื่น สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเต็มไปด้วยป่าไม้ พื้นดินอุดมสมบูรณ์ ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม แต่ปัจจุบันสภาพหมู่บ้านเริ่มเปลี่ยนไป มีการพัฒนาหมู่บ้านจนกลายเป็นชุมชนใหญ่ และแปรสภาพจนกลายเป็นตำบล สภาพเช่นนี้เริ่มตั้งแต่เมื่อการไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้มาตั้งโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการขุดเอาแร่ลิกไนท์จากใต้ดินมาเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการเผาไหม้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เหมืองดังกล่าวมีชื่อว่าเหมืองบ้านฝ้าย กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จะส่งไปยังจังหวัดต่าง ๆ ในภาคเหนือและกรุงเทพมหานคร

เมื่อ 1 เดือนที่ผ่านมา ชาวบ้านที่ตั้งบ้านเรือนอยู่รอบ ๆ บริเวณเหมืองแร่ได้พบว่าพืชผักที่ปลูกได้รับความเสียหาย โดยที่ใบจะมีลักษณะหงิกงอ เป็นรอยไหม้ ผลฟักทองที่ปลูกมีลักษณะเป็นจุดและเน่า พืชผักอื่น ๆ ก็ล้มตายเป็นจำนวนมาก และเมื่อนำพืชผักที่เสียหายมาตรวจดูจะพบว่าบริเวณใบ และผลจะมีเขม่าฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ของถ่านลิกไนท์เกาะติดอยู่มากมาย ต่อมาอีก 1 สัปดาห์พบว่าผู้คนในตำบลและบริเวณรอบ ๆ เหมืองบ้านฝ้ายเริ่มล้มเจ็บโดยเริ่มจากเด็กและคนชราก่อน ผู้ป่วยถูกส่งเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลของตำบลจนไม่มีเตียงให้คนไข้นอนรักษาตัว จึงต้องส่งผู้ป่วยบางส่วนเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลในตัวเมือง แพทย์ในโรงพยาบาลลงความเห็นว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ

เอกสารประกอบการค้นคว้า

ลมหายใจของเรา

ลมหายใจของเรา อากาศเป็นทรัพยากรที่สำคัญ สิ่งที่มีชีวิตทั้งหลายต้องการอากาศบริสุทธิ์ โดยธรรมชาติเราทุกคนต้องหายใจเอาอากาศที่บริสุทธิ์เข้าไปในร่างกายจึงจะทำให้เรามีสุขภาพอนามัยดีไม่เกิดโรคภัย สัตว์ทั้งหลายรวมทั้งพืชก็ต้องการอากาศที่บริสุทธิ์จึงจะเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ อากาศที่บริสุทธิ์จะต้องไม่มีสี กลิ่น ฝุ่นละออง ควัน สารระเหยที่เป็นพิษเจือปน ควันจากยานพาหนะในเมืองที่มีความคับคั่ง โรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยควันออกมา ควันไฟที่เกิดจากการเผาป่า เผาฟางล้วนทำให้อากาศไม่บริสุทธิ์ บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมหนาแน่น ควันจากโรงงานบางแห่งอาจมีสารที่เป็นกรดไปปะปนในอากาศหากไม่ได้กำจัดเสียก่อน เมื่อฝนตกลงมาจะละลายเอาสารเหล่านี้มาด้วยทำให้เกิดฝนกรด ทำความเสียหายให้แก่พืชและสิ่งก่อสร้างได้ ประเทศเราประชาชนในชนบทยังอาศัยน้ำฝนเพื่อการดื่มกิน หากมีโรงงานอุตสาหกรรมปล่อยควันพิษ โดยไม่มีการควบคุม อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคน้ำฝนได้

ตามธรรมชาติอากาศบริสุทธิ์จะเกิดการหมุนเวียน เช่น เมื่อเราหายใจเข้าไปในปอดก๊าซออกซิเจนในอากาศเข้าไปช่วยฟอกโลหิตเสียให้เป็นโลหิตดีและหายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ก๊าซนี้ถ้ามีอยู่ในอากาศมาก ๆ จะทำให้อากาศไม่บริสุทธิ์ ควันไม่ว่าจะเกิดจากไฟ เครื่องยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม จะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ โดยปกติพืชจะนำเอาก๊าซนี้ไปสังเคราะห์แสงให้เกิดแป้ง น้ำตาล และก๊าซออกซิเจน แป้งและน้ำตาลนำไปใช้เป็นส่วนต่าง ๆ แล้วแต่กรณี ส่วนออกซิเจนพืชจะปล่อยกลับไปสู่อากาศดังนั้นพืชจึงมีส่วนทำให้อากาศบริสุทธิ์ ในชนบทมีต้นไม้มาก ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรม ไม่มีรถยนต์ขวักไขว่ อากาศจะมีความบริสุทธิ์มากกว่าในเมืองซึ่งเป็นที่แออัด อย่างไรก็ตามหากมีการปลูกต้นไม้กันมาก ๆ ก็จะช่วยเพิ่มความบริสุทธิ์ของอากาศได้

สารพิษในอากาศที่ควรรู้จัก

1. คาร์บอนมอนนอกไซด์ เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส จัดว่าเป็นก๊าซพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบคาร์บอน เป็นสารที่ทำให้อากาศเสีย พบมากที่สุดในบรรยากาศทั่วไป มีแหล่งกำเนิดมาจากควันจากท่อไอเสียของยานยนต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สองจังหวะ คาร์บอนมอนนอกไซด์จะเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์อย่างมากเพราะร่างกายไม่มีภูมิต้านทานหรือป้องกันก๊าซนี้ได้ เมื่อก๊าซนี้ผ่านเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจเข้าจะทำให้เกิดวิงเวียนศีรษะ หน้ามืด ตาลาย สายตาพร่า มีอาการเป็นลม หายใจแรงกว่าปกติ ถ้าได้รับก๊าซนี้มากหรือเป็นโรคหัวใจจะถึงแก่ความตายได้ การควบคุมปริมาณก๊าซนี้ด้วยการพยายามทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ มีการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องยนต์หรือเครื่องจักร และต้องเผาไหม้ในที่มีอากาศเพียงพอ เป็นต้น

2. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นก๊าซไม่มีสี มีกลิ่นกรด ส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น ถ่านหินและน้ำมันที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ ก๊าซนี้เมื่อหายใจเข้าไปแล้วทำให้เกิดอาการแสบจมูกและคอ เกิดปัญหาต่อระบบการหายใจ เมื่อเข้าสู่ปอดจะทำให้เป็นโรคปอดได้ พิษที่มีต่อพืชนั้นจะทำให้สีเขียวของใบชีดจางเพราะถูกทำลายคลอโรฟิลด์ ทำให้พืชตายในที่สุด นอกจากนี้เมื่อซัลเฟอร์ไดออกไซด์ผสมกับน้ำฝนและฝุ่นจะกลายเป็นฝนกรด ทำให้ดินเปรี้ยวไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก และยังทำลายสิ่งก่อสร้างที่เป็นหินปูน หินอ่อนให้ชำรุดและสึกกร่อน สีทาบ้าน สิ่งทอที่ทำด้วยผ้าฝ้าย ไนลอน วัตถุที่ทำด้วยหนังสัตว์และยางเสื่อมคุณภาพและสีจางเร็วกว่าปกติ โลหะสึกกร่อน การควบคุมปริมาณก๊าซนี้ทำได้โดยการใช้เชื้อเพลิงที่มีปริาณซัลเฟอร์น้อยกว่าแทนการแยกซัลเฟอร์ออกจากเชื้อเพลิงก่อนนำไปใช้ และแยกก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นออกมาก่อนที่จะปล่อยสู่บรรยากาศ

3. ตะกั่ว เป็นโลหะหนักที่ไม่มีประโยชน์สำหรับร่างกายมนุษย์และสัตว์มีพิษอย่างแรงต่อเซลสิ่งมีชีวิตทุกชนิด แต่มีประโยชน์ในการใช้ผสมน้ำมันเบนซินเพื่อเป็นสารกันเครื่องยนต์กระตุก และใช้ในการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ นอกจากนี้จะใช้ในงานบัดกรี ทำโลหะเจือ ทำท่อ กระสุนปืน สีทาบ้าน เป็นต้น คนได้รับสารตะกั่วเข้าไปในร่างกาย 2 ทาง คือทางเดินอาหารและทางเดินหายใจ ส่วนใหญ่จะถูกสะสมไว้ในเนื้อเยื่อโครงสร้าง เช่น เส้นผมและกระดูก บางส่วนจะถูกขับออกทางอุจจาระและปัสสาวะ อาการของโรคพิษตะกั่วจะอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ ปวดท้องอย่างรุนแรง กล้ามเนื้อไม่มีกำลัง โลหิตจาง ซึมเศร้า หากสะสมเข้าไปมากอาจชัก หมดสติและถึงตายได้

มลพิษในสภาพแวดล้อม

มลพิษ (Pollution)

คำว่า "มลพิษ" อ่านว่า มน-ละ-พิด หมายถึง ภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

มลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำหรือน้ำเสีย หมายถึง น้ำที่เสื่อมคุณภาพหรือน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากมีสิ่งแปลกปลอมปนเปื้อน ทำให้เกิดความเสียหายต่อการใช้ประโยชน์ สารมลพิษในน้ำ เช่น เชื้อโรค สารเคมีในโรงงานต่าง ๆ ผงซักฟอก น้ำมัน สารกัมมันตภาพรังสี สิ่งสกปรกต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำเนื่องมาจาก

1. สิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือนรวมทั้งของเสียต่าง ๆ ที่มนุษย์ขับถ่ายออกมา
2. สิ่งปฏิกูลจากโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วยอินทรีย์สารและวัตถุมีพิษ
3. สิ่งปฏิกูลจากเกษตรกรรม เช่น การใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิต ปุ๋ยต่าง ๆ

ผลเสียอันเกิดจากมลพิษทางน้ำคือ

1. ผลเสียต่อสุขภาพ เมื่อใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภค
2. ผลเสียต่อการเกษตรและการประมง ทำให้สัตว์หรือพืชน้ำไม่เจริญเติบโต หรือตายได้
3. ผลเสียต่อสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ

มลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศ หรืออากาศเป็นพิษ หมายถึง สภาพของอากาศที่มีสารอื่นเจือปนอยู่เป็นปริมาณมาก ซึ่งเป็นอันตรายต่อชีวิตทั้งคน สัตว์ พืช และสภาวะแวดล้อมอื่น ๆ มวลสารที่เจือปนหรือปนเปื้อนอยู่ในอากาศที่เป็นพิษ ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ คาร์บอน เขม่าควัน ฝุ่น และละอองตะกั่ว มวลสารเหล่านี้ เมื่อเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ สัตว์ จะเป็นอันตราย แม้จะไม่เกิดในทันทีแต่เมื่อสะสมนานเข้า ก็จะเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ เช่น ควันดำจากท่อไอเสียรถยนต์ เมื่อเข้าไปสะสมในถุงลมปอดนานเข้า อาจทำให้เกิดโรคมะเร็งในปอดได้ หรือก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์ เมื่อเข้าสู่ร่างกายมาก ๆ จะทำให้โลหิตรับออกซิเจนได้น้อยจะเกิดวิงเวียนหรือหมดสติจนกระทั่งเสียชีวิตได้ มวลสารที่ปนเปื้อนในอากาศนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเช่น รถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ

1. เกิดจากธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละออง ไฟไหม้ป่า ลมพายุ
2. เกิดจากมนุษย์ทำขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การคมนาคม โรงงานอุตสากรรม กิจกรรมด้านการเกษตร เช่น ฉีดยาฆ่าแมลง การเผาไร่ เกิดจากการระเหยของก๊าซบางชนิด เช่น จากน้ำมันเชื้อเพลิง เกิดจากขยะมูลฝอยและของเสียต่าง ๆ

อันตรายของอากาศเป็นพิษ

1. อันตรายต่อคนและสัตว์ ทำให้ร่างกายเติบโตไม่เต็มที่ ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ มะเร็งในปอด ปวดหัว มึนงง ไอเป็นเลือด เป็นต้น

2. ทำให้พืชเติบโตช้า แคระแกรน หรือตายไป

3. ทำให้บรรยากาศมัวลง ต้องใช้ไฟฟ้าหรือแสงสว่างมากขึ้น เกิดความสิ้นเปลือง

4. ทำให้เกิดความสกปรก เพิ่มค่าใช้จ่ายในการรักษาความสะอาด

มลพิษทางเสียง

มลพิษทางเสียงหรือเสียงเป็นพิษ หมายถึง เสียงที่ไม่พึงปรารถนาและเกินขีดความสามารถที่โสตประสาทจะรับได้ในสภาพปกติ เสียงเป็นพลังงานเกิดจากความสั่นสะเทือนของวัตถุและการเคลื่อนตัวของอณูก๊าซ ผ่านมายังหูสู่แก้วหูและอวัยวะในการได้ยินทำให้เราได้ยินเสียงได้ เสียงพูดของคนตามปกติจะมีความดังระหว่าง 0-27 เดซิเบล เสียงที่มีความดังเกิน 85 เดซิเบลขึ้นไปจะรบกวนและเป็นอันตรายต่อหูและอวัยวะอื่น ๆ ถึงขั้นพิการ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพจิตด้วย

แหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียง

1. เกิดจากมนุษย์สร้างขึ้น เช่น การจราจรทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ เสียงจากสถานประกอบการต่าง ๆ ได้แก่โรงงาน การก่อสร้าง เสียงจากชุมชนที่อยู่อาศัย ย่านธุรกิจการค้า แหล่งบันเทิง เสียงปืน ระเบิด เป็นต้น

2. เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น

อันตรายจากเสียงเป็นพิษ

1. ผลต่อการได้ยิน เมื่อได้ฟังเสียงดังมาก ๆ ทำให้เกิดอาการหูตึง หรือหูหนวกได้ ส่วนอาการหูหนวกเฉียบพลันอาจเกิดขึ้นได้เมื่อได้รับเสียงดังมากในทันทีทันใด เช่น เสียงระเบิด เสียงประทัด เสียงฟ้าผ่า เป็นต้น

2. มีผลต่อสุขภาพทั่วไปและจิตใจ ได้แก่ รบกวนการนอนหลับ รบกวนการทำงาน รบกวนการติดต่อสื่อสาร เกิดความอ่อนเพลียทั้งร่างกายและจิตใจ ปวดศีรษะ หงุดหงิด มีความดันโลหิตสูง อาจทำให้เกิดโรคหัวใจบางชนิดรวมทั้งเกิดต่อมไทรอยด์เป็นพิษได้

สรุปการป้องกันแก้ไขภาวะแวดล้อมเป็นพิษ

1. พัฒนาคน เพื่อให้คนสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ให้อยู่ในสมดุลแห่งธรรมชาติ ปลูกฝังจิตสำนึกให้คนแต่ละคนมีความรู้สึกรับผิดชอบร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ

2. ให้ความรู้ ความเข้าใจแก่ประชาชน โดยจะต้องสร้างความรู้สึกตั้งแต่ยังเล็ก ๆ ด้วยการสอนในโรงเรียน เผยแพร่ทางสื่อมวลชน เช่น วิทยุ โทรทัศน์ นวนิยาย ฯลฯ เพื่อให้เล็งเห็นถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่ดี และผลเสียของภาวะแวดล้อมเป็นพิษ

3. มีการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ รัฐจะต้องมีหน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการร่วมมือกันในการแก้ปัญหาเดียวกัน

4. มีมาตรการบังคับอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกกฎหมายควบคุมการกำจัดของเสียของโรงงานอุตสาหกรรม การรักษาความสะอาดของสถานที่สาธารณะ ผู้ใดฝ่าฝืนจะต้องได้รับโทษ

5. มีการวางผังเมืองให้เหมาะสม โดยกำหนดว่าที่ใดเป็นเขตที่อยู่อาศัย ที่ใดเป็นเขตอุตสาหกรรม เพื่อมิให้โรงงานและที่อยู่อาศัยปะปนกัน ขาดความเป็นระเบียบ ซึ่งยากแก่การแก้ปัญหาและควบคุม

แผนการสอนแบบชินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 5

วิชา สังคมศึกษา ส 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 คาบ

เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษอันเกิดจากสารพิษ

ความคิดรวบยอด

สารเคมีที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันในกิจกรรมด้านการผลิตการบริโภคและอุปโภค ถ้านำมาใช้ไม่ถูกหลักวิธีและปราศจากความระมัดระวัง จะมีโทษต่อร่างกายและบั่นทอนต่อสุขภาพอนามัยของชีวิตมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกแหล่งที่มาของสารพิษได้
2. นักเรียนบอกสาเหตุการได้รับสารพิษของมนุษย์ได้
3. นักเรียนวิเคราะห์สาเหตุปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษอันเกิดจากสารพิษได้
4. นักเรียนบอกผลกระทบของสารพิษที่มีต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ได้
5. นักเรียนเสนอวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาการได้รับสารพิษได้
6. นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษอันเกิดจากสารพิษได้

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายของสารพิษ
2. สารพิษจากอุตสาหกรรม
3. การป้องกันและแก้ไขอันตรายของสารพิษจากอุตสาหกรรม
4. พิษจากยาฆ่าแมลง
5. การใช้และการควบคุมป้องกันอันตรายจากสารพิษ
6. พิษจากวัตถุเจือปนอาหารและสิ่งปรุงแต่งอาหาร
7. การคุ้มครองผู้บริโภค

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม

ครูเตรียม 1. รูปภาพอาหารใส่สี

2. รูปภาพภาชนะใส่อาหารพลาสติกราคาถูก

3. รูปภาพสิ่งปรุงแต่งอาหารที่เป็นอันตราย

4. เอกสารหนังสือประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษอันเกิดจากสารพิษ" สำหรับให้นักเรียนทั้ง 8 กลุ่มได้ค้นคว้า

ขั้นดำเนินการสอน

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน

ครูเตรียมนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยการนับ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นมอบหมายงาน

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในเรื่องการบริโภคอาหารประจำวันและการตายแบบผ่อนส่งเกี่ยวกับสารพิษในตลาด ภาชนะใส่อาหาร ชอล์กฆ่าแมลง อันตรายในงานลอยกระทง โดยใช้รูปภาพอาหารใส่สี รูปภาพภาชนะใส่อาหารพลาสติก รูปภาพสิ่งปรุงแต่งอาหารที่มีอันตรายประกอบ

2.2 เลขานุการกลุ่มมารับเอกสารจากครู ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 บัตรกำหนดงาน

2.2.2 กรณีตัวอย่างเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ"

2.2.3 เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "สารพิษพิชิตชีวา"

2.2.4 หนังสือประกอบการค้นคว้า มี

2.2.4.1 หนังสือมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และการพัฒนา โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย หน้า 63-64, 72

2.2.4.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 อักษรเจริญทัศน์ หน้า 34-35

3. ขั้นศึกษาค้นคว้า

3.1 กำหนดปัญหา

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มอ่านกรณีตัวอย่างเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ" แล้วอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้อ่านเพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องนั้นและกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

3.2 ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่า สาเหตุของปัญหาในเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ" นั้นมาจากอะไร เพื่อนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละคนจดบันทึกแล้วเสนอภายในกลุ่ม ซึ่งแนวการตั้งสมมติฐานคือ วิไลบริโภคอาหารที่มีสารพิษเข้าไปสะสมไว้ในร่างกาย

3.3 การรวบรวมข้อมูล

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลจาก

3.3.1 สถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ"

3.3.2 จากเอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "สารพิษ พิชิตชีวา"

3.3.3 จากหนังสือที่กำหนดให้เรื่อง "สารพิษจากวัตถุเจือปนอาหารและสิ่งปรุงแต่งอาหาร"

3.3.4 จากประสบการณ์เดิม

โดยศึกษาและคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการมารวบรวมไว้เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์และนำผลไปพิสูจน์สมมติฐานที่มีอยู่

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาพิจารณา วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในข้อมูลเหล่านั้น จนได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่มีอยู่ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานใดแล้ว แสดงว่าสมมติฐานนั้นถูกต้อง

3.4.2 ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา

เมื่อผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาของเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ" เกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม จึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยค้นคว้าจากหนังสือที่กำหนดให้ แล้วจดบันทึกแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเสนอต่อกลุ่ม

3.4.3 ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางการแก้ไขปัญหาแต่ละข้อที่มีอยู่ มาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดี ผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือก โดยคำนึงถึงประโยชน์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

3.4.4 ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา

นักเรียนในกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาข้อใดข้อหนึ่งจากแนวทางเลือกทั้งหมดโดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

4. ขั้นเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นเรียนในเรื่องปัญหาของสถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื่อเชิญ" สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปคำตอบของกลุ่มในคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรกำหนดงาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัย

5. ขั้นสรุป

5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่นักเรียนยังไม่ได้กล่าวถึง

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

ประเมินผล

1. ครูสังเกตการอภิปรายกลุ่ม
2. การวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน
3. การรายงานหน้าชั้นของนักเรียน

สื่อการเรียน

1. รูปภาพอาหารใส่สี
2. รูปภาพภาชนะใส่อาหารพลาสติกราคาถูก
3. รูปภาพสิ่งปรุงแต่งอาหารที่เป็นอันตราย
4. เอกสารประกอบสำหรับครู

4.1 เรื่อง เตือนซอล์กฆ่าแมลงมีสารพิษอันตราย จากหนังสือพิมพ์มติชน ฉบับวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2536 หน้า 16

4.2 เรื่องหมอกลัวสารพิษในตลาด จากหนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับวันที่ 4 เมษายน 2535 หน้า 24

4.3 เรื่อง ชี้มหาภัยภาชนะใส่อาหาร เตือนประชาชนสุดอันตราย จากหนังสือพิมพ์มติชน ฉบับวันที่ 13 มิถุนายน 2534 หน้า 18

4.4 เรื่อง อันตรายในงานลอยกระทง จากหนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับวันที่ 7 พฤศจิกายน 2535 หน้า 26

5. แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา
6. แบบประเมินผล
7. บัตรกำหนดงาน
8. กรณีตัวอย่างเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ"

9. เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "สารพิษ พิชิตชีวา"

10. หนังสือประกอบการค้นคว้า

10.1 หนังสือมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และการพัฒนา โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย หน้า 63-64, 72

10.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 อักษรเจริญทัศน์ หน้า 34-35

เอกสารประกอบสำหรับครู

เตือนชอล์กฆ่าแมลงมีสารพิษอันตราย

สาธารณสุขจังหวัดอุตรดิตถ์ได้กล่าวถึงประชาชนนิยมใช้ชอล์กฆ่าแมลงหรือชอล์กมหัศจรรย์กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากใช้และเห็นผลชะงัด ราคาถูกซื้อได้ง่าย ชอล์กมหัศจรรย์นี้จะใช้กำจัดมด แมลงสาบ แมลงอื่น ๆ โดยนำไปขีดตามที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่นำมาจากประเทศจีนยังไม่ได้รับการจดทะเบียนและไม่ได้รับอนุญาตให้ขายในประเทศไทย โดยทำมาจากสารฆ่าแมลงชื่อ เดลต้าเมทธริน เป็นสารอันตรายในกลุ่มโพรีทรอยด์ หากใช้อย่างประมาทขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายคือ เมื่อร่างกายได้รับสารนี้จะทำให้เกิดความระคายเคืองต่อผิวหนังและตา มีผลต่อระบบประสาท ทำให้จุกเสียด หน้าชา หายใจแรงผิดปกติ จาม ตาลาย เวียนศีรษะ หน้ามืด อ่อนเพลีย เป็นผื่นที่ผิวหนัง ประชาชนถ้าหลีกเลี่ยงไม่ใช้เลยจะเป็นการดีที่สุด ส่วนร้านค้าที่จำหน่ายอยู่ก็ให้งด เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้รับการอนุญาตให้จำหน่ายโดยถูกต้อง ตามกฎหมาย

สรุปข่าว จากหนังสือพิมพ์มติชนฉบับวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2536 หน้า 16

อันตรายในงานลอยกระทง

กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัยได้ตระหนักถึงอันตรายและสิ่งแวดล้อมเสียอันเนื่องจากประเพณีลอยกระทง ซึ่งจะมีการจุดดอกไม้ไฟ เรียกกันว่า พลุ ประทัด ปืนไฟ ตะไล โอ่งไห ไฟพะเนียงกันมาก ซึ่งส่วนประกอบของดอกไม้ไฟเหล่านี้มีผงถ่าน ผงกำมะถัน ผงโปรตัสเซียมคลอเรตไนเตรท ผงอลูมิเนียม และสารให้สีต่าง ๆ เช่นผงเหล็กให้สีทอง ผงทองแดงให้สีเขียว เป็นต้น เมื่อนำดอกไม้ไฟมาจุดชนวนจะเกิดประกายไฟสีสันสวยงาม บางชนิดเช่น พลุ ประทัด ปืนไฟ จะให้เสียงดัง ถ้าอยู่ใกล้จนเกินไปจะทำให้หูอื้อเสียการได้ยินชั่วคราว ประกายไฟและความร้อนที่เกิดขึ้นอาจทำอันตรายต่อมือและผิวหนัง ทำให้ผิวหนังไหม้และฉีกขาดได้ หากจุดเล่น ในที่อับระบายอากาศไม่ดี ควันที่พวยพุ่งออกมาเป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์เหล่านี้เป็นก๊าซพิษ จะทำให้มีกลิ่นเกิดอาการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ มึนงง และอาจถึงตายได้ถ้าได้รับในปริมาณมาก ๆ เนื่องจากขาดก๊าซออกซิเจน การละเล่นไม่ถูกที่อาจทำให้เพลิงไหม้ได้ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความรุนแรงให้กับปัญหาอากาศเป็นพิษ โดยก๊าซพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ของดอกไม้ไฟ ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบสำคัญทำให้เกิดฝนกรด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก ทำให้อุณหภูมิบนโลกสูงขึ้น ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ก่อให้เกิดการบดบังทัศนวิสัยซึ่งอาจนำไปสู่อุบัติเหตุทางจราจรได้ ผลที่เกิดจากการเล่นดอกไม้ไฟ ก่อให้เกิดอันตรายซึ่งเป็นผลเสียมากกว่าความมุ่งหมายเพียงแต่ความครึกครื้นสวยงาม

สรุปข่าว จากหนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับวันที่ 7 พฤศจิกายน 2535 หน้า 16

หมอกลัวสารพิษในตลาด

สาธารณสุขจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ได้กล่าวถึงน้ำส้มสายชู ที่ช่วยทำให้อาหารมีรสเปรี้ยวและใช้ในการถนอมอาหารได้นั้น ปัจจุบันนี้มีพ่อค้าบางรายได้ผลิตน้ำส้มสายชูปลอม โดยนำเอากรดแร่อิสระบางอย่าง เช่น กรดกำมะถัน หรือกรดซัลฟูริกมาเจือจางด้วยน้ำมาก ๆ แล้วบรรจุขวดขาย ซึ่งกรดเหล่านี้เป็นกรดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรงและเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินอาหารและตับ บางรายนำเอากรดอะซีติกเกลเซียล ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนังมาจำหน่ายปนกับน้ำส้มสายชูในราคาที่ถูกกว่า ผู้บริโภคโปรดระวังในการเลือกซื้อ นอกจากนี้ปลาแห้งที่แม่ค้าขาย บางรายจะใช้ดีดีทีฉีดเพื่อป้องกันหนอนแมลงวันโดยเฉพาะ ดูแล้วจะน่ารับประทานเพราะไม่มีหนอนเกาะ แต่ปลาแห้งนั้นมีสารพิษเจือปนอยู่ เมื่อบริโภคแล้วจะเกิดเป็นพิษต่อร่างกายและจะกลายเป็นโรคตายเงินผ่อนได้ สำหรับปลาสด กุ้งสด ปลาหมึกสดนั้นปัจจุบันพวกชาวประมงจะใช้สารฟอร์มัลดีไฮด์ราดบนตัวปลา กุ้ง และปลาหมึกขณะที่อยู่กลางทะเล เป็นการประหยัดค่าน้ำแข็ง เพราะสารเคมีนี้จะทำให้สภาพสัตว์น้ำมีความสดคงที่และแข็ง เมื่อเรือถึงฝั่งจึงจำหน่ายให้แก่ประชาชน สัตว์น้ำเหล่านี้จะมีสภาพสดนับเป็นอันตรายต่อการบริโภคอย่างยิ่ง

สรุปข่าว จากหนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับวันที่ 4 เมษายน 2535 หน้า 24

ชี้มหาภัยภาชนะใส่อาหารเตือนประชาชน "สุดอันตราย"

ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 7 จังหวัดราชบุรี ได้กล่าวเตือนประชาชนอย่าใช้ภาชนะที่มีพิษมาใช้ใส่อาหาร เช่น ถุงปูนซีเมนต์ ถุงใส่ปุ๋ยเคมี กระดาษที่มีหมึกพิมพ์โดยนำมาพับเป็นถุงใส่อาหาร เพราะหมึกพิมพ์เป็นสารเคมีที่เป็นอันตราย กล่องพลาสติกและถุงพลาสติกซึ่งเมื่อใช้แล้วทิ้งเป็นเศษขยะไม่สามารถทำลายได้ในระยะเวลาอันสั้น เมื่อนำมาเผาจะเกิดปฏิกิริยาเป็นควันพิษลอยอยู่ในอากาศ เมื่อลอยไปเกาะกับอาหาร เช่น ปลาแห้ง ปลาหมึกแห้งที่ตากอยู่ เมื่อประชาชนรับประทานเข้าไปก็จะเกิดอาการสะสมพิษในร่างกายเนื่องจากพลาสติกเป็นวัตถุสังเคราะห์ที่มีการเติมแต่ง และกล่องโฟมที่นำมาบรรจุอาหารก็อยู่ในประเภทนี้ด้วย

สรุปข่าว จากหนังสือพิมพ์มติชน ประจำวันที่ 13 มิถุนายน 2534 หน้า 18

บัตรกำหนดงาน

1. ให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ"

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตอบคำถามตามประเด็นคำถามที่กำหนดให้ โดยศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้จากเอกสารและหนังสือที่กำหนดให้ มี

2.1 ศึกษาจากเอกสารเรื่อง "สารพิษพิชิตชีวา"

2.2 หนังสือมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และการพัฒนา โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย หน้า 63-64, 72

2.3 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 อักษรเจริญทัศน์ หน้า 34-35

ประเด็นคำถาม

1. จากกรณีตัวอย่างเรื่อง "อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ" วิไลกำลังประสบปัญหาอะไร
2. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้น จะมีวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
4. สารพิษจากยาฆ่าแมลงและพิษจากวัตถุเจือปนอาหารและสิ่งปรุงแต่อาหารมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์อย่างไร
5. ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีโอกาสได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกายทางใด ได้แก่ สารพิษจากอะไร และนักเรียนมีวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้อย่างไร

3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกขั้นตอนเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลงาน แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

กรณีตัวอย่าง

เรื่อง อันตรายที่ถูกเชื้อเชิญ

"วิไล เร็วหน่อยซิ เดียวไปไม่ทันเข้าแถวเคารพธงชาติ" หรรษาพูดพลางสะกิดเพื่อน

"เออ! น่ะ ได้แล้ว ได้แล้ว ปาท่องโก๋ของโปรดเรา "วิไลตอบพร้อมกับรับถุงพลาสติกสีที่ใส่ปาท่องโก๋ร้อน ๆ จากคนขาย และได้แวะหยิบถุงกระดาษที่ใส่กล้วยแขกอยู่ข้างในจากแม่ค้าใกล้ ๆ หลังจากที่จ่ายเงินแล้ว ทั้ง 2 จึงรีบเดินไปโรงเรียนซึ่งอยู่ไม่ไกลจากตลาดนัก

"อะไร! เห็นกินแต่ปาท่องโก๋กับกล้วยแขกเป็นมื้อเช้าทุกวัน ไม่เบื่อบ้างเหรอ อนาคตตุ๊ต๊ะแน่ะ" หรรษาพูดกับเพื่อน

"ก็บอกแล้วของโปรด จะเอาบ้างมั๊ยล่ะ" วิไลพูดยิ้ม ๆ

หรรษากับวิไล เป็นนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งซึ่งอยู่ไม่ห่างจากบ้านนัก ทั้ง 2 มีบ้านอยู่ใกล้กันจึงเป็นเพื่อสนิทกันมาตั้งแต่เล็ก ทั้ง 2 เป็นคนที่มีนิสัยร่าเริง อัธยาศัยดี ชอบช่วยเหลือเพื่อนฝูงและเข้าร่วมกิจกรรมกับทางโรงเรียนอยู่เสมอ และผลการเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับดี ความใฝ่ฝันในอนาคตของสาวน้อยทั้ง 2 นี้ คืออยากมีอาชีพเป็นนักธุรกิจ

ตลอดเวลาที่ผ่านมา หรรษากับวิไลจะไปโรงเรียนและกลับบ้านหลังโรงเรียนเลิกพร้อมกันเสมอ ซึ่งเมื่อตอนโรงเรียนเลิกแล้ว หรรษากับวิไลจะแวะซื้อขนมหรืออาหารว่างที่แม่ค้าน้ำมาขายบริเวณหน้าโรงเรียนที่มีมากมายหลายอย่าง หรรษาสังเกตเห็นวิไลจะซื้อขนมลูกชุบ มะม่วงดอง และลูกชิ้นปิ้งเป็นประจำ โดยวิไลให้เหตุผลว่า ขนมลูกชุบมีรสหวาน สีสวยสดใส น่ารับประทาน มะม่วงดองสีเหลืองมีความกรุบกรอบ รสกลมกล่อมอร่อยลิ้น ส่วนลูกชิ้นปิ้งนั้นมีความกรอบหยุ่นเคี้ยวเพลินและอิ่มท้องด้วย

ต่อมาใกล้สอบปลายเทอม วิไลรู้สึกตัวว่าน้ำหนักลด ตัวซีดเหลือง มึนซึม การเดินไปและกลับจากโรงเรียนช่างเหน็ดเหนื่อยเหลือเกิน อ่อนเพลีย บางวันมีอาการวิงเวียน ปวดศีรษะ ทำให้เรียนหนังสือไม่รู้เรื่อง และบางครั้งวิไลถึงกับขาดโรงเรียนเพราะมีอาการอาเจียน ปวดช่องท้องอย่างรุนแรง หรรษากับเพื่อน ๆ พากันเป็นห่วงและฉงนใจ เกิดอะไรขึ้นกับวิไล นักธุรกิจหญิงในอนาคต

เอกสารประกอบการค้นคว้า

สารพิษ พิชิตชีวา

ผงกรอบ (บอแรกซ์)

จากความคิดที่ว่าอาหารบางประเภท เช่น ลูกชิ้น หมูยอ มะม่วงดอง ฯลฯ ที่มีคุณภาพจะต้องมีความกรอบหยุ่น จากความคิดนี้เป็นเหตุให้ผู้ผลิตพยายามผลิตอาหารให้เป็นที่พอใจของผู้บริโภคและเพื่อความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา แรงงานและต้นทุน จึงใช้สารเคมีที่เรียกว่า บอแรกซ์ หรือน้ำประสานทอง หรือผงกรอบ ใส่ในอาหารนั้นโดยไม่คำนึงถึงอันตรายของผู้บริโภคทั้ง ๆ ที่บอแรกซ์เป็นวัตถุห้ามใช้ในอาหาร

บอแรกซ์เป็นสารอนินทรีย์สังเคราะห์มีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมบอเรท มีลักษณะเป็นผลึกไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีรสขมเล็กน้อย ละลายได้ดีในน้ำ ชาวบ้านเรียกน้ำประสานทอง หรือผงกรอบ ซึ่งจะใช้ในอุตสาหกรรมทำแก้ว ใช้เป็นส่วนประกอบของยาป้องกันราที่ขึ้นตามเนื้อไม้

อาหารที่มักตรวจพบบอแรกซ์ มี แป้งกรุบ ลูกชิ้น ทอดมัน มะม่วงดอง ไส้กรอก หัวไชโป๊ หมูยอ ผักกาดเค็ม เนื้อสด ทับทิมกรอบ ลอดช่อง เนื้อหมู

อาการของผู้ได้รับบอแรกซ์จะคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน เจ็บในช่องท้อง กระเพาะอาหารและลำไส้ อุจจาระเป็นเลือดบางครั้ง มึนซึม ปวดศีรษะ นอนไม่หลับ เป็นผื่นพุพองตามผิวหนัง การทำงานของตับและไตถูกทำลาย

อันตรายจากบอแรกซ์ ทำให้เกิดพิษสะสมในร่างกายซึ่งจะทำให้ไตอักเสบ ถ้าสะสมนาน ๆ หรือรับเข้าไปมาก ๆ ในคราวเดียว ทำให้ถึงตายได้

การทดสอบตรวจหาบอแรกซ์ในอาหารโดยการนำอาหารที่สงสัยมาสับให้ละเอียด ละลายน้ำเล็กน้อย รินเอาน้ำมาทดสอบกับกระดาษขมิ้น ถ้ามีบอแรกซ์ผสมอยู่ สีของกระดาษขมิ้นจะเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีชมพู หรือแดง หรือน้ำตาลทันที

ขนมเด็กใส่สี

ขนมเด็กที่วางจำหน่ายทั่ว ๆ ไป จะมีการผสมสีสวยสดให้ดูน่ารับประทานหรือเพื่อการปิดบังการผลิตขนมที่ไม่สะอาด โดยทั่วไปสีที่กฎหมายอนุญาตให้ใช้ผสมในอาหารมี 2 ชนิด คือ

1. สีจากธรรมชาติ เช่นสีเขียวจากใบเตย สีเหลืองจากขมิ้น เป็นต้น

2. สีผสมอาหาร เป็นสีที่ได้จากการสังเคราะห์ การใช้จะต้องไม่เกินที่มาตราฐานกำหนดไว้ สีประเภทนี้ไม่มีประโยชน์แก่ร่างกาย หากใช้ปริมาณมากหรือบ่อยอาจเกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคได้

สีที่กฎหมายไม่อนุญาติให้ใช้ผสมอาหารคือสีย้อมผ้า ย้อมเส้นใย ย้อมกระดาษ ได้จากสารเคมีสังเคราะห์ จัดเป็นวัตถุมีพิษ เป็นอันตรายมาก ผู้ผลิตบางรายนำสีเหล่านี้มาผสมกับขนมโดยไม่รู้หรือรู้แต่เห็นแก่ได้

อันตรายจากสีย้อม ทำให้เกิดเนื้องอกโดยเฉพาะระบบทางเดินอาหารและกระเพาะปัสสาวะ นอกจากนี้ยังมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ วิงเวียน ประสาทหลอน โลหิตจาง เนื่องจากได้รับโครเมียม ตะกั่ว สารหนูซึ่งเป็นตัวช่วยให้สีเข้มเข้าสู่ร่างกาย

การเลือกซื้อขนมใส่สี ควรเป็นขนมที่อยู่ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทกันอากาศผ่านเข้าไป และต้องมีเลขทะเบียนตำหรับอาหารหรือเลขที่อนุญาตฉลากอาหาร แสดงว่าขนมนั้นได้ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแล้ว สีที่ใช้จะปลอดภัย นอกจากนี้ควรเลือกขนมที่มีสีอ่อนหรือไม่มีสีรวมทั้งความสะอาดของผู้ผลิต ผู้ขาย และสถานที่ขายด้วย

"เลือกกินขนมไม่มีสี ทุกชีวีจะปลอดภัย" "กินขนมใส่สีเป็นนิจ จะเกิดพิษต่อร่างกาย"

สรุปจาก จุลสารของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

อันตรายจากสารฟอกสีในอาหาร (ผงฟอกขาว)

เนื่องจากผู้ประกอบธุรกิจจำหน่ายอาหารที่เห็นแก่ได้บางราย ต้องการให้อาหารมีความขาวสะอาดน่ารับประทาน เพื่อจำหน่ายได้มากจึงได้นำเอาสารฟอกสีที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมย้อมผ้า ได้แก่ สารพวก "ไฮโดรซัลไฟท์" มาใช้ในการฟอกสีอาหาร ซึ่งสารนี้ กระทรวงสาธารณสุขไม่อนุญาตให้ใช้กับอาหาร แต่ได้มีการลักลอบใช้ในการฟอกสีในการผลิตน้ำตาล น้ำตาลมะพร้าว น้ำตาลปึก รวมทั้งขนมจีน ปลากระป๋อง ถั่วงอก หรืออาหารอื่น ๆ เป็นเหตุให้ผู้บริโภคมีอาการปวดท้อง เวียนศีรษะ อาเจียน อุจจาระร่วง หลอดลมหดตัว หากสะสมในร่างกายมากจะทำให้เกิดอาการหอบหืดและอาจถึงแก่ชีวิตได้

สรุปจาก จุลสาร สารที่เป็นภัยอย่างมหันต์ต่อผู้บริโภค ของสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี

บ่อเกิดสารพิษในสภาพแวดล้อม

สารเป็นพิษ

สารเป็นพิษหมายถึง แร่ธาตุหรือสารประกอบทางเคมีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นและมีคุณสมบัติเป็นพิษต่อคน สัตว์ พืช และทรัพย์สิน เมื่อร่างกายได้รับสารพิษเข้าไว้แล้ว อาการเป็นพิษอาจเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน เรื้อรัง หรือไม่ปรากฏอาการอย่างใดในระยะแรก ต่อมาเมื่อพิษสะสมมากขึ้นแล้ว อาการเป็นพิษจึงแสดงออก ผลจากความเป็นพิษจะทำให้เกิดความผิดปรกติขึ้นในโครงสร้างของร่างกาย และหรือกระบวนการชีพการวิทยา ความเป็นพิษมิได้จำกัดอยู่เฉพาะผู้ที่ได้รับพิษเข้าไปโดยตรง อาการเป็นพิษอาจแสดงออกอย่างชัดแจ้งกับลูกหลาน เช่น เกิดความพิกลพิการ ในอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งหรือหลาย ๆ ส่วน

สารพิษจากอุตสาหกรรม

สารพิษจากอุตสาหกรรมนั้นเป็นผลพวงจากการประกอบกิจการอุตสาหกรรมซึ่งมีผลโดยตรงต่อตัวมนุษย์ จะบอกกล่าวถึงโรคชนิดต่าง ๆ ที่เกิดได้จากสารพิษตามประเภทของสารพิษดังนี้

1. โรคที่เกิดจากสารหนูหรือสารประกอบเป็นพิษทางสารหนู ผู้ที่เป็นโรคนี้จะมีอาการตัวเหลืองและเกิดจุดสีตามผิวหนัง จะพบในคนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมฟอกหนัง ยาฆ่าแมลง สี

2. โรคเกิดจากตะกั่วหรือสารประกอบเป็นพิษของตะกั่ว ผู้ที่เป็นโรคนี้จะมีอาการอ่อนเพลีย ซีด(หน้าซีด) โลหิตจาง เดินลากเท้า ปวดท้อง จะพบในคนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมการหลอมตะกั่ว หล่อตัวพิมพ์ ทำแบตเตอรี่ บัดกรี สีประเภทต่าง ๆ ยาฆ่าแมลง น้ำมันรถยนต์

3. โรคเกิดจากแมงกานีส หรือสารประกอบเป็นพิษของแมงกานีส ผู้ที่เป็นโรคนี้จะมีอาการอ่อนเพลีย พูดช้าลง ซึม หน้าตาย มีอาการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ จะพบในคนที่ทำงานในเหมืองแร่ และการแต่งแร่แมงกานีส อุตสาหกรรมถ่านไฟฉาย การถลุงเหล็ก การเชื่อมโลหะ ตัดโลหะด้วยแก๊สหรือไฟฟ้า

4.โรคเกิดจากฟอสฟอรัสหรือสารประกอบเป็นพิษของฟอสฟอรัส ผู้ที่เป็นโรคนี้จะมีอาการอ่อนเพลีย ซีด เหลือง เหงื่อตก และอาจหมดสติ พบในคนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมฟอสฟอรัส น้ำมัน น้ำตาล สี ยาใช้ปราบศัตรูพืช ดอกไม้ไฟ

5. โรคเกิดจากปรอทหรือสารประกอบที่เป็นพิษของปรอท ผู้ที่เป็นโรคนี้อาจมีอาการอ่อนเพลียนอนไม่หลับ ตกใจง่าย มีอาการของเหงือกอักเสบ พบในคนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมเมล็ดพืช ยากำจัดศัตรูพืช การฉาบปรอทกระจกเงา การทำขนสัตว์

6. โรคเกิดจากโครเมี่ยมหรือสารประกอบเป็นพิษของโครเมี่ยม ผู้ที่เป็นโรคนี้จะมีอาการไอและหอบเหนื่อย ที่ผิวหนังและบริเวณเยื่อหุ้มจมูก คอจะพบแผลเปื่อยเน่า พบในคนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมชุบโลหะ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โครเมี่ยม

การป้องกันแก้ไขอันตรายสารพิษจากอุตสาหกรรม

1. ศึกษาถึงอันตรายและการป้องกันอันตรายจากสารพิษที่ตนเข้าไปเกี่ยวข้องเพื่อจะได้ระมัดระวังป้องกันแก้ไขได้ทันท่วงที

2. มีการตรวจและรักษาสุขภาพทั้งก่อนเข้ารับทำงานและขณะทำงานเป็นระยะ ๆ เพื่อจะได้ป้องกันและแก้ไขโดยเร็ว

3. สิ่งแวดล้อมในที่ทำงานควรมีสภาพที่ไม่ก่อให้เกิดการแพร่กระจายของสารพิษ เช่น อากาศถ่ายเทไม่ได้ ชื้นแฉะ เป็นต้น

4. ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ หน้ากาก แว่นตา ครีม เสื้อผ้า ฯลฯ

5. มีการทำความสะอาดเสื้อผ้าและร่างกายหลังจากทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารพิษทุกครั้ง

6. รู้จักวิธีการปฐมพยาบาลในสารพิษแต่ละชนิด จะช่วยลดอันตรายร้ายแรงลงได้ เช่น ล้างผิวหนังด้วยสบู่ ล้างตาด้วยน้ำสะอาด

พิษจากยาฆ่าแมลง

ในปัจจุบันหมู่เกษตรกรไทยนิยมใช้สารเคมีจำพวกวัตถุมีพิษกำจัดศัตรูพืชกันอย่างกว้างขวางทั้งในไร่นา แปลงผัก ผลไม้ และพืชพันธุ์อื่น ๆ จึงมักปรากฏเป็นข่าวอยู่เสมอว่าได้มีการตรวจพบย่าฆ่าแมลงแฝงฝังอยู่ในพืชพันธุ์ธัญญาหารต่าง ๆ อาทิ ข้าว ถั่ว ผักผลไม้ รวมทั้งอาหารพวกเนื้อ เช่น ปลาเค็ม เนื้อตากแห้ง เนื้อสัตว์

ยาฆ่าแมลงบางชนิดสลายได้ยาก คงเหลือตกค้างกระจายตัวในสิ่งแวดล้อมทั่วไป เช่น จับตามผิวของพืชในบริเวณที่ฉีดหรือพ่น และบริเวณใกล้เคียง บางส่วนอาจจับอยู่ตามผิวหน้าดิน รากพืชก็จะดูดเอาวัตถุที่เจือปนด้วยสารเป็นพิษ แล้วตกค้างตามส่วนต่าง ๆ ของพืช หรือบางส่วนอาจถูกฝนชะล้างลงสู่ทะเล แล้วไปสะสมอยู่ในสัตว์น้ำ และผลลัพธ์ทั้งมวลก็วนเวียนสู่คนในที่สุด

ยาปราบศัตรูพืชและสัตว์ ประเภทออกาโนฟอสเฟส และคาร์บาเมต เท่านั้นที่มีฤทธิ์เป็นแอนติโคลีนเอสเตอเรส หรือเป็นตัวทำลายเอนไซม์อะเซติลโคลีนเอสเตอเรส ยาปราบศัตรูพืชทั้งสองประเภทดังกล่าวนิยมใช้เป็นยาฆ่าแมลงกันอย่างแพร่หลายมากกว่ายาฆ่าแมลงประเภทคลอริเนตเตท ไฮโดรคาร์บอน ดีดีที และนอกจากนั้นสารนี้ยังสลายได้ยากและสามารถสะสมในร่างกายมนุษย์ก่อให้เกิดอันตรายได้ ลำพังพิษของดีดีทีนั้นก็ร้ายกาจอยู่แล้ว กล่าวคือ ถ้าร่างกายได้รับในปริมาณถึง 16 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัมแล้วจะทำให้เกิดอาการชักได้ พิษของดีดีทีที่เกิดกับร่างกายนั้นทำให้คลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ มีอาการชักกระตุกของกล้ามเนื้อสมองมึนงง ชักและไม่รู้สึกตัว หัวใจเต้นช้าและไม่สม่ำเสมออาจถึงตายได้

การใช้และการควบคุมป้องกันอันตรายจากพิษยาฆ่าแมลง

การควบคุมป้องกันอันตรายจากสารพิษมักจะขึ้นอยู่ที่ตัวผู้ใช้สารพิษเอง โดยมีหลักการทั่วไป ดังนี้

1. ศึกษาวิธีใช้ ทำตามข้อแนะนำการใช้อย่างเคร่งครัด และเลือกสารที่ใช้ให้ตรงกับชนิดหรือโรคของพืช

2. เก็บสารพิษให้มิดชิด ห่างจากคน สัตว์เลี้ยง และอาหารของคนและสัตว์

3. หลีกเลี่ยงการหายใจ และหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับสารพิษทางผิวหนัง

4. ระมัดระวังไม่ให้มีการแพร่กระจายของสารพิษ เช่น ไม่ทำหก ไม่เปลี่ยนภาชนะ ไม่ทิ้งภาชนะบรรจุสารพิษในที่สาธารณะ เก็บล้างเครื่องมือที่ใช้ฉีดหรือบรรจุสารพิษให้สะอาดมิดชิด

5. ไม่รับประทานอาหาร สูบบุหรี่ หรือดื่มน้ำ ขณะใช้สารพิษ หรือเมื่อเสร็จการใช้สารพิษควรทำความสะอาดเสื้อผ้า และร่างกายทันที

6. ไม่ใช้สารพิษอยู่นานเกินกว่า 8 ชั่วโมงในแต่ละครั้ง

7. ไม่เก็บผลผลิตก่อนที่สารพิษจะหมดฤทธิ์

พิษจากวัตถุเจือปนอาหารและสิ่งปรุงแต่งอาหาร

อาหารที่บริโภคมักจะมีการใส่สิ่งปรุงแต่งลงไป โดยมีวัตถุประสงค์หลายอย่าง เช่น รักษาคุณภาพอาหารให้เก็บได้นาน สารบางอย่างใส่เพื่อให้เกิดสี รส ตามความต้องการประสงค์ให้เกิด เป็นต้น ลองเปรียบเทียบถึงผลดีและผลเสียดูบ้าง

ผลดี : ช่วยรักษาคุณภาพหรือปรับปรุงอาหารได้ตามต้องการ
เพิ่มคุณค่าทางอาหาร เช่น มีการเพิ่มไอโอดีน โดยเติมเกลือและไวตามิน เป็นต้น

ผลเสีย : เกิดจากการใช้ปริมาณมากเกินที่กำหนด หรือการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ การใช้สารต้องห้ามที่เป็นพิษ

สารปรุงแต่งอาหารอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์และขนาดที่ใช้เช่น คาเฟอีน ผงชูรส สารกันบูด เป็นต้น ถ้ามีปริมาณมากอาจทำให้เกิดผื่นที่ผิวหนัง หน้าบวม อาเจียน ท้องเดิน เกิดอาการตึงชาบริเวณใบหน้า เพลียและอ่อนแรง นอกจากนี้ยังมีผลต่อการทำงานของระบบทางเดินอาหาร ไต และตับอีกด้วย

สารเคมีใช้ปรุงอาหารมีโลหะหนักบางชนิดปะปนอยู่ด้วย ทั้งนี้เนื่องจากกรรมวิธีทางการผลิตต้องใช้โลหะเหล่านี้ด้วย เช่น สีผสมอาหาร น้ำส้มสายชู น้ำมันปรุงอาหาร เป็นต้น ในอุตสาหกรรมอาหารที่ต้องการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล จะใช้กรดกำมะถันทำปฏิกิริยากับแป้ง และกรดที่ใช้มีสารอื่น เช่น สารหนู พลวง ตะกั่วปนอยู่ ในอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องซึ่งใช้ดีบุกสังกะสี หรือแคดเมียมเคลือบกระป๋อง บ่อยครั้งที่โลหะที่ใช้เคลือบจะละลายปนกับอาหาร หรืออาจพบตะกั่วละลายออกมาจากถ้วยชามกระเบื้องและพลาสติกที่มีการเคลือบสีและพิมพ์ดอก นอกจากนี้ การรับประทานไข่เยี่ยวม้ามาก ๆ จะทำให้สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้ สันนิษฐานว่าตะกั่วที่อยู่ในดินจะละลายออกมากับด่างที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตซึ่งจะซึมเข้าไปในไข่ได้ แหล่งที่เพิ่มปริมาณตะกั่วให้กระจายอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สุด คือ ตะกั่วที่ใช้ผสมในน้ำมันรถยนต์ มีผู้พบว่า พืชที่อยู่ใกล้ถนนจะมีปริมาณตะกั่วอยู่ตามผิวสูงมาก เมื่อสัตว์กินพืช ตะกั่วก็สะสมอยู่ในสัตว์ และเมื่อเราใช้สัตว์เป็นอาหาร ตะกั่วก็เข้าสู่ร่างกายได้ในที่สุด

การที่โลหะเข้าสะสมในร่างกายจะทำให้เกิดอาการฉับพลันและรุนแรง อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต โรคที่เกิดขึ้นในญี่ปุ่นอันเกิดจากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรคมินามาตะ เนื่องจากพิษปรอท โรคอิไตอิไต จากพิษแคดเมียม

การคุ้มครองผู้บริโภค

ระบบการดำเนินการคุ้มครองผู้บริโภคโดยรัฐ อาจจำแนกตามหลักการและวิธีการที่ใช้ได้ 3 ทางคือ

1. การใช้มาตรการทางกฎหมาย โดยออกกฎเกณฑ์และระเบียบปฏิบัติที่รัดกุม และถือปฏิบัติเป็นบรรทัดฐานเดียวกัน

2. การแสวงหาความร่วมมือจากผู้ผลิต ผู้ประกอบการเกี่ยวกับอาหารบางรายอาจรู้ไม่เท่าถึงการณ์ เจ้าหน้าที่ภาครัฐจะต้องให้คำแนะนำแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสม

3. รณรงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้และข้อมูลข่าวสารให้แก่ผู้บริโภค เพื่อให้มีความรู้และระมัดระวังในเรื่องการเลือกซื้อและเลือกบริโภคอาหารไม่ให้อยู่ในอิทธิพลของการโฆษณา

แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 6

วิชา สังคมศึกษา ส101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 2 คาบ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความคิดรวบยอด

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ แต่ถ้ามนุษย์นำเทคโนโลยีมาใช้อย่างไม่ถูกต้อง และขาดการควบคุมที่ดีแล้วจะเกิดปัญหาและโทษขึ้นได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมายของเทคโนโลยีได้

2. นักเรียนเปรียบเทียบผลดีและผลเสียของความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

3. นักเรียนวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

4. นักเรียนวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้

5. นักเรียนเสนอแนวทางป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

6. นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องของความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ผลกระทบของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

3. แนวทางในการแก้ปัญหาจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม

ครูเตรียม 1. รูปภาพเครื่องจักรกลทางการเกษตร

2. รูปภาพเครื่องมือเครื่องใช้ที่ให้ความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน

3. รูปภาพการสื่อสาร และการแพทย์ในปัจจุบัน

4. เอกสารหนังสือประกอบการค้นคว้าเรื่อง "การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" สำหรับให้นักเรียนทั้ง 8 กลุ่ม ได้ค้นคว้า

ขั้นดำเนินการสอน

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน

ครูเตรียมนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยการนับ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นมอบหมายงาน

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์และการสื่อสาร รวมทั้งผลกระทบของการนำเทคโนโลยีมาใช้ที่พบในชีวิตประจำวัน โดยใช้รูปภาพเครื่องจักรกลการเกษตร รูปภาพเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน รูปภาพการสื่อสารและการแพทย์ในปัจจุบันประกอบ

2.2 เลขานุการกลุ่มมารับเอกสารจากครู ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 บัตรกำหนดงาน

2.2.2 กรณีตัวอย่างเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม"

2.2.3 เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ปัญหาจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้โดยขาดความรู้ ความเข้าใจ หรือขาดการควบคุมที่ดี"

2.2.4 หนังสือประกอบการค้นคว้า มี

2.2.4.1 หนังสือ ส 072 ท้องถิ่นของเรา 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อักษรเจริญทัศน์ หน้า 86

2.2.4.2 หนังสือ ส606 สังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไทยวัฒนาพานิช หน้า 38-44

3. ขั้นศึกษาค้นคว้า

3.1 กำหนดปัญหา

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มอ่านกรณีตัวอย่างเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม" แล้วอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้อ่าน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องนั้นและกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

3.2 ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่า สาเหตุของปัญหาในเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม" นั้นมาจากอะไร เพื่อนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละคนจดบันทึกแล้วเสนอภายในกลุ่ม ซึ่งแนวการตั้งสมมติฐานคือ การใช้เทคโนโลยีอย่างไม่ระมัดระวังหรือไม่ถูกต้อง

3.3 การรวบรวมข้อมูล

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลจาก

3.3.1 สถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม"

3.3.2 จากเอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ปัญหาจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ โดยขาดความรู้ความเข้าใจหรือขาดการควบคุมที่ดี"

3.3.3 จากหนังสือที่กำหนดให้เรื่อง "ผลกระทบของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม"

3.3.4 จากประสบการณ์เดิม โดยศึกษาและคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการมารวบรวมไว้เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์และนำผลไปพิสูจน์สมมติฐานที่มีอยู่

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาพิจารณา วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในข้อมูลเหล่านั้น จนได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่มีอยู่ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานใดแล้ว แสดงว่าสมมติฐานนั้นถูกต้อง

3.4.2 ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา

เมื่อผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาของเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม" เกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม จึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยค้นคว้าจากหนังสือที่กำหนดให้ แล้วจดบันทึกแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเสนอต่อกลุ่ม

3.4.3 ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางการแก้ไขปัญหาแต่ละข้อที่มีอยู่ มาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดี ผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือก โดยคำนึงถึงประโยชน์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

3.4.4 ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา

นักเรียนในกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาข้อใดข้อหนึ่งจากแนวทางเลือกทั้งหมด โดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

4. ขั้นเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นเรียนในเรื่องปัญหาของสถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม" สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปคำตอบของกลุ่มในคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรกำหนดงาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัย

5. ขั้นสรุป

5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่นักเรียนยังไม่ได้กล่าวถึง

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

ประเมินผล

1. ครูสังเกตการอภิปรายกลุ่ม
2. การวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน
3. การรายงานหน้าชั้นของนักเรียน

สื่อการเรียน

1. รูปภาพเครื่องจักรกลการเกษตร
2. รูปภาพเครื่องมือเครื่องใช้ที่ให้ความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน
3. รูปภาพการสื่อสารและการแพทย์ในปัจจุบัน
4. กรณีตัวอย่างเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม"
5. เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "ปัญหาจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้โดยขาดความรู้ความเข้าใจหรือขาดการควบคุมที่ดี"
6. แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา
7. แบบประเมินผล
8. หนังสือประกอบการค้นคว้า

8.1 หนังสือ ส072 ท้องถิ่นของเรา 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อักษรเจริญทัศน์ หน้า 8

8.2 หนังสือ ส606 สังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไทยวัฒนาพานิช หน้า 38-44

บัตรกำหนดงาน

1. ให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม"

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตอบคำถามตามประเด็นคำถามที่กำหนดให้ โดยศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้จากเอกสารและหนังสือที่กำหนดให้ มี

2.1 ศึกษาจากเอกสารเรื่อง "ปัญหาจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้โดยขาดความรู้และความเข้าใจหรือขาดการควบคุมที่ดี"

2.2 หนังสือ ส072 ท้องถิ่นของเรา 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อักษรเจริญทัศน์ หน้า 86

2.3 หนังสือ ส606 สังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไทยวัฒนาพานิช หน้า 38-44

ประเด็นคำถาม

1. จากกรณีตัวอย่างเรื่อง "หมู่บ้านโคกมะตูม" คนในหมู่บ้านประสบปัญหาอะไร
2. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้น จะมีวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของนักเรียนที่เห็นได้ชัดเจนมาอย่างน้อย 3 อย่าง
5. จากคำตอบข้อ 4 นั้นให้นักเรียนเปรียบเทียบผลดีผลเสียที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของนักเรียนจากการใช้เทคโนโลยีทั้ง 3 อย่างนั้น
6. นักเรียนจะมีแนวทางป้องกันปัญหาที่เกิดจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในท้องถิ่นของนักเรียนได้อย่างไร (ตอบเป็นข้อ ๆ)

3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกขั้นตอนเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลงาน แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

กรณีตัวอย่าง

เรื่อง หมู่บ้านโคกมะตูม

หมู่บ้านโคกมะตูม เดิมเต็มไปด้วยความสงบร่มเย็น ทุกชีวิตที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านแห่งนี้ล้วนหน้าชื่นตาบาน แต่ในปัจจุบันนี้สภาพของหมู่บ้านนี้ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ผู้คนซึ่งแต่ก่อนรู้จักกันหัวบ้านท้ายบ้าน บัดนี้ทุกคนเหมือนเป็นคนแปลกหน้า ความเจริญต่าง ๆ ที่หลั่งไหลกันเข้ามามากมายก็เพราะว่า เมื่อสองสามปีที่แล้วมีการขุดพบน้ำมัน ณ หมู่บ้านแห่งนี้ทำให้ถูกยกฐานะขึ้นเป็นอำเภอ สภาพบ้านเรือนที่แต่ก่อนเป็นกระท่อมบ้าง เรือนไม้บ้าง ก็เปลี่ยนแปลงไปเป็นตึกแถวหลายคูหา ถนนหนทางที่แต่ก่อนเต็มไปด้วยฝุ่นละอองก็กลายเป็นถนนลาดยางอย่างดีแทน ยามราตรีก็ดูสว่างไสวเรืองรองไปด้วยแสงไฟฟ้าตามเสา มันต่างจากแต่ก่อนอย่างสิ้นเชิง เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างก็หลั่งไหลเข้าสู่หมู่บ้านเป็นจำนวนมาก บางบ้านที่ไม่มีเงินก็อาศัยระบบผ่อนส่งไปก่อน จนดูไม่ออกเลยว่าหมู่บ้านนี้ในอดีตเป็นหมู่บ้านที่ยากจนติดอันดับเหมือนกัน เพราะปัจจุบันแทบทุกหลังคาเรือนมีเครื่องใช้ไฟฟ้าเต็มไปหมด ความเปลี่ยนแปลงทั้งหลายที่เกิดขึ้นในหมู่บ้านนี้ไม่มีใครรู้หรอกว่ามันดีหรือร้ายประการใด แต่ดูเหมือนว่าทุกคนรู้สึกพอใจกับสิ่งที่เกิดขึ้น โดยลืมนึกถึงเหตุการณ์ที่แปลก ๆ ที่เกิดขึ้นในหมู่บ้านเสียสิ้นเชิง ทุกคนกำลังหลงอยู่กับแสงสีของความเจริญทางวัตถุโดยลืมนึกถึงมหันตภัยที่แฝงอยู่ด้วย สิ่งที่ไม่เคยเกิดขึ้นก็ได้เกิดขึ้นแล้วในหมู่บ้านนี้ อากาศที่บริสุทธิ์และความสงบก็ได้ถูกทำลายลงด้วยเจ้าเครื่องจักรเครื่องยนต์เหล่านี้ ซ้ำร้ายไปกว่านั้นสิ่งที่อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ก็เหมือนมัจจุราชคอยคร่าชีวิตผู้คนในหมู่บ้านหากว่าผู้นั้นเผลอเรอเมื่อใด เมื่อสองเดือนก่อนสำลีสาวสวยประจำหมู่บ้านก็ถูกไฟฟ้าช็อตตายจากการรีดผ้า เมื่อสองวันก่อนทิดจ้อยพาเพื่อนออกไปหาปลาโดยใช้ไฟฟ้าช็อตก็ต้องจบชีวิตลงด้วยไฟฟ้าเช่นกัน เด็กในหมู่บ้านก็มีพฤติกรรมแปลก ๆ เพราะจำเอามาจากการดูโทรทัศน์ กระโดดบ้านจนแข้งขาหักต้องหามส่งโรงพยาบาล ไม่รู้ว่าความเป็นอยู่ดีขึ้นหรือไม่ แต่หลายบ้านต้องจนลงไปเพราะระบบเงินผ่อน สถานเริงรมย์ที่เป็นแหล่งอบายมุขก็ผุดขึ้นมากมายตามความเจริญที่เกิดขึ้น หนุ่มสาวในหมู่บ้านก็หลงระเริงกับสิ่งเหล่านี้จนเกิดปัญหาตีชิงวิ่งราวตามมา ผู้คนมันมากจนไม่รู้ว่าใครเป็นใคร ชาวไร่ชาวนาหันมาใช้เครื่องจักรเครื่องยนต์ในการเกษตร เขาไม่รู้หรอกว่าผลเสียมันก็มีเหมือนกัน ก็การสิ้นเปลืองน้ำมันไงละ อีกอย่างปุ๋ยคอกที่เคยได้จากการเลี้ยงสัตว์ก็ไม่มีเสียแล้ว ไม่เป็นไรก็ใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ได้ เป็นความคิดของชาวบ้านเช่นนั้น แต่เรื่องดินเสื่อมจากการใช้ปุ๋ยเขายังไม่รู้หรอก นอกจากนี้อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหมู่บ้านนี้ก็ต่างจากแต่ก่อนมาก เดี๋ยวนี้ตายเป็นสิบถ้าไม่ระมัดระวังให้ดีและรุนแรงกว่าเดิมมาก เมื่อสองวันก่อน รถอีแต๋นก็ชนกับรถบรรทุก มีคนเจ็บและตายหลายคนทีเดียว บัดนี้หลายคนคงรู้แล้วว่า ความเจริญทั้งหลายนั้นมันก็เหมือนกับดาบสองคมที่เจ้าของดาบหรือผู้ใช้ดาบก็มีโอกาสถูกคมดาบ เช่นกัน

เอกสารประกอบการค้นคว้า

ปัญหาจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้โดยขาดความรู้ความเข้าใจ หรือขาดการควบคุมที่ดี

1. สิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติรวดเร็วขึ้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยสร้างเครื่องมือที่ทันสมัยมีประสิทธิภาพสูง สามารถทำงานได้รวดเร็ว เช่น การจับปลาในทะเลมีอวนที่ทันสมัย มีห้องเย็นเก็บปลา มีเครื่องโซนาร์ตรวจหาปลา สามารถจับปลาได้มากในเวลาอันสั้น ด้วยเหตุนี้ปลาในอ่าวไทยจึงร่อยหรอเหลือให้จับน้อยเพราะปลาเจริญเติบโตไม่ทัน นอกจากนี้การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องจักรเครื่องยนต์ต่าง ๆ ทำให้ทรัพยากรน้ำมันลดปริมาณลงอย่างรวดเร็ว เป็นต้น

2. ประชากรเพิ่มขึ้น เทคโนโลยีทางการแพทย์เจริญขึ้นจึงทำให้ลดอัตราการตายของประชากรลง เป็นการสร้างปัญหาประชากรในด้านปริมาณ

3. ทำให้คนฟุ่มเฟือย เนื่องจากเทคโนโลยีช่วยสร้างเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่มนุษย์ ทำให้เกิดความสุขสบาย จึงทำให้มนุษย์มีนิสัยเกียจคร้านและชอบซื้อสิ่งของที่อำนวยความสะดวกแบบใหม่ ๆ ทั้งที่ของเก่ายังใช้ได้ดี

4. มีอันตรายแฝงอยู่ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นหลายอย่างนั้น มีจำนวนไม่น้อยที่มีอันตราย เช่น ดีดีทีที่เคยใช้เป็นยาฆ่าแมลงนั้นต่อมาพบว่าเป็นอันตรายต่อคน นอกจากนี้มีสารตะกั่วที่ผสมสีทาบ้าน ควันหรือไอเสียจากเครื่องยนต์ เป็นต้น

5. เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งส่วนมากจะเป็นอุบัติเหตุที่ร้ายแรง เช่น การรั่วไหลของกัมมันตภาพรังสีจากโรงงานไฟฟ้าปฏิกรปรมาณูที่เมืองเชอโนบิลในรัสเซีย ทำให้ประเทศข้างเคียงมีผลกระทบไปด้วยเช่นกัน นอกจากนี้มีอุบัติเหตุที่เห็นกันบ่อย ๆ เช่น อุบัติเหตุจากการใช้รถใช้ถนน ไฟฟ้าช็อต เป็นต้น

6. เกิดผลกระทบที่ไม่ต้องการ เช่น ยาบางอย่างเมื่อกินเข้าไปนาน ๆ จะเกิดอาการดื้อยา หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ที่เสนอข่าวสารหรือสาระบันเทิงที่เป็นตัวอย่างที่ไม่ดี ย่อมมีผลให้เด็กเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกระทำตาม บางครั้งอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

7. การใช้เทคโนโลยีไม่ถูกกาละเทศะ ใช้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ขาดความรอบคอบความเข้าใจ เหล่านี้ย่อมก่อให้เกิดปัญหาขึ้นได้ เช่น การใช้ไฟฟ้าช็อตหรือระเบิดจับสัตว์น้ำ การรีบเก็บผักที่พ่นยาฆ่าแมลงมาบริโภค การเผาทำลายป่า เป็นต้น

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ การประยุกต์ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาและการสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติอย่างมีระเบียบแบบแผน โดยยึดหลักเหตุและผลที่พิสูจน์ได้โดยการทดลอง

เทคโนโลยี หมายถึง สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อนำมาช่วยเพิ่มความสามารถของมนุษย์ซึ่งอาจอยู่ในรูปของวัตถุหรืออาจอยู่ในรูปที่ไม่ใช่วัตถุก็ได้ เทคโนโลยีที่อยู่ในรูปของวัตถุ ได้แก่ สิ่งของเครื่องใช้ เครื่องมือ เครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ เช่น มีด ขวาน จอบ เครื่องยนต์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนเทคโนโลยีที่ไม่ใช่วัตถุ ได้แก่ วิธีการ กระบวนการ การจัดระบบซึ่งเป็นความคิดของมนุษย์ที่ต้องมีควบคู่กันไป ตัวอย่างเช่น ตู้เย็นจัดเป็นเทคโนโลยีที่เป็นวัตถุและวิธีการใช้การซ่อมตู้เย็นจัดเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ใช่วัตถุ เป็นต้น

เทคโนโลยีไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่มีประสิทธิภาพสูงสุด มีราคาแพง หรือมีระบบการทำงานที่ยุ่งยากเช่นเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ของเล็ก ๆ น้อย ๆ ก็จัดเป็นเทคโนโลยีได้ เช่น ไม้จิ้มฟันก็เป็นเทคโนโลยีชนิดหนึ่ง

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มนุษย์และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้านหนึ่งเป็นการสร้างสรรค์เพื่อทำชีวิตคนเรามีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น แต่อีกด้านหนึ่งการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างไม่เหมาะสมหรือในด้านการทำลาย มีผลให้เกิดปัญหาในด้านชีวิตความเป็นอยู่และสิ่งแวดล้อมมากขึ้นทุกวัน จนอาจเป็นภยันตรายที่คุกคามการอยู่รอดของมนุษยชาติและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ต่อไป

ผลกระทบของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

1. ด้านเกษตรกรรม

ผลกระทบในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์ทางด้านการเกษตร อาจสรุปแยกกล่าวในด้านเป็นผลดีและผลเสีย ดังนี้

ผลดี

ผลกระทบประการแรกก็คือ การนำวิทยาการและเทคโนโลยี เพื่อช่วยในด้านการผ่อนแรงทางการเกษตรตั้งแต่การประดิษฐ์อุปกรณ์ผ่อนแรงต่าง ๆ จนกระทั่งการพัฒนารถไถ รถสำหรับขนส่งผลผลิตทางการเกษตร เป็นต้น

การนำสารสังเคราะห์ทางเคมีเพื่อช่วยในการกำจัดแมลงและศัตรูพืชต่าง ๆ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีเสถียรภาพ และเพิ่มสูงขึ้น สิ่งนี้ยังผลให้ภาวะอดอยากที่เคยเกิดอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของโลกลดน้อยลง นอกจากนี้ การที่ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น ยังช่วยให้มนุษย์มีเวลาว่างมากขึ้น ในการสร้างสรรค์และศึกษาค้นคว้าวิทยาการใหม่

เทคนิคใหม่ ๆ ทางการเกษตร เช่น เรือนกระจก การพัฒนาฮอร์โมนเร่งผลผลิต เป็นต้น ช่วยให้มนุษย์สามารถควบคุม ให้ผลผลิตทางการเกษตรออกมาในฤดูกาลที่ต้องการ ในปัจจุบันเราจึงมีผลไม้นานาชนิดรับประทานได้แทบตลอดปี

นอกจากนี้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ ยังได้นำไปสู่การพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาพันธุ์พืชใหม่ ที่สามารถเจริญเติบโตได้ในที่ทุรกันดาร มีการพัฒนาเทคนิคการผสมเทียม ทำให้เราสารถนำไข่ของแม่พันธุ์และเชื้อของพ่อพันธุ์มาผสมเป็นตัวอ่อน แล้วฝากครรภ์ไว้ในท้องของแม่พันธุ์อื่น ๆ ซึ่งยังผลให้การขยายพันธุ์สัตว์เป็นไปโดยสะดวกขึ้น เหล่านี้เป็นต้น

ผลเสีย

อย่างไรก็ตามวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็ก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่ดีเช่นเดียวกัน การนำดีดีทีมาใช้ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้าง ซึ่งนำไปสู่ปัญหาสภาวะแวดล้อมในระยะยาว ปุ๋ยเคมีที่นำมาใช้ส่งผลให้เกิดการแข็งตัวของเนื้อดิน และความเสื่อมสภาพของดินในที่สุด การพัฒนาเครื่องทุ่นแรงขนาดใหญ่ ประกอบกับความโลภของมนุษย์ ทำให้เกิดการโค่นไม้ทำลายป่าอย่างกว้างขวาง เหล่านี้เป็นต้น

2. ด้านอุตสาหกรรม

การประยุกต์ใช้วิทยาการและเทคโนโลยีในทางอุตสาหกรรม ก็ก่อให้เกิดทั้งผลดีและผลเสียทำนองเดียวกัน ดังนี้

ผลดี

ผลดีที่เห็นเด่นชัดก็คือ การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ดังกล่าว ช่วยให้เกิดการผลิตทางอุตสาหกรรมสามารถกระทำได้ในปริมาณมาก ๆ โดยสามารถรักษาคุณภาพให้ดีได้อย่างสม่ำเสมอ ยิ่งกว่านั้นการที่เราสามารถผลิตสินค้าปริมาณทีละมาก ๆ ช่วยทำให้ต้นทุนการผลิตต่อชิ้นลดต่ำลง ยกตัวอย่างเช่น การผลิตคอมพิวเตอร์ การผลิตไอซี และการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อีกจำนวนมากมาย

ด้วยการปรับปรุงกรรมวิธีการผลิต และการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ ทำให้เราสามารถทำการผลิตโดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติลดลง โดยที่ประโยชน์ใช้งานยังเหมือนหรือดีกว่าเดิม

ผลเสีย

ผลเสียที่สำคัญที่สุดที่เกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้ดังกล่าว คือ การเกิดลักษณะหรือแนวคิดของการบริโภคนิยมมากขึ้น สิ่งนี้เกิดจากการโฆษณาประชาสัมพันธ์ของผู้ผลิตด้านหนึ่ง และจากความไม่รู้จักพอของผู้บริโภคอีกประการหนึ่งส่งผลให้เกิดการจับจ่ายใช้สอยเกินความพอดี สินค้าบริโภคจำนวนมากจะมีการเปลี่ยนรุ่น เปลี่ยนแบบ ให้หลากหลาย เพื่อล่อใจผู้บริโภค ทั้ง ๆ ที่ประโยชน์ใช้สอยพื้นฐานแทบจะไม่แตกต่างกันเลย เป็นต้น

ผลจากการบริโภคที่เกินความพอดีดังกล่าว ก่อให้เกิดความแข่งขันเพื่อแย่งชิงตลาดทวีความรุนแรงขึ้นพร้อม ๆ กันนั้น จากการเผาผลาญทรัพยากรธรรมชาติเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและวัตถุดิบก็เพิ่มพูนคู่ขนานกันไป ทำให้เกิดเป็นของเสียที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตทาง

อุตสาหกรรมซึ่งปนออกมาในน้ำ ในอากาศ กากของแข็ง เสียงรบกวนเป็นต้น

สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดเป็นปัญหามลพิษ ซึ่งคุกคามสุขภาพกายและสุขภาพจิตของประชากรในประเทศอุตสาหกรรมอยู่

นอกจากนี้ ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ปนออกมากับน้ำทิ้ง หรืออากาศทางปล่องควันยังก่อให้เกิดปัญหาระยะยาวที่จะสั่งสมและแสดงผลออกมา อาทิเช่น ปัญหาน้ำบาดาลหรือแหล่งน้ำธรรมชาติอื่นที่มีการปนเปื้อนของสารโลหะหนักจำพวกตะกั่ว ปรอท แคดเมียม ทั้งนี้ยังมีสารตกค้างจากการใช้ปุ๋ยเคมี จากการใช้ยากำจัดศัตรูพืชอีก เป็นต้น ปัญหาการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะไปก่อตัวเป็นชั้นปิดกั้นการระบายความร้อนออกจากผิวโลก ปัญหาของก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอนที่จะทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ เป็นต้น

ดังนั้นการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการสร้างสรรค์เพื่อพัฒนา ถ้าขาดความตระหนักของผลที่จะเกิดขึ้นไม่มีความระมัดระวังย่อมเกิดความเสียหาย ถ้าเป้าหมายของการพัฒนาประเทศได้แก่การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อทำให้ประชาชนพึ่งตนเองได้ มีความกินดีอยู่ดีและมีสุขภาพร่างกายจิตใจแข็งแรงสมบูรณ์แล้ว การพัฒนาประเทศจะเน้นเฉพาะด้านวัตถุเพียงอย่างเดียวเท่านั้นไม่เพียงพอ เพราะความสุขที่มนุษย์สามารถรู้สึกและรับรู้ได้ไม่ได้มาจากความปรารถนาทางวัตถุเพียงอย่างเดียว ในสมัยนี้ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถูกนำไปใช้ในการสร้างความเจริญทางวัตถุเสียเป็นส่วนใหญ่ จนทำให้มีความกลัวว่าความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทโนโลยีจะทำให้ความเป็นมนุษย์ลดน้อยลงและกลายเป็นเครื่องมือเครื่องจักรทาสของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อป้องกันผลกระทบด้านความรู้สึกนี้จึงจำเป็นต้องมีการเลือกใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เหมาะสม เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโลกให้อยู่ร่วมกันได้โดยสันติสุขสืบต่อไป

แนวทางในการแก้ปัญหาจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. เทคโนโลยีที่ประสานเข้ากับสภาพแวดล้อม

เมื่อมนุษย์ประสบกับข้อเท็จจริงที่ว่ากิจกรรมการผลิตต่าง ๆ โดยอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันส่งผลกระทบที่กว้างขวาง ดังนั้นแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องสอดคล้องกับระบบนิเวศ คำนึงถึงปัจจัยด้านสาธารณต่าง ๆ ด้วย จึงเริ่มมีการเสนอแนวคิดด้วย ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม ภาคอุตสาหกรรมเริ่มต้องคำนึงถึงผลกระทบทั้งระยะสั้นและระยะยาวของการนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ เป็นต้นว่า แนวคิดในการออกแบบและใช้วัสดุ เพื่อทำการผลิตแบบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น นำกระดาษที่ใช้แล้วกลับไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษใหม่ การพัฒนารถยนต์ที่เมื่อหมดอายุการใช้งานแล้วสามารถนำวัตถุดิบส่วนใหญ่กลับมาใช้ใหม่ได้ การมีข้อตกลงของประเทศอุตสาหกรรมที่จะลดและเลิกใช้ก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอนในการผลิตทางอุตสาหกรรม เพื่อลดภาระที่อาจเกิดต่อระบบนิเวศวิทยา เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย ในปี 2521 ได้มีคณาจารย์และนิสิตจำนวนหนึ่งในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมทั้งวิศวกรอาชีพกลุ่มหนึ่ง ได้รวมตัวก่อตั้งศึกษาค้นคว้าวิจัยและเผยแพร่ผลงานภายใต้ชื่อ "กลุ่มเทคโนโลยีเพื่อชาวบ้าน" เพื่อให้บริการทางด้านการพัฒนาในรูปของการฝึกอบรม การจัดพิมพ์เอกสาร รวมถึงการออกแบบก่อสร้างเครื่องเจาะน้ำบาดาล ถังเก็บน้ำซีเมนต์เสริมไม้ไผ่ กังหันลม เป็นต้น

"กลุ่มเทคโนโลยีเพื่อชาวบ้าน" ได้ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับท้องถิ่นเพื่อการเผยแพร่ มีหลายโครงการที่ได้เผยแพร่ ได้แก่

- ส่งเสริมการทำโครงการเกษตรแบบผสมผสาน คือเลี้ยงปลาในนาข้าว บนคันนาจะปลูกไม้ยืนต้นเช่นมะม่วง ขนุน หรือพืชสวนครัวต่าง ๆ
- โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยคิดค้นเครื่องเจาะบ่อบาดาลอย่างง่าย ทั้งแบบมือหมุนและแบบกระแทกโดยแรงคน นอกจากนี้ได้คิดเครื่องสูบน้ำแบบกรรเชียง โดยอาศัยหลักการของกระบอกสูบน้ำมันก๊าซในสมัยก่อนเป็นต้นแบบ ซึ่งใช้ได้ผลดีและได้รับความสนใจจากฟิลิปปินส์ อินโดนีเซียและลาว ปัจจุบันชาวบ้านได้ดัดแปลงเอากระบอกไม้ไผ่เจาะรูตรงกลางมาใช้แทนข้อต่อพลาสติก ทำให้ลดค่าใช้จ่ายได้ 40 เปอร์เซ็น
- โครงการใช้ประโยชน์จากการแปรรูปพลังน้ำเป็นพลังไฟฟ้า โดยใช้พลังน้ำจากน้ำตกไปหมุนเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า ได้พลังไฟฟ้าประมาณ 10 วัตต์ ไฟฟ้าที่ได้นอกจากจะใช้ตามบ้านเรือนแล้ว ยังใช้กับเครื่องสีข้าวแทนเครื่องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง รวมทั้งเครื่องอบแห้งที่นำมาอบถั่วเหลือง อบหน่อไม้ อบกล้วยเพื่อขายให้ได้ราคาดีขึ้น
- โครงการพัฒนาการใช้สมุนไพรควบคุมศัตรูพืช โดยการแนะนำให้ชาวบ้านลดการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ให้ใช้พืชสมุนไพร เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้ หอม บอระเพ็ดแทน ตลอดจนการควบคุมศัตรูด้วยวิธีชีววิทยาโดยเน้นหลักการประหยัด สะดวก ปลอดภัย และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ทางสมาคมได้ร่วมกับแม่บ้านศึกษาพัฒนาเทคนิคการทอผ้าพื้นเมืองโดยการย้อมสีธรรมชาติซึ่งหาได้ง่ายมีอยู่ในท้องถิ่น เช่น เปลือกไม้ แก่น ราก และผล ทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และยังช่วยให้ชาวบ้านรักต้นไม้รักป่ามากขึ้น เนื่องจากเห็นคุณค่าของพันธุ์ไม้นานาชนิด ที่สามารถใช้เป็นสีย้อมผ้าได้

2. แนวทางการประเมินผลกระทบของเทคโนโลยี

ความสำคัญของการประเมินผลกระทบของเทคโนโลยีได้รับการยอมรับมากขึ้น เมื่อปัญหาจากการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแสดงผลออกมาชัดเจนยิ่งขึ้น จุดมุ่งหมายสำคัญก็เพื่อทำการศึกษาพิจารณาถึงผลกระทบของการพัฒนาเทคโนโลยีใด ๆ ที่อาจจะมีต่อมนุษย์ สังคม และระบบนิเวศ ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางการกำหนดลำดับความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี

กฎหมายของหลายประเทศ อาทิ สหรัฐอเมริกา ได้กำหนดเป็นหน้าที่ของวิสาหกิจ ที่จะต้องทำการศึกษา เพื่อประเมินผลกระทบจากเทคโนโลยี และแสดงให้เห็นว่าจะไม่ส่งผลเสียต่อสภาวะ

แวดล้อมของมนุษย์ กล่าวคือ บริษัทต่าง ๆ เหล่านี้ นอกจากจะต้องศึกษาถึงต้นทุนโดยตรงจากการพัฒนาเทคโนโลยีแล้ว ยังจะต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นภายหลังจากการนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ทั้งในเชิงสังคมและวัฒนธรรม เป็นต้นอีกด้วย

สำหรับประเทศไทยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมมีทั้งหน่วยงานที่เป็นของภาครัฐบาล เอกชน และมูลนิธิต่าง ๆ เช่น สำนักนายกรัฐมนตรี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข สยามสมาคมในพระบรมราชูปถัมภ์ สมาคมอนุรักษ์ศิลปกรรมและสิ่งแวดล้อม สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย มูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทย มูลนิธิสืบ นาคะเสถียร มูลนิธิโลกสีเขียว เป็นต้น

3. แนวทางการบริหารและควบคุมการใช้เทคโนโลยีที่เป็นประชาธิปไตย

ในประเทศอุตสาหกรรมเมื่อจะมีการลงทุนก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ จะดำเนินการดังนี้

3.1 จัดการประชุมปรึกษาหารือกับประชาชนในท้องที่

3.2 ทำการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการก่อสร้างโครงการ

3.3 ชี้แจงถึงผลกระทบที่จะมีต่อชุมชนทั้งผลดีและผลเสีย

การกระทำดังกล่าวเป็นการขอฉันทานุมัติจากประชากรที่อาศัยอยู่แถบนั้น และบริเวณใกล้เคียง รวมทั้งที่ห่างออกไป ในหลายกรณีโครงการต้องถูกยกเลิกหรือเลื่อนเวลาออกไป หากไม่สามารถทำความเข้าใจกับประชาชนที่อาศัยอยู่จนเป็นที่พอใจได้

แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 7

วิชา สังคมศึกษา ส 101 สังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 4 คาบ

เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม

ความคิดรวบยอด

การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม ควรใช้วิธีการพัฒนาแบบยั่งยืนในการวางนโยบายและการจัดการสภาพแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อมได้
2. นักเรียนวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหาสภาพแวดล้อมที่มีต่อมนุษย์ได้
3. นักเรียนอธิบายความหมายของการอนุรักษ์และการพัฒนาแบบยั่งยืนได้
4. นักเรียนบอกเหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมได้
5. นักเรียนบอกหลักการในการอนุรักษ์และการพัฒนาแบบยั่งยืนได้
6. นักเรียนเสนอแนวทางในการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมได้
7. นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องเกี่ยวกับการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมได้
8. นักเรียนเสนอโครงการในการที่จะอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ได้

เนื้อหาสาระ

1. สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีต่อประชากร
3. การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม
4. ความจำเป็นที่จะต้องมีการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม
5. หลักการอนุรักษ์และการพัฒนาที่ยั่งยืน
6. นโยบายการพัฒนาที่ยั่งยืน
7. บัญญัติ 18 ประการของนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
8. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม

ครูเตรียม 1. รูปภาพที่อยู่อาศัยเสื่อมโทรม การจราจรแออัด

2. รูปภาพคนเจ็บป่วย ขอทาน

3. รูปภาพน้ำท่วมขังถนน ขยะมูลฝอย

4. เอกสารหนังสือประกอบการค้นคว้าเรื่อง "การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม" สำหรับนักเรียนทั้งหมด 8 กลุ่มได้ศึกษาค้นคว้า

ขั้นดำเนินการสอน

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน

ครูเตรียมนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยการนับ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม ครูอธิบายหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นมอบหมายงาน

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมเมื่อถูกทำลายจะมีผลต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ทุกคนจะต้องมีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไข โดยใช้รูปภาพคนเจ็บป่วย ขอทาน น้ำท่วมขังถนน ขยะมูลฝอย ที่อยู่อาศัยเสื่อมโทรม และการจราจรแออัดประกอบ

2.2 เลขานุการกลุ่มมารับเอกสารจากครู ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 บัตรกำหนดงาน

2.2.2 กรณีตัวอย่างเรื่อง "ใครทำ ใครผิด"

2.2.3 เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "การสร้างจิตสำนึกในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม"

2.2.4 หนังสือประกอบการค้นคว้า มี

2.2.4.1 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อักษรเจริญทัศน์ หน้า 45-46

2.2.4.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 38

2.2.4.3 หนังสือ ส101 ประเทศของเรา 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไทยวัฒนาพานิช หน้า 77-79

2.2.4.4 หนังสือคู่มือครู ส053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไทยวัฒนาพานิช หน้า 122-123

2.2.4.5 หนังสือ ส053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อักษรเจริญทัศน์ หน้า 77-79, 92-93, 110-112

3. ขั้นศึกษาค้นคว้า

3.1 กำหนดปัญหา

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มอ่านกรณีตัวอย่างเรื่อง "ใครทำ ใครผิด" แล้วอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้อ่าน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องนั้นและกำหนดเป็นประเด็นปัญหา

3.2 ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหาว่า สาเหตุของปัญหาในเรื่อง "ใครทำ ใครผิด" นั้นมาจากอะไร เพื่อนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยนักเรียนแต่ละคนจดบันทึกแล้วเสนอภายในกลุ่ม ซึ่งแนวการตั้งสมมติฐานคือ สิ่งแวดล้อมถูกทำลายเนื่องจากการเพิ่มจำนวนประชากรและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี

3.3 การรวบรวมข้อมูล

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลจาก

3.3.1 สถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "ใครทำ ใครผิด"

3.3.2 จากเอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "การสร้างจิตสำนึกในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม"

3.3.3 จากหนังสือที่กำหนดให้เรื่อง "สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม" เรื่อง "กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม" โดยศึกษาและคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการมารวบรวมไว้เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์และนำผลไปพิสูจน์สมมติฐานที่มีอยู่

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นพิสูจน์สมมติฐาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาพิจารณา วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์แสดงความคิดเห็นในข้อมูลเหล่านี้ จนได้ข้อมูลที่สรุปเป็นแนวเดียวกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่มีอยู่ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์และสนับสนุนสมมติฐานใดแล้ว แสดงว่าสมมติฐานนั้นถูกต้อง

3.4.2 ขั้นเสนอแนวทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา

เมื่อผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาของเรื่อง "ใครทำ ใครผิด" เกิดจากสาเหตุตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจึงเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยค้นคว้าจากหนังสือที่กำหนดให้ แล้วจดบันทึกแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเสนอต่อกลุ่ม

3.4.3 ขั้นประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแนวทางการแก้ไขปัญหาแต่ละข้อที่มีอยู่ มาอภิปรายให้เหตุผลถึงผลดี ผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจเลือก โดยคำนึงถึงประโยชน์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

3.4.4 ขั้นตัดสินใจแก้ปัญหา

นักเรียนในกลุ่มตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาเพียงแนวทางเดียวจากแนวทางเลือกทั้งหมด โดยเลือกแนวทางที่จะก่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามจากบัตรกำหนดงานลงในสมุดแบบฝึกหัด

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอโครงการในการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ 1 โครงการ ซึ่งดำเนินการทำโครงการโดยใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืน โดยเริ่มจาก

ด้านกลวิธี โดยให้นักเรียนเลือกปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมกลุ่มละ 1 ปัญหา ร่วมกันอภิปรายหาสาเหตุและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ด้านสถาบัน โดยนักเรียนในกลุ่มอภิปรายถึงบทบาทและหน้าที่ของสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ สถาบันครอบครัว สถาบันการศึกษา สถาบันกฎหมาย

ด้านเทคโนโลยี โดยนักเรียนอภิปรายถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำมาใช้แก้ปัญหาโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เช่น การนำกลับมาใช้ใหม่ การใช้อย่างประหยัด การใช้ซ้ำ

ด้านกระบวนการกลุ่ม โดยนักเรียนในกลุ่มเสนอแนวทางแก้ปัญหา แล้วร่วมกันอภิปรายถึงการแก้ปัญหาแต่ละแนวทาง โดยพิจารณาถึงผลดีผลเสียที่จะเกิดขึ้นต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมทั้งในปัจจุบันและอนาคต แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด พร้อมกับเสนอแนวทางป้องกันปัญหานั้น

การทำโครงการ ให้นักเรียนเขียนโครงการป้องกันปัญหาเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่กลุ่มละ 1 โครงการ ให้บันทึกลงในแบบฟอร์มเขียนโครงการ

4. ขั้นเสนอผลงาน

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้นเรียนในเรื่องปัญหาของสถานการณ์กรณีตัวอย่างเรื่อง "ใครทำ ใครผิด" สาเหตุของปัญหา การรวบรวมข้อมูล วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสรุปคำตอบของกลุ่มในคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรกำหนดงาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัย

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเสนอโครงการของกลุ่มและนำผลงานติดบอร์ดหน้าห้องเรียน

5. ขั้นสรุป

5.1 ครูสรุปรายงานของแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำเพิ่มเติมในประเด็นสำคัญที่นักเรียนยังไม่ได้กล่าวถึง

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ในบัตรกำหนดงานอีกครั้งหนึ่ง

5.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโครงการของแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการที่จะนำโครงการไปปฏิบัติและให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการทำโครงการ

ประเมินผล

1. ครูสังเกตการอภิปรายกลุ่ม
2. การวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน
3. การรายงานหน้าชั้นของนักเรียน
4. ประเมินจากการเสนอโครงการ

4.1 คุณภาพของโครงการและประโยชน์ที่ได้รับ

4.2 การประหยัดในการเลือกใช้วัสดุ

สื่อการเรียน

1. รูปภาพที่อยู่อาศัยเสื่อมโทรม การจราจรแออัด
2. รูปภาพคนเจ็บป่วย ขอทาน
3. รูปภาพน้ำท่วมขังถนน ขยะมูลฝอย
4. แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา
5. รูปแบบการเขียนโครงการ
6. แบบฟอร์มการเขียนโครงการ
7. แบบประเมินโครงการ
8. แบบบันทึกการอภิปรายกลุ่ม
9. แบบประเมินผล
10. กรณีตัวอย่างเรื่อง "ใครทำ ใครผิด"
11. เอกสารประกอบการค้นคว้าเรื่อง "การสร้างจิตสำนึกในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม"
12. หนังสือประกอบการค้นคว้า

12.1 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อักษรเจริญทัศน์ หน้า 45-46

12.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 38

12.3 หนังสือ ส101 ประเทศของเรา 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไทยวัฒนาพานิช หน้า 77-79

12.4 หนังสือคู่มือครู ส 053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไทยวัฒนาพานิช หน้า 122-123

12.5 หนังสือ ส053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อักษรเจริญทัศน์ หน้า 77-79, 92-93, 110-112

บัตรกำหนดงาน

1. ให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างเรื่อง "ใครทำ ใครผิด"

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตอบคำถามตามประเด็นคำถามที่กำหนดให้ โดยศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้จากเอกสารและหนังสือที่กำหนดให้ มี

2.1 ศึกษาจากเอกสารเรื่อง "การสร้างจิตสำนึกในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม"

2.2 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อักษรเจริญทัศน์ หน้า 45-46

2.3 หนังสือ ส101 ส102 ประเทศของเรา 1-2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัฒนาพานิช หน้า 38

2.4 หนังสือ ส101 ประเทศของเรา 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไทยวัฒนาพานิช หน้า 77-79

2.5 หนังสือคู่มือครู ส053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไทยวัฒนาพานิช หน้า 122-123

2.6 หนังสือ ส053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อักษรเจริญทัศน์ หน้า 77-79, 110-112

ประเด็นคำถาม

1. จากกรณีตัวอย่างเรื่อง "ใครทำ ใครผิด" ปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร
2. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้น จะมีวิธีแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
4. การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น ส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ เพราะอะไร
5. ปัญหาสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อประชากรด้านใดบ้าง
6. นักเรียนมีหลักการปฏิบัติอย่างไรในการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมแบบยั่งยืน ให้ยกตัวอย่างประกอบ

3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกขั้นตอนเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลงานแล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดเขียนโครงการที่จะอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่มา 1 โครงการ โดยบันทึกลงในแบบฟอร์มการเขียนโครงการ และให้ประเมินโครงการตามแบบประเมิน

5. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกไปเสนอโครงการ

กรณีตัวอย่าง

เรื่อง ใครทำ ใครผิด

วิมลลักษณ์เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากต่างจังหวัด จึงได้มาศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร โดยได้มาอาศัยอยู่ในครอบครัวของพี่สาวและพี่เขย วันหนึ่งเป็นวันหยุด ทั้ง 3 ได้นั่งดูโทรทัศน์ร่วมกัน มีรายการสาระน่ารู้คือสถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทย ได้กล่าวถึงประเทศไทยเคยมีป่าไม้และแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ ปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติได้เสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เมื่อมีประชากรเพิ่มมากขึ้น ความต้องการขยายพื้นที่ทำกินเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงทำให้เกิดปัญหารุกล้ำเข้าไปทำการเกษตรในพื้นที่ป่าสงวนและแหล่งต้นน้ำลำธาร นอกจากนี้ประเทศไทยยังประสบปัญหาพื้นที่ปลูกป่าลดลง ป่าไม้ถูกตัดโค่นทำลาย มีการบุกรุกป่าชายเลนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์ ทำเหมืองแร่ การขยายพื้นที่เขตเมือง ซึ่งมีผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างมาก แหล่งน้ำเช่น แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง ปัจจุบันมีแนวโน้มคุณภาพน้ำเสื่อมลง เนื่องจากน้ำเสียจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม น้ำมีออกซิเจนต่ำเกิดปัญหาภาวะมลพิษและปริมาณน้ำไม่สม่ำเสมอในแต่ละฤดูกาล บางครั้งน้ำท่วมฉับพลัน ส่วนหน้าแล้งจะขาดแคลนน้ำ เมืองใหญ่ ๆ มีการสูบน้ำใต้ดินมาใช้มาก ทำให้แผ่นดินทรุดและมีการแทรกซึมของน้ำเค็มเข้าสู่ชั้นใต้ดิน พลังงานที่นำมาใช้มีการเผาผลาญมากขึ้น เกิดมลพิษจากการเผาไหม้ การสร้างเขื่อนเพื่อนำพลังน้ำไปใช้ทำให้สูญเสียป่า ทรัพยากรประมง ทรัพยากรท่องเที่ยวสูญเสียไปปีละมากมาย จากการแสวงหาผลประโยชน์ จากการวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทย จะเห็นว่า ปัจจุบัน ดิน น้ำ ป่าไม้ การประมง และทรัพยากรท่องเที่ยวมีปัญหา ถูกทำลายลงไปอย่างน่าเสียดาย

"เฮ้อ เมื่อสภาพแวดล้อมเป็นยังงี้ แล้วต่อไปรุ่นลูกรุ่นหลานของเราจะอยู่กันยังไง้เนียะ" พี่สาวพูดขึ้นหลังจากที่ดูรายการสาระน่ารู้จบลงแล้ว

"ก็คนเราเห็นแก่ตัวขึ้นทุกวัน คิดแต่จะเอาตัวรอดไว้ก่อนนี่" พี่เขยพูดพลางนวดต้นคอตัวเองไปมา แล้วหันหน้ามาถามหลานสาว "ว่าไง จริงหรือเปล่า"

"ก็นั่นนะซิคะ แล้วเราจะทำยังไงกันดี" วิมลลักษณ์ครวญ

เอกสารประกอบการค้นคว้า

การสร้างจิตสำนักในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

ในฐานะที่นักเรียนก็เป็นบุคคลหนึ่งที่จะต้องดำรงชีวิตอยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมทั้งในปัจจุบันและในอนาคต ดังนั้น นักเรียนจึงนับเป็นบุคคลรุ่นใหม่ที่จะต้องดำเนินการและมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมของตนเองไว้ เพื่อเป็นสมบัติต่อตนเองและลูกหลานต่อไปในอนาคต สิ่งที่สำคัญก็คือการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้วยความเข้าใจสภาพของธรรมชาติ ให้มีจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อมทั้งในท้องถิ่นและระดับประเทศ เพื่อที่จะได้ดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ในการเสริมสร้างจิตสำนึกและส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น จำเป็นที่จะต้องพัฒนาบุคคลให้มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อม
2. เป็นผู้มีความพร้อมที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง
3. มีลักษณะนิสัยที่เหมาะสมต่อการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม เช่น การประหยัดไฟฟ้า การประหยัดการใช้น้ำ การไม่ใช้สินค้าฟุ่มเฟือย และการทิ้งขยะให้ถูกที่ ฯลฯ

1. การสร้างความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อม

ความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมจะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ใฝ่รู้ และค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากการเรียนการสอนในโรงเรียน และจากข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีอยู่มากมายทั้งในหนังสือ ข้อมูล สถิติ และระบบสื่อสารมวลชนที่มีอยู่ในปัจจุบัน

2. การสร้างความพร้อมที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

ความพร้อมที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจะเกิดขึ้นได้ ก็โดยที่นักเรียนและประชาชนทุกคนตระหนักในความสำคัญของตนเองต่อสิ่งแวดล้อมที่ตนอาศัยอยู่ ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก ดังคำขวัญวันคุ้มครองโลก วันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2533 ที่ว่า "ใครว่าท่านทำให้โลกนี้เปลี่ยนไม่ได้" การจัดสิ่งแวดล้อมศึกษาจึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้ทุก ๆ คนเห็นความสำคัญของตนเองในการคุ้มครองโลก คุ้มครองสิ่งแวดล้อมที่ตนกำลังอาศัยอยู่และคุ้มครองชีวิตใหม่ที่จะถือกำเนิดขึ้นบนผืนแผ่นดินไทย ทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ ให้มีโอกาสอยู่รอดและสืบทอดเผ่าพันธุ์ต่อไปได้อย่างปกติสุข

3. การเสริมสร้างลักษณะนิสัยในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

ในด้านการเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่เหมาะสมต่อการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมนั้น จะเกิดขึ้นก็โดยการที่ครู นักเรียน และประชาชน ตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อม ตระหนักในความสำคัญของตนเอง และวิเคราะห์ต่อไปว่าตัวเราและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเราจะทำอะไรได้บ้างในการคุ้มครองและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม แล้วปฏิบัติด้วยตนเอง พร้อมทั้งบอกผู้ที่เกี่ยวข้องกับเราให้ปฏิบัติ ปฏิบัติแล้วก็ปฏิบัติอีก ปฏิบัติต่อ ๆ ไปทุก ๆ ครั้งที่ระลึกได้จนเป็นนิสัย

สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลงไป เนื่องด้วยสาเหตุสำคัญต่อไปนี้

1. การเพิ่มจำนวนประชากร การเพิ่มจำนวนประชากรทำให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ทั้งดิน น้ำ แร่ ป่าไม้ ทรัพยากรธรรมชาติจึงร่อยหรอลงหรือไม่สามารถเกิดใหม่ทดแทนได้ทันกับความต้องการในการใช้สอย

2. การขยายตัวของชุมชนเมือง การที่มีประชากรเข้ามาอาศัยในเขตเมืองมากขึ้นทำให้เกิดปัญหามลภาวะของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เพราะของเสียที่ออกจากบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรม มักถูกปล่อยลงในน้ำหรืออากาศโดยไม่ผ่านวิธีการบำบัดก่อน เช่น น้ำเสียที่ถูกปล่อยลงคูคลองแม่น้ำทำให้เกิดปัญหาน้ำเสีย เป็นต้น

3. ผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น จึงมีการสิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติอย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกันสิ่งที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้ประโยชน์บางครั้งเกิดผลกระทบในทางไม่ดีต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ด้วย เช่น การใช้รถยนต์และจักรยานยนต์ก่อให้เกิดมลพิษในอากาศและมลพิษทางเสียง ปัญหาภาวะเรือนกระจกของโลก เป็นต้น

4. การขาดจิตสำนึกของประชาชน จะทำให้เกิดความละเลยที่จะช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้คงไว้เพื่อใช้ประโยชน์ได้นาน ๆ หรือช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่ในสภาพที่ดี

5. การขาดมาตรการควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพของรัฐ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องมีการควบคุมให้เป็นอย่างเหมาะสมโดยรัฐมีหน้าที่ดูแล หากมาตรการควบคุมดูแลไม่มีประสิทธิภาพ ปัญหาจะเกิดขึ้นได้ง่ายเพราะผู้กระทำจะไม่ถูกลงโทษหรือขัดขวางการกระทำ เช่น การตัดไม้ทำลายป่าการทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลลงในแม่น้ำ การทำให้เกิดเสียงดังเกินควรของจักรยานยนต์ เป็นต้น

6. การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ เมื่อมีการพัฒนาทางด้านเกษตรอุตสาหกรรมและบริการโดยมุ่งเพิ่มผลผลิต จึงทำให้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้มากขึ้นขณะเดียวกันก็มีของเสียกลับคืนสู่ธรรมชาติด้วย

ผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีต่อประชากร

1. การขาดแคลนอาหาร ถึงแม้ผลผลิตทางเกษตรในหลาย ๆ ประเทศโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น แต่ในประเทศที่กำลังพัฒนาจะอยู่ในระดับคงที่ เมื่อเทียบกับจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ประเทศที่มีความยากจนอยู่แล้วขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติและอาหารมากขึ้น มีการคาดคะเนกันว่าประชากรของโลกอย่างน้อยจะต้องตายลงเพราะการขาดแคลนอาหารไม่ต่ำกว่าปีละ 15 ล้านคน

2. การเกิดโรค การเพิ่มสารพิษในสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ที่ได้รับ ซึ่งมีตั้งแต่อาการเล็กน้อย เช่น วิงเวียน ปวดศีรษะ แพ้อากาศ ไปจนถึงการเกิดโรคร้ายแรง เช่น มะเร็ง โรคหัวใจ เป็นต้น ถ้าหากได้รับในปริมาณมากอาจทำให้เสียชีวิตทันที

การบริโภคอาหารที่มีสารพิษตกค้างจากการเกษตร สารปรุงแต่งสีและรสชาติ อาจเกิดโรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคผิวหนัง โรคตับ และมีต่อทารกที่อยู่ในครรภ์ด้วย

3. การอพยพย้ายถิ่น การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติและความแห้งแล้งทำให้ประชากรในหลายประเทศต้องอพยพย้ายถิ่นไปหาแหล่งที่อยู่ใหม่

4. การเกิดปัญหาสังคม การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติได้ก่อให้เกิดปัญหาสังคมหลายอย่าง เช่น การบุกรุกพื้นที่ป่าสงวน การตัดไม้ผิดกฎหมาย การแย่งพื้นที่ทำกิน เป็นต้น

5. การเกิดปัญหาความยากจน การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ประเทศเกิดความยากจน ประเทศที่มีความยากจนส่วนใหญ่จะเป็นประเทศที่มีประชากรมาก เช่น จีน อินเดีย บังคลาเทศ ยกเว้นประเทศที่ขาดทรัพยากรธรรมชาติแต่ประชากรมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สามารถนำความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการแสวงหา เปลี่ยนแปลง และแลกเปลี่ยนทรัพยากรธรรมชาติได้ เช่น ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส อังกฤษ เป็นต้น

6. การขาดสถานที่ศึกษาหาความรู้ สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเป็นแหล่งที่ให้ความรู้ที่สำคัญแก่มนุษย์โดยตรง แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติในปัจจุบันเกิดความเสื่อมโทรมมากขึ้น จึงขาดสถานที่จะศึกษาหาความรู้โดยตรงและเกิดความลำบากที่จะส่งเสริมให้เกิดความรักความหวงแหนในทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จะเห็นได้ว่าปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ และภาวะมลพิษจะกระทบถึงคุณภาพชีวิตของประชากรทุกหมู่เหล่า โดยเฉพาะเด็นและผู้ด้อยโอกาสในสังคม และมีผลกระทบต่อเนื่องไปถึงประชากรรุ่นหลัง หากเราไม่ช่วยกันแก้ไขในวันนี้ มนุษย์ในอนาคตอาจไม่สามารถหลีกพ้นจากความอดยาก ความแห้งแล้งและความร้อน ไม่อาจหลีกพ้นจากอากาศ อาหาร และน้ำที่เป็นพิษ ภาวะความเครียด และอาจประสบพิษภัยอย่างที่เราคาดไม่ถึงก็เป็นไปได้

การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม

ความหมายของการอนุรักษ์และพัฒนา

1. การอนุรักษ์

หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างชาญฉลาด เพื่อให้มีประโยชน์ต่อมหาชนมากที่สุด และใช้ได้เป็นเวลานานที่สุด ทั้งนี้ต้องให้มีการสูญเสียทรัพยากรน้อยที่สุด และจะต้องมีการกระจายการใช้ทรัพยากรให้เป็นไปโดยทั่วถึงกันด้วย ฉะนั้นการอนุรักษ์จึงมิได้หมายความถึงการเก็บรักษาทรัพยากรไว้เฉย ๆ แต่ต้องนำทรัพยากรมาใช้ให้ถูกต้องตามกาลเทศะอีกด้วย

2. การพัฒนาแบบยั่งยืน หมายถึงการทำให้เจริญอย่างถาวร หรือการปรับปรุงเปลี่ยนไปในทางเจริญขึ้นก่อให้เกิดผลดีอย่างถาวรตลอดไป ซึ่งการที่จะทำให้การพัฒนาแบบยั่งยืนขึ้นได้นั้น

จะต้องมีการวางแผนต้องอาศัยวิชาความรู้และเทคโนโลยีเข้ามาช่วย จึงจะทำให้การพัฒนานั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์

การอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมนั้น จะต้องดำเนินการไปพร้อม ๆ กันในขณะเดียวกันก็ต้องดำเนินการอย่างชาญฉลาดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ มิฉะนั้นแล้วจะก่อให้เกิดผลเสียต่อบุคคล ต่อชุมชนหรือท้องถิ่นได้ ทั้งยังอาจส่งผลกระทบไปถึงเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองของประเทศเป็นส่วนรวมอีกด้วย

ความจำเป็นที่จะต้องมีการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อม

ทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่พบอยู่ทั่วไปในท้องถิ่นหรือตามชุมชนต่าง ๆ ทั่วประเทศนั้น ที่สำคัญได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ แร่ธาตุ ป่าไม้ และสัตว์ป่านี้ ล้วนแต่ให้คุณประโยชน์ทั้งสิ้น แต่ถ้าคนในชุมชนนั้นไม่รู้จักนำมาใช้ให้ถูกวิธี หรือใช้กันอย่างไม่มีขอบเขตอย่างไม่ประหยัดแล้ว ก็จะเกิดโทษหรือปัญหาต่าง ๆ ในภายหลังได้ ตัวอย่างการตัดไม้ทำลายป่าประการแรกที่เป็นโทษ โดยตรงคือ การขาดแคลนไม้ ส่วนปัญหาทางอ้อมที่ติดตามมา เช่น ดินเสื่อมโทรม น้ำเสีย ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล อากาศร้อนขึ้น เป็นต้น พอสรุปได้ว่า เหตุผลที่เราควรเร่งอนุรักษ์ และพัฒนาสภาพแวดล้อม ก็เนื่องมาจากทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกทำลายลงมากจนขาดความสมดุล

หลักการอนุรักษ์และการพัฒนาที่ยั่งยืน

การอนุรักษ์และการพัฒนาที่ยั่งยืนมีหลักการดังนี้

1. การใช้ให้นานที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้รวดเร็วเกินไป และทำให้สิ่งแวดล้อมปรับสภาพสู่ความสมดุลได้ทัน

2. การใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เพื่อลดปริมาณความต้องการทรัยากรธรรมชาติให้น้อยลงและช่วยลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติอีกด้วย

3.การนำกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำของใช้เก่าหรือหมดสภาพการใช้งานแล้วมาปรับปรุงหรือเปลี่ยนให้เป็นวัตถุดิบ เพื่อนำมาเป็นสินค้าใหม่ จะลดการแสวงหาทรัพยากรธรรมชาติและลดการทำลายสิ่งแวดล้อมได้

4.การทดแทน สำหรับทรัพยากรธรรมชาติบางชนิดที่หายาก มีอยู่น้อยควรใช้วัสดุอื่นที่มีอยู่มากและมีค่าน้อยกว่ามาใช้แทน จะช่วยลดการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติที่หายากลงได้

5. การบูรณะซ่อมแซม สิ่งของหลายชนิดที่ขัดข้องหรือสึกหรอ ควรบูรณะซ่อมแซมจนสามารถใช้งานได้ จะช่วยยืดอายุการใช้งานและลดอัตราการทำลายสิ่งแวดล้อมโดยส่วนรวมลงได้

6. การฟื้นฟูความเสื่อมโทรม ควรมีการเร่งฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติไว้ใช้และเพื่อรักษาความสมดุลของธรรมชาติด้วย เช่น เร่งรัดปลูกป่าเพิ่มขึ้น การบำบัดน้ำเสีย

7. การลดอันตรายจากสารพิษ ก่อนทิ้งสารพิษหรือของเสีย ควรจัดการให้อยู่ในสภาพที่เกิดอันตรายต่อระบบนิเวศน้อยที่สุดและใช้เท่าที่จำเป็นเท่านั้น

นโยบายในการพัฒนาที่ยั่งยืน

การพัฒนาจะก่อให้เกิดผลแก่มนุษย์ที่ยาวนาน และในการที่จะรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ ควรมีนโยบายการพัฒนาสังคมที่สำคัญ ดังนี้

1. หยุดยั้งการเพิ่มของประชากร ซึ่งจะช่วยลดความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติลงได้

2. การป้องกันรักษาที่ดินเพื่อการเพาะปลูก เช่น การปลูกพืชคลุมดิน จะช่วยป้องกันการพังทลายของหน้าดินได้

3. การนำทรัพยากรทุกชนิดกลับมาใช้ใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด และไม่ก่อให้เกิดการทำลายสิ่งแวดล้อม

4. การปลูกป่า เพื่อให้ธรรมชาติอยู่ในภาวะสมดุล

5. การวางแผนการใช้น้ำ และปรับปรุงคุณภาพของน้ำให้สอดคล้องกับภาวะของประเทศ

6. การอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานทุกชนิดควรใช้อย่างประหยัดและคุ้มค่า เช่น ไม่ควรเปิดน้ำทิ้งไว้โดยไม่จำเป็น

7. การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยใช้อย่างระมัดระวัง ไม่ให้เกิดผลกระทบข้างเคียง และมีประสิทธิภาพสูง เพื่อป้องกันการสูญเสียทรัพยากรในกระบวนการผลิตให้น้อยที่สุด

8. การสร้างค่านิยมของสังคมไทย การสร้างค่านิยมที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ จะก่อให้เกิดการปฏิบัติของประชาชนในสังคมที่ถาวร และเพื่อที่จะให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้ในระยะเวลานานที่สุด

บัญญัติ 18 ประการของนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้ทำแผ่นพับเผยแพร่บัญญัติ 18 ประการของนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในปี พ.ศ. 2533 โดยมีข้อแนะนำดังต่อไปนี้

1. **ประหยัดการใช้ไฟฟ้า** ปิดไฟทันทีเมื่อเลิกใช้แล้ว และควรใช้แรงเทียนต่ำ ๆ ในที่ต้องเปิดทิ้งไว้นาน ๆ หรือเลือกใช้หลอดไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน

2. **อย่าซื้อสินค้าที่ผลิตจากสัตว์ที่กำลังจะสูญพันธุ์** ร่วมมือกันไม่ซื้อสินค้าที่ผลิตจากหนังและขนสัตว์ที่กำลังจะสูญพันธุ์ เช่น งู จระเข้ เต่า เป็นต้น

3. **ประหยัดการใช้น้ำ** อย่าเปิดน้ำทิ้งไว้ ซ่อมแซมท่อน้ำ หรือก๊อกที่มีรูรั่วทุกครั้งทันที

4.**การใช้พาหนะเดินทาง** ใช้บริการระบบมวลชน ในกรณีจำเป็นเท่านั้นจึงใช้รถส่วนตัว ดูแลรักษาสภาพรถอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยยืดอายุการใช้รถและรถอากาศเสีย

5. **ช่วยกันปลูกต้นไม้** ต้นไม้ทุกชนิดช่วยให้มีอากาศบริสุทธิ์สำหรับหายใจ ช่วยกันปลูกต้นไม้ไว้ในบ้านเพื่อสร้างอากาศบริสุทธิ์ให้กับครอบครัว

6. **ลดเสียงดัง** ดูแลซ่อมเครื่องจักรเครื่องยนต์ไม่ให้มีเสียงดังผิดปกติ เปิดทีวี วิทยุดังแต่พอควร ไม่ส่งเสียงเอะอะรบกวนในที่ต้องการความสงบ เช่น อุทยานแห่งชาติ หรือที่ท่องเที่ยวสาธารณะ

7. **พัฒนาท้องถิ่น** ร่วมมือกันพัฒนาบ้านเมืองและท้องถิ่น ด้วยการปลูกต้นไม้ สร้างสวนหย่อม บำรุงรักษาสวนสาธารณะ ไม่ทิ้งขยะเกลื่อนกลาด

8. **ต่อสู้กับขยะ** ทิ้งขยะลงในถังขยะทุกครั้ง ช่วยกันรักษาความสะอาดบนท้องถนน สวนสาธารณะ บ้านเรือน ชายทะเล และสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ

9. **ป้องกันชีวิตธรรมชาติ** ร่วมมือกันอนุรักษ์ธรรมชาติ ใช้เพียงกล้องถ่ายรูป กล้องส่องทางไกล หรือหนังสือคู่มือ เพื่อเรียนรู้ระบบธรรมชาติ แต่อย่าใช้เครื่องมือหรือทำสิ่งที่จะเป็นการทำลายชีวิตในธรรมชาติเหล่านี้

10. **หยุดสูบบุหรี่** บุหรี่มีโทษทั้งต่อผู้สูบและผู้อยู่ใกล้เคียง

11. **ช่วยเผยแพร่** ช่วยกันเผยแพร่ความรู้ด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น จัดนิทรรศการในชุมชน บรรยาย พูดคุย และรณรงค์แก่เด็ก ๆ เพื่อนบ้านและประชาชนทั่วไป

12. **ไม่ทำร้ายนก** นกเป็นสัตว์ที่สร้างความงามให้กับโลก มีความสำคัญในระบบธรรมชาติ อย่าทำร้ายนกเหล่านี้เพียงเพราะความคึกคะนองหรือสนุกสนาน

13. **ไม่ซื้อสัตว์ป่ามาเลี้ยง** สัตว์ป่ามีชีวิตที่เป็นอิสระ และไม่คุ้นกับสิ่งแวดล้อมในเมือง การซื้อสัตว์ป่ามาเลี้ยงจึงเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมธุรกิจการทรมานชีวิตสัตว์

14. **หยุดทิ้งขยะบนถนนและแม่น้ำลำคลอง** แม่น้ำลำคลองไม่ใช่สถานที่ระบายของเสีย ซึ่งเพิ่มขึ้นทุก ๆ วันตามจำนวนประชากร ทิ้งขยะลงในถังขยะทุกครั้ง หากบริเวณนั้นไม่มีถัง โปรดเก็บขยะเหล่านั้นไว้ก่อนจนกว่าจะพบถังขยะที่ใกล้ที่สุด

15. **เลือกซื้อและใช้ของที่ได้รับประโยชน์อย่างฉลาด** สิ้นค้า สิ่งของ และเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ นั้นมักจะมีราคาแพง โฆษณาเกินจริง และทำให้สิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็น

16. **สนับสนุนการอนุรักษ์** ร่วมเป็นสมาชิกหรืออาสาสมัครขององค์การอนุรักษ์ต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

17. **เป็นนักท่องเที่ยวที่ดี** ระลึกถึงปรัชญาการท่องเที่ยวทุกครั้งว่า ไม่เอาอะไรไป นอกจากภาพถ่าย ไม่เก็บอะไรนอกจากความทรงจำ และไม่ทิ้งอะไรไว้นอกจากรอยเท้า แล้วแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ก็จะมีสภาพแวดล้อมที่ดีต่อไปอีกนาน

18. **สนับสนุนกิจกรรมของเอกชนและรัฐบาลที่ดำเนินการเพื่อลดภาวะมลพิษ** การกระทำเหล่านี้จะไม่ประสบผลสำเร็จลงได้หากปราศจากความร่วมมือจากทุก ๆ คน

ข้อแนะนำทั้ง 18 ข้อดังกล่าว เป็นข้อแนะนำที่นักเรียนและประชาชนทั่วไปสามารถปฏิบัติได้โดยทันที นอกจากนี้ ยังมีข้อแนะนำอื่น ๆ ที่เริ่มมีผู้เสนอแนะและเรียกร้องให้เราทุกคนปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น เราอาจจะพบข้อแนะนำเหล่านี้ได้ทั้งในหนังสือและในสื่อสารมวลชนต่าง ๆ ซึ่งได้มีการรณรงค์เกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกทำลายไปมาก รัฐจึงออกกฎหมายอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไว้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งมีกฎหมายที่สำคัญพอสรุปได้ดังนี้

กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้

พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 เป็นกฎหมายที่ให้อำนาจกระทรวงเกตรและสหกรณ์ออกกฎกระทรวงควบคุมการทำไม้ การเก็บหาของป่า การนำไม้และของป่าเคลื่อนที่ การควบคุมไม้ในลำน้ำและการแผ้วถางหรือเผาป่า กำหนดให้ผู้รับสัมปทานนำไม้หรือเก็บของป่าทำการบำรุงป่า หรือปลูกสร้างสวนป่าชดเชยอีกด้วย

พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 เป็นกฎหมายควบคุมไม่ให้มีการบุกรุกทำลายป่า ห้ามยึดถือครอบครองที่ดิน ทำไม้ เก็บหาของป่าหรือทำเสื่อมเสียแก่สภาพป่าสงวนแห่งชาติ

พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 เป็นกฎหมายใช้อนุรักษ์รักษาทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ในอุทยานแห่งชาติทุกชนิด เช่น พืช สัตว์ ตลอดจนทิวทัศน์ ห้ามเก็บของป่า ทำไม้ ทำเหมืองแร่ หรือเปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติ

พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายห้ามล่าสัตว์ป่าสงวนหรือสัตว์ป่าคุ้มครอง ห้ามครอบครองสัตว์หรือซากสัตว์ป่าสงวนหรือสัตว์ป่าคุ้มครอง และห้ามผู้ใด นำเข้าหรือส่งออกซึ่งสัตว์ป่าหรือซากสัตว์ป่า

กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำ

กฎหมายที่เกี่ยวกับอนุรักษ์ทรัพยากรดิน พ.ศ. 2497 และการพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2526 คือที่ดินของรัฐถ้าไม่ได้รับอนุญาตจากพนักงานหรือเจ้าหน้าที่แล้ว ห้ามเข้าไปยึดถือครอบครองตลอดก่อสร้างหรือเผาป่า หรือทำให้เสื่อมสภาพที่ดิน ที่หิน ที่กรวด ที่ทราย คณะกรรมการพัฒนาที่ดินจะมีการวางแผนการใช้ที่ดิน กำหนดบริเวณการใช้ที่ดินรวมทั้งมาตรการเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีพระราชบัญญัติการชลประทานหลวง (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2518 มาตรา 28 เป็นกฎหมายห้ามการทิ้งมูลฝอยซากสัตว์ ซากพืช เถ้าถ่าน สิ่งปฏิกูลลงทางน้ำชลประทาน รวมทั้งปล่อยน้ำทำให้น้ำธรรมชาติเกิดพิษ หรือปล่อยสารเคมีลงในทางน้ำชลประทาน ซึ่งเป็นอันตรายแก่การเกษตร การบริโภค อุปโภค หรือสุขภาพอนามัย พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เป็นกฎหมายควบคุมการเจาะน้ำบาดาล เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรวมทั้งเป็นอันตรายต่อทรัพย์สินและสุขภาพของประชาชน

กฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม

กฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษทางอากาศ มี

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นระงับเหตุที่จะเป็นอันตรายแก่สุขภาพของประชาชน ในกรณีที่อาคาร โรงงาน สถานที่ประกอบการ

ไม่มีการระบายอากาศ ไม่มีการควบคุมกลิ่นหรือละอองสารพิษ ฝุ่น ละออง เขม่า เถ้า

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 8 เป็นกฎหมายควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งใด ๆ จากกิจการโรงงานมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมาย ที่กำหนดให้เจ้าของแหล่งกำเนิดมลพิษต้องติดตั้ง หรือจัดให้มีระบบบำบัดอากาศเสียและมีอุปกรณ์ควบคุม กำจัด หรือลดมลพิษทางอากาศตามที่เจ้าพนักงานกำหนด

กฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษทางเสียง

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมเสียงดังจากยานพาหนะตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 ห้ามนำรถที่เกิดเสียงอื้ออึงมาใช้ทางเดินรถ และห้ามใช้เสียงสัญญาณไซเรน (เว้นแต่จะได้รับอนุญาต) ห้ามใช้เสียงนกหวีด เสียงหลายเสียงและเสียงดังเกินควร นอกจากนี้ตามประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 16 ห้ามนำรถยนต์ จักรยานยนต์ เรือมีควันและเสียงดังเป็นอันตรายต่อสุขภาพและก่อความเดือดร้อนรำคาญมาใช้ในทางบกและแม่น้ำ และเสียงเครื่องยนต์ห้ามเกินกว่า 85 เดซิเบล

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมเสียงรบกวนในชุมชน

พระราชบัญญัติควบคุมการโฆษณาโดยใช้เครื่องขยายเสียง พ.ศ. 2493 ให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายปกครองหรือตำรวจชั้นผู้ใหญ่มีอำนาจสั่งให้ผู้ใช้เสียงหรือผู้ควบคุมเครื่องขยายเสียงให้ลดเสียงลงได้ เมื่อเสียงโฆษณานั้นก่อความรำคาญแก่ประชาชน

ประมวลกฎหมายอาญา ความผิดลหุโทษ ผู้กระทำเสียงดังตามมาตรา 370 372 และ376 มีดังนี้ ผู้ใดส่งเสียงดังหรือทำอื้ออึงโดยไม่มีเหตุสมควรจนทำให้ประชาชนตกใจเดือดร้อน ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งร้อยบาท ผู้ใดทะเลาะกันอื้ออึงในทางสาธารณะหรือสาธารณสถาน หรือกระทำอันใดให้เสียความสงบเรียบร้อย ต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 500 บาท ผู้ใดยิงปืนซึ่งใช้ดินระเบิดโดยไม่ใช่เหตุในเมือง หมู่บ้าน หรือชุมชน ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน10 วัน หรือปรับไม่เกินห้าร้อยบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษทางเสียงในการประกอบอาชีพ การคุ้มครองแรงงานภายในสถานประกอบการที่ให้ลูกจ้างทำงานที่มีเสียง จะต้องทำงานไม่เกินชั่วโมงที่ทางการกำหนด ถ้าทำงานเกินกว่าที่กำหนดไว้ ต้องให้ลูกจ้างสวมใส่ปลั๊กลดเสียง หรือครอบหูที่ลดเสียงตามมาตรฐานกำหนด และห้ามลูกจ้างทำงานในที่มีระดับเสียงเกินกว่า 140 เดซิเบล เอ

แบบบันทึกการอภิปรายกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม .....
ชื่อประธานกลุ่ม .....
ชื่อเลขานุการ .....
ชื่อสมาชิก .....
.....
.....

1. ปัญหา คือ .....
2. สาเหตุของปัญหา .....
   .....
   .....
3. ผลกระทบเกี่ยวกับอันตรายจากปัญหาที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสิ่งแวดล้อมทั้งในปัจจุบันและอนาคต
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
4. บทบาทหน้าที่ของสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

5. เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำมาใช้แก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

6. แนวทางการแก้ปัญหา (โดยทั่วไป)

.....

.....

.....

.....

7. แนวทางการแก้ปัญหาที่กลุ่มเลือกและเหตุผลที่กลุ่มตัดสินใจเลือก

.....

.....

.....

8. แนวทางการป้องกันปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

รูปแบบการเขียนโครงการ

ชื่อโครงการ	⟶	บอกชื่อโครงการที่นักเรียนจะทำ
หลักการและเหตุผล	⟶	บอกเหตุผลที่ต้องจัดทำโครงการนั้น
วัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมาย	⟶	การปฏิบัติงานครั้งนี้จะมีผลดีอย่างไรบ้าง
สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการ	⟶	ใช้สถานที่ใดในการดำเนินการ
ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ	⟶	จะใช้เวลากี่วัน เริ่มงาน วัน เดือน ปีใด และจะเสร็จสิ้นในวัน เดือน ปีใด
ขั้นตอนในการดำเนินการ	⟶	บอกถึงขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ มีวิธีการอย่างไรบ้าง
วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	⟶	ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง (บอกรายละเอียด)
งบประมาณในการดำเนินการ	⟶	จะต้องใช้งบประมาณเท่าไร เป็นค่าใช้จ่ายในเรื่องใดบ้าง
แหล่งที่คาดว่าจะได้รับความช่วยเหลือ	⟶	จะขอความช่วยเหลือจากใคร หรือจากหน่วยงานใดบ้าง
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	⟶	คาดว่าโครงการที่ทำจะสามารถป้องกันปัญหาอะไรได้บ้าง และจะได้รับผลจากการดำเนินการครั้งนี้มากน้อยเพียงใด

แบบฟอร์มในการเขียนโครงการ

ชื่อกลุ่ม .....

ชื่อโครงการ .....

1. หลักการและเหตุผล

1.1) .....

1.2) .....

2. วัตถุประสงค์

2.1) .....

2.2) .....

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1) ..... 3.2) .....

3.3) ..... 3.4) .....

3.5) ..... 3.6) .....

4. สถานที่ดำเนินการ .....

5. ระยะเวลาในการดำเนินการ เริ่มวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ถึงวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

6. ขั้นตอนในการดำเนินการ

.....

.....

7. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

8. งบประมาณ .....

9. แหล่งที่คาดว่าจะได้รับความช่วยเหลือ

.....

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

10.1) .....

10.2 .....

(สำหรับผู้เรียน)

แบบประเมินการจัดทำโครงการ

ชื่อกลุ่ม .....

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงใน ( ) หน้าข้อความที่เป็นจริงและระบุรายละเอียดในช่องว่างที่มีไว้

1. ชื่อโครงการ .....
2. การจัดทำโครงการครั้งนี้สำเร็จหรือไม่
   ( ) สำเร็จ ( ) ไม่สำเร็จ
3. ในการจัดทำโครงการครั้งนี้มีปัญหาด้านใดบ้าง
   ( ) ผู้ร่วมงาน ( ) เวลา
   อื่น ๆ .....
4. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นขณะจัดทำโครงการ (โปรดระบุรายละเอียดพร้อมทั้งวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม)
   1. ปัญหา .....
      วิธีการแก้ปัญหา .....
   2. ปัญหา .....
      วิธีการแก้ปัญหา .....
5. คาดว่าผลงานที่ได้รับเหมาะสมกับงบประมาณ เวลาและแรงงานในการดำเนินงานหรือไม่
   ( ) เหมาะสม ( ) ไม่เหมาะสม
6. ภายในกลุ่มมีความร่วมมือกันมากน้อยเพียงใด
   ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(สำหรับผู้สอน)

แบบประเมินการจัดทำโครงการ

ชื่อกลุ่ม .....

ชื่อโครงการที่จัดทำ .....

ผู้ประเมิน.....

ลำดับที่	เรื่อง	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)	รวมคะแนน
1	การปฏิบัติงาน 1.1 ความคิดริเริ่มในการวางโครงการ 1.2 ความตั้งใจในการทำงาน 1.3 ทำงานเสร็จตามกำหนด 1.4 ความร่วมมือภายในกลุ่ม 1.5 ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้อง					
2	การตรวจผลงาน 2.1 ผลงานที่ทำมีคุณภาพ 2.2 ผลงานที่ทำมีประโยชน์ 2.3 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด 2.4 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2.5 เวลา / เหมาะสมกับผลงาน					
	รวมคะแนน					

แบบบันทึกวิธีการแก้ปัญหา

กลุ่ม.....
ชื่อประธานกลุ่ม.....
ชื่อเลขานุการกลุ่ม.....
ชื่อสมาชิก.....
.....
.....

สถานการณ์ปัญหาเรื่อง.....

1. ปัญหา.....
2. สาเหตุของปัญหา.....
   .....
3. การรวบรวมข้อมูล
   3.1 แหล่งข้อมูลได้จาก.....
   ข้อมูลที่ได้ คือ.....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
4. วิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่สรุปแล้วได้ดังนี้.....
   .....
5. เสนอแนวทางเลือกในการแก้ปัญหา.....
   .....
6. ตัดสินใจแก้ปัญหาโดยเลือกวิธี.....
   .....
   เพราะ .....

แบบประเมินผล (สำหรับผู้สอนและผู้เรียน)

เรื่อง..... ชั้น.....กลุ่ม.....

พฤติกรรมของนักเรียน	กลุ่ม..			กลุ่ม..			กลุ่ม..			กลุ่ม..			กลุ่ม..			กลุ่ม..			กลุ่ม..		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
การอภิปรายกลุ่มและการวิเคราะห์																					
1. มีการวางแผนปฏิบัติงาน																					
2. ใช้ถ้อยคำสุภาพ																					
3. สนใจที่จะร่วมแสดงความคิดเห็น																					
4. สมาชิกร่วมแสดงความคิดเห็น																					
5. สมาชิกไม่ผูกขาดการพูด																					
6. สมาชิกรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น																					
7. ใช้เหตุผลในการตัดสินปัญหา																					
8. ยอมรับความสามารถที่แตกต่างกัน																					
9. ยอมรับมติของกลุ่ม																					
สรุปการประเมินผลของกลุ่ม																					
การเสนอรายงานหน้าชั้น																					
10. เชื่อมั่นในสิ่งที่แสดงออก																					
11. ควบคุมอารมณ์ได้																					
12. ใช้ภาษาชัดเจนและเหมาะสม																					
13. ตรงประเด็นที่กำหนด																					
14. ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด																					
15. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง																					
16. มีลำดับขั้นตอนการนำเสนอ																					
สรุปการประเมินผลของกลุ่ม																					

* หมายเหตุ หมายเลข 3 หมายความว่า มาก

หมายเลข 2 หมายความว่า ปานกลาง

หมายเลข 1 หมายความว่า น้อย

สรุปการประเมิณผลของกลุ่มมี ดีมาก ดี ปานกลาง ยังต้องปรับปรุง

.....ผู้ประเมินผล

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวสุทธิรา ชื่อสกุล พิสิษฐ์กุล
เกิดวันที่ 26 เดือน ธันวาคม พุทธศักราช 2495
สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 53 ถนนท่ากว้าน อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000
โทรศัพท์ (054) 412152 , (054) 431961
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000
โทรศัพท์ (054) 431275
ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 6
ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2511	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนสตรีพะเยา จังหวัดพะเยา
พ.ศ. 2515	ป.กศ.สูง (วิชาเอกสังคมศึกษา) จากวิทยาลัยครูเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2525	กศ.บ. (วิชาเอกภูมิศาสตร์ วิชาโทประวัติศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2539	กศ.ม. (วิชาเอกการมัธยมศึกษา การสอนสังคมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู

บทคัดย่อ

ของ

สุทธิรา พิสิษฐ์กุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
ตุลาคม 2539

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 96 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 48 คน และกลุ่มควบคุม 48 คน กลุ่มทดลองสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที การดำเนินการทดลองครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design และใช้ t - test Difference Score เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ แผนการสอนตามคู่มือครู แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษามีค่าความเชื่อมั่น 0.83 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีค่าความเชื่อมั่น 0.68

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคทที่ใช้เทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARISON OF MATHAYOM SUKSA I STUDENTS' ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING ABILITY IN SOCIAL STUDIES THROUGH SYNDICATE METHOD WITH SCIENTIFIC TECHNIQUES AND THE TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT

BY

SUTHIRA PISITKUL

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
October 1996

The purpose of this study was to compare of Mathayom Suksa I students' achievement and problem solving ability in social studies through Syndicate Method with scientific techniques and the Teacher's Manual.

Based on the random sampling, the sample for this study consisted of 96 Mathayom Suksa I students of Phayaopittayakom School, Muang district, Phayao province, during the first semester of the 1996 academic year. The students were divided into 2 groups, an experimental group and control group. Each group consisted of 48 students. The experimental group was taught through Syndicate Method with scientific techniques; whereas the control group was taught through the Teacher's Manual. The experiment required 16 teaching periods, each of which comprising 50 minutes, for each group. The randomized control group pretest-posttest design was used in the study. Achievement in social studies and problem solving ability between two groups comparison analyzed by the t-test difference score.

The instruments utilized for gathering data were lesson plans based on Syndicate Method with scientific techniques, a lesson plan based on the Teacher's Manual, an achievement test form for the students attending social studies course with reliability value of 0.83, and a problem solving ability test form with reliability value of 0.68

The results of this study revealed that.

1. The achievement in social studies of the students learned through Syndicate Method with scientific techniques and the teacher's manual was significantly different at the .01 level.

2. The problem solving ability of the students learned through Syndicate Method with scientific techniques and the teacher's manual was significantly different at the .01 level.