

การทดลอง เปรียบเทียบผลการสอนในห้อง เรียนแบบศูนย์การ เรียน
และแบบครูเป็นศูนย์กลางในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

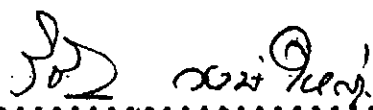
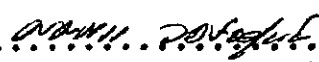
สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดุสิต เขต ดุสิต กรุงเทพมหานคร โทร. 3921676. 3016060

ปริญญานิพนธ์
ของ
สุเทพ อ่อนใส

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

10 มีนาคม 2520

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับไว้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

..........ประธาน
..........กรรมการ
..........กรรมการ

มีนาคม 2520

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือแนะนำจากอาจารย์
คร.วิชัย วงษ์ใหญ่ รองศาสตราจารย์สุนทรี พิริยกิจ และ อาจารย์สมสร
วงษ์น้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่โรงเรียนโคกสำโรงวิทยา จังหวัดลพบุรี
ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่และเพื่อนทุกคน ที่ได้ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำ
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบใจน้องๆและนักเรียนทุกคน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือ
เป็นอย่างดียิ่งในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

สุเทพ อ่อนใส

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	5
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	<u>5</u>
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศูนย์การ เรียน.....	8
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน.....	15
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพการ เรียนการสอน วิทยาศาสตร์.....	17
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศูนย์การ เรียน.....	18
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	21
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	
	การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	25
	การ เลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	29
	การดำเนินการทดลอง.....	29
	การจัดกระทำกับข้อมูล.....	30
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	31

4	การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษาค้นคว้า	
	การ เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งแรก	
	ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	33
	การ เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งแรกกับคะแนน	
	การทดสอบครั้งหลัง ของนักเรียนในกลุ่มเดียวกัน...	35
	การ เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งหลัง	
	ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	37
5	สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	39
	สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	39
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	39
	สรุปผลการวิจัย.....	41
	อภิปรายผล.....	42
	ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า.....	46
	ข้อเสนอแนะ.....	48
	บรรณานุกรม.....	50
	ภาคผนวก	
	ก การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
	ข การวิเคราะห์ภารกิจ.....	63
	ค ตัวอย่าง เอกสารชุดการสอน.....	72
	ง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน.....	139
	แบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์.....	146

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำแนกตามเพศ....	29
2	เปรียบเทียบคะแนนความรู้พื้นฐานของนักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองสอน.....	34
3	เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	34
4	เปรียบเทียบคะแนนความรู้พื้นฐานกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง.....	35
5	เปรียบเทียบคะแนนความรู้พื้นฐานกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนของนักเรียนในกลุ่มควบคุม.....	36
6	เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จากการ สอบถาม ครั้งแรกกับการ สอบถามครั้งหลัง ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง.....	36
7	เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จากการ สอบถาม ครั้งแรกกับการ สอบถามครั้งหลัง ของนักเรียนในกลุ่มควบคุม.....	37
8	เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการ เรียนรู้.....	38
9	เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการ เรียนรู้.....	38

ภูมิหลัง

การศึกษาของไทยกำลังประสบปัญหาอันเนื่องมาจากการมีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับปัญหาการขาดแคลนครูอาจารย์และตำราเรียนในระดับต่างๆ ซึ่งเป็นผลให้การจัดการศึกษากระทำได้ในวงจำกัดไม่สามารถขยายออกไปได้ตามความต้องการของสังคมและประเทศชาติ วิธีการหนึ่งที่จะแก้ปัญหาเหล่านี้คือการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ให้มากขึ้น นวัตกรรมทางการศึกษา คือ ความคิดและการกระทำใหม่ๆในระบบการศึกษา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการศึกษา (นิพนธ์ สุขปรึคี, 2519 : 6) เทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด กระบวนการ เทคนิค ตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆมาใช้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาต่างๆทางการศึกษา และเทคโนโลยีทางการศึกษายังมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการแก้ปัญหาทางการศึกษาของประเทศต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่กำลังพัฒนา (อุทัย บุญประเสริฐ, 2517 : 80)

ฮาร์บิสัน (Harbison) ได้ให้ความเห็นในเรื่องนี้ว่าประเทศในเอเชียควรตั้งศูนย์วิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน เพื่อค้นหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาวะของประเทศของตน การใช้เทคโนโลยีนั้นเป็นความจำเป็นรีบด่วนเพราะประเทศเหล่านี้ไม่สามารถผลิตกำลังคน ฝ่ายการสอนได้เพียงพอกับการขยายตัวทางการศึกษาของประเทศ (ส่องสี ชุตินวงศ์, 2517 : 85) จะเห็นได้จากรายงานของยูเนสโกกล่าวว่า การเพิ่มปริมาณโรงเรียน ครูและสิ่งอื่นๆจนเป็นการเพียงพอ นั้นเป็นการสิ้นเปลืองสูงมาก จนคิดว่าประเทศที่กำลังพัฒนาอาจทำได้ไม่สำเร็จ เขาจึงเสนอแนะให้มองทางเลือกอื่นซึ่งมีอยู่และมีทางเป็นไปได้ด้วย ทางเลือกอื่นทางหนึ่งนั่นก็คือ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง (เปรี๊ยะ ภูมิ, 2515 : 113)

การจัดการเรียนการสอนแบบที่มีครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Centered) อาจจะเป็นลักษณะที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเสริมสร้างบุคลิกลักษณะของคนในสังคมไทย ปัจจุบัน ชั้นเรียนที่มีครูเป็นศูนย์กลางจะมีบรรยากาศเป็นแบบเผด็จการ ครูส่วนมากมักจะออกคำสั่งให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม ผู้เรียนขาดอิสรภาพด้านการแสดงความคิดเห็น และเป็นกระบวนการที่ตรงกันข้ามกับลักษณะการเรียนรู้ของเด็ก ผู้เรียนจะเป็นเพียงผู้ฟังและคอยจดจำสิ่งที่ครูพูดเท่านั้น (Filella, 1975 : 12) และระบบการเรียนการสอนของไทยแบบที่มีครูเป็นศูนย์กลางนั้นยังทำให้นักเรียนขาดความสามารถในการแสดงความคิดเห็น ไม่รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่รู้จักการตัดสินใจ ไม่ค่อยมีความรับผิดชอบและไม่รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะ อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การปกครองระบอบประชาธิปไตยของไทยล้มเหลวได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2516 : 68)

จากการประชุมสัมมนาทางวิชาการเรื่อง "นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเป็นการปฏิรูประบบการศึกษา" ที่คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 11 - 15 เมษายน 2518 ผู้ร่วมประชุมได้กล่าวถึงสถานภาพการเรียนการสอนที่มีครูเป็นศูนย์กลางว่าเป็นสถานภาพที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ 4 ประการคือ

1. ผู้เรียนไม่ได้เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง
2. ไม่มีการสะท้อนกลับว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ ตัดสินใจหรือปฏิบัติกิจกรรมที่ถูกต้องหรือไม่
3. ผู้เรียนไม่มีความภาคภูมิใจในประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ
4. ผู้เรียนไม่มีโอกาสรู้ไปถึงขั้น ตามความสามารถและความสนใจของแต่ละคน

ในเมื่อลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง อาจเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะสมกับสภาพของสังคมไทยในปัจจุบันดังกล่าว "ครู" ซึ่งเป็นผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการเสริมสร้างบุคลิกภาพให้แก่เยาวชนของชาติ จะต้องตระหนักในภาระหน้าที่ของตน โดยจะต้องพยายามปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสภาพ

การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพสังคมไทยปัจจุบัน การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้นั้นควรที่จะเปลี่ยนบทบาทจาก "ผู้สอน" มาเป็นเพียง "ผู้แนะแนวทาง" อันจะทำให้ผู้เรียนรู้จักพัฒนาความคิด รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักตัดสินใจ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจและความต้องการของผู้เรียน มีบรรยากาศเป็นแบบประชาธิปไตย การจัดการศึกษาแบบดังกล่าวนี้อาจทำได้โดยการจัดสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยถือกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2518 : 66) นอกจากนั้นจะเห็นว่าการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจากความสนใจ จะมีผลสัมฤทธิ์สู่การสร้างสภาพการณ์ให้เด็กเกิดความคิดความเข้าใจตามธรรมชาติไม่ได้ แสดงว่าเด็กควรได้ประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งในสภาพการณ์ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ การที่เด็กได้เผชิญกับกิจกรรมด้วยตนเองนั้น เป็นทางนำไปสู่การเรียนรู้และกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีควร เป็นกิจกรรมที่เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุด ซึ่งจะก่อให้เกิดประสบการณ์รูปธรรม ดังนั้นการเรียนการสอนจึงต้องประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ แทนการบอกเล่าจากครู (Piaget, 1966 : 31)

ห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพคือนั้น ควรจัดสภาพห้องเรียนที่มีการเรียนแบบกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สามารถแก้ไขปัญหาร่วมกันผู้เรียนจะมีความอบอุ่นไม่เจียบเหว้าเพราะเพื่อนในกลุ่มจะช่วยแก้ไขความรู้สึกที่เจียบเหว้าและความวุ่นวายใจ (Schmuck, 1941 : 2)

✓ การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ จะแบ่งนักเรียนในห้องเรียนออกเป็น 4 - 5 กลุ่ม เรียกว่า "กลุ่มกิจกรรม" แต่ละกลุ่มจะมีกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์และเนื้อหาแตกต่างกัน ผู้เรียนจะหาประสบการณ์การเรียนรู้จากการประกอบกิจกรรมให้ครบทุกกลุ่ม รวมทั้งรายงานผลกิจกรรมต่างๆที่ครูกำหนดให้ การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนนี้อาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีการใช้สื่อประสม (Multi Media Approach) และกระบวนการกลุ่ม เป็นการนำบูรณาการการใช้สื่อการเรียนรู้ชนิดต่างๆและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการ

เรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา และฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2518 : 9)

ผู้วิจัยทำการวิจัยเรื่อง "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนในห้องเรียนแบบ ศูนย์การเรียนและแบบครูเป็นศูนย์กลาง ในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4" ก็เพราะตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษา อันเป็นเครื่องมือพัฒนาคนเพื่อพัฒนาความเจริญก้าวหน้าให้กับประเทศชาติ ฉะนั้นการจัดการศึกษาจึงควรนำวิทยาการใหม่ ๆ มาใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพของสังคมในปัจจุบันและ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ในการจัดการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนจะได้เห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของนวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อที่จะได้นำไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามการที่จะนำนวัตกรรมทางการศึกษาใด ๆ มาใช้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวิจัยเพื่อเลือกนวัตกรรมทางการศึกษาที่เหมาะสมมาใช้ ซึ่งในประเทศไทย เรายังมีการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้น้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องวิจัย เรื่องนี้กันอย่างจริงจัง เพื่อเป็นแนวทางปฏิรูปการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาระดับกลางและเป็นกำลังในการผลิตของประเทศ ให้ดำเนินไปอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามปรัชญาการศึกษา เพื่อชีวิตและสังคม

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนกับแบบครูเป็นศูนย์กลาง
3. เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนกับแบบครูเป็นศูนย์กลาง

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครู เป็นศูนย์กลาง
2. ผลการทดสอบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม หลังจากการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน
3. นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครู เป็นศูนย์กลาง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการเรียน การสอนของครู เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมในระบอบประชาธิปไตย
2. เป็นการกระตุ้นและเสริมสร้างความคิดในอันที่จะปรับปรุงคุณภาพทาง การเรียนการสอน โดยการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้
3. เพื่อเป็นแนวทางในการ เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน มาเป็นผู้สร้าง สภาพการเรียนการสอนและเป็นผู้ให้คำแนะนำในการ เรียน
4. ชุดการสอนที่สร้างขึ้นจะเป็นแนวทางสำหรับให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในวง การศึกษามองเห็นคุณค่าและพยายามที่จะสร้างชิ้นอีก หรือนำชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้าง ไปปรับปรุงใช้ในห้องเรียนต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ต้องการ เปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบศูนย์การ เรียนกับแบบครู เป็นศูนย์กลาง
2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2519 โรงเรียนโคกสำโรงวิทยา จังหวัดลพบุรี จำนวน 72 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 36 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีสอนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

- วิธีสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
- วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

2. ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ทักษะทางวิทยาศาสตร์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ หมายถึงห้องเรียนที่แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 - 6 กลุ่ม เรียกว่า กลุ่มกิจกรรม แต่ละกลุ่มจะมีกิจกรรมของกลุ่ม วัสดุอุปกรณ์และเนื้อหาแตกต่างกัน ผู้เรียนจะหาประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการประกอบกิจกรรมไปทีละกลุ่มจนครบทุกกลุ่ม รวมทั้งรายงานผลกิจกรรมต่างๆที่ครูกำหนดให้ทำด้วยตนเอง

2. ห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง หมายถึงห้องเรียนที่มีวิธีสอนแบบครูบรรยายเป็นหลัก โดยมีวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบตามสมควร

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงผลการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ซึ่งหมายถึงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเท่านั้น

4. นักเรียนที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงนักเรียนที่มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.1 ออยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกใหม่
- 4.2 เชื่อว่าผลต่างๆเกิดขึ้นได้เพราะเหตุ
- 4.3 เป็นคนที่ยอมรับฟังความจริงใหม่ๆ
- 4.4 ให้ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
- 4.5 ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล

- 4.6 พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อเมื่อพบหลักฐานใหม่
- 4.7 พร้อมที่จะยอมรับความจริง เมื่อมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
- 4.8 ยอมรับนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น
- 4.9 มีความซื่อตรง อ่อนน้อม ยุติธรรม และละเอียดละออ

5. คะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงคะแนนที่ได้จากนักเรียนตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

6. ชุดการสอน หมายถึงชุดของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม บัณฑิต คำสั่ง บัณฑิต เนื้อหาวิชา แบบทดสอบและสื่อการเรียนต่างๆที่บูรณาการเข้ากับเนื้อหาวิชาแล้ว

7. วิทยาศาสตร์ทั่วไป หมายถึงวิชา ว. 012 วิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ใช้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

8. ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึงความสามารถของชุดการสอนที่ทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 คือ 80 ตัวแรก หมายถึงการที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดประจำชัณยกิจกรรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 80
80 ตัวหลัง หมายถึงการที่นักเรียนสามารถทำข้อสอบภายหลังจากการเรียนรู้ในชุดการสอนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 80

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอแยกเป็นตอนๆ เพื่อสะดวกในการศึกษาค้นคว้าและพิจารณาทำความเข้าใจด้านทฤษฎีและผลงานวิจัยต่างๆดังนี้ คือ

- เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศูนย์การ เรียน -
- เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน
- เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศูนย์การ เรียน -
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศูนย์การ เรียน

ความหมายของศูนย์การ เรียน

ศูนย์การ เรียน (Learning Center) คือสถานที่ซึ่งได้จัดบรรยากาศให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองด้วยการ เรียนจากโปรแกรมการสอนซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการสอนตามหมวดหมู่ของ เนื้อหาและประสบการณ์ต่างๆภายใต้การดูแลของครูซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน ที่ปรึกษาและควบคุม โปรแกรมของผู้เรียนพร้อมทั้งจัดเตรียมและหาชุดการสอนตามความต้องการ ของผู้เรียนในระดับต่างๆ (นิพนธ์ สุขปรีดี, 2519 : 106) และการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนนี้อาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีการใช้สื่อประสมและกระบวนการกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีสื่อการเรียนเป็นหัวใจสำคัญที่จะทำให้กิจกรรมบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2517 : 55)

พัฒนาการของศูนย์การเรียน

แนวความคิดเรื่องการจัดศูนย์การเรียน เป็นของนักการศึกษากลุ่มประสบการณ์ก้าวหน้า ซึ่งมีความเชื่อว่าประสบการณ์จะนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ด้วยการลงมือกระทำหรือสัมผัสด้วยตนเอง โรงเรียนจึงควรจัดบรรยากาศและสร้างสถานการณ์ที่จะให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำเพื่อหาประสบการณ์ด้วยตนเอง สถานการณ์ที่สร้างขึ้นนั้นก็จะต้องใกล้เคียงความจริงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง (นิพนธ์ ชุขปริที, 2519 : 110)

ความคิดเกี่ยวกับศูนย์การเรียนนี้ได้เริ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2439 เมื่อจอห์น คิวอี้ สร้างโรงเรียนปฏิบัติการขึ้นที่เมืองชิคาโก ในสหรัฐอเมริกา การเรียนการสอนในโรงเรียนนี้มีลักษณะแตกต่างจากโรงเรียนอื่นๆ ในสหรัฐอเมริกาขณะนั้น คือเป็นโรงเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนมากขึ้น โดยนักเรียนได้เรียนเนื้อหาและประสบการณ์ต่างๆ ที่โรงเรียนจัดไว้ให้ด้วยตนเอง แต่วิธีการเรียนของโรงเรียนนี้ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในขณะนั้น จนกระทั่งในปีพ.ศ. 2510 ความคิดที่จะนำศูนย์การเรียนมาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนจึงแพร่ทั่วสหรัฐอเมริกา โดยมีการนำวิธีการแบบศูนย์การเรียนไปทดลองปฏิบัติพร้อมๆ กันหลายแห่ง โดยเฉพาะที่มหาวิทยาลัยเซาเทิร์นแคลิฟอร์เนีย ในลอสแอนเจลิส ได้ทำการปรับปรุงระบบศูนย์การเรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการฝึกหัดครูโดยตรงสำหรับให้นักศึกษาคูได้ทำการทดลองและปฏิบัติการด้วยวิธีการสอนแบบใหม่ๆ โดยใช้นักเรียนจริงและทำการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนที่จัดไว้ (เสริมแสง พันธุมสุต, 2519 : 48)

จากแนวความคิดนี้เองจะเห็นว่าการจัดสภาพของห้องเรียน เป็นการดึงดูดความสนใจผู้เรียน ครูสามารถจัดบรรยากาศห้องเรียนได้ตามความเหมาะสม นักเรียนจะรู้สึกว่ามีอิสระในการเรียนมากขึ้นและพยายามทำความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนด้วยตนเอง โดยที่ครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำในการเรียน

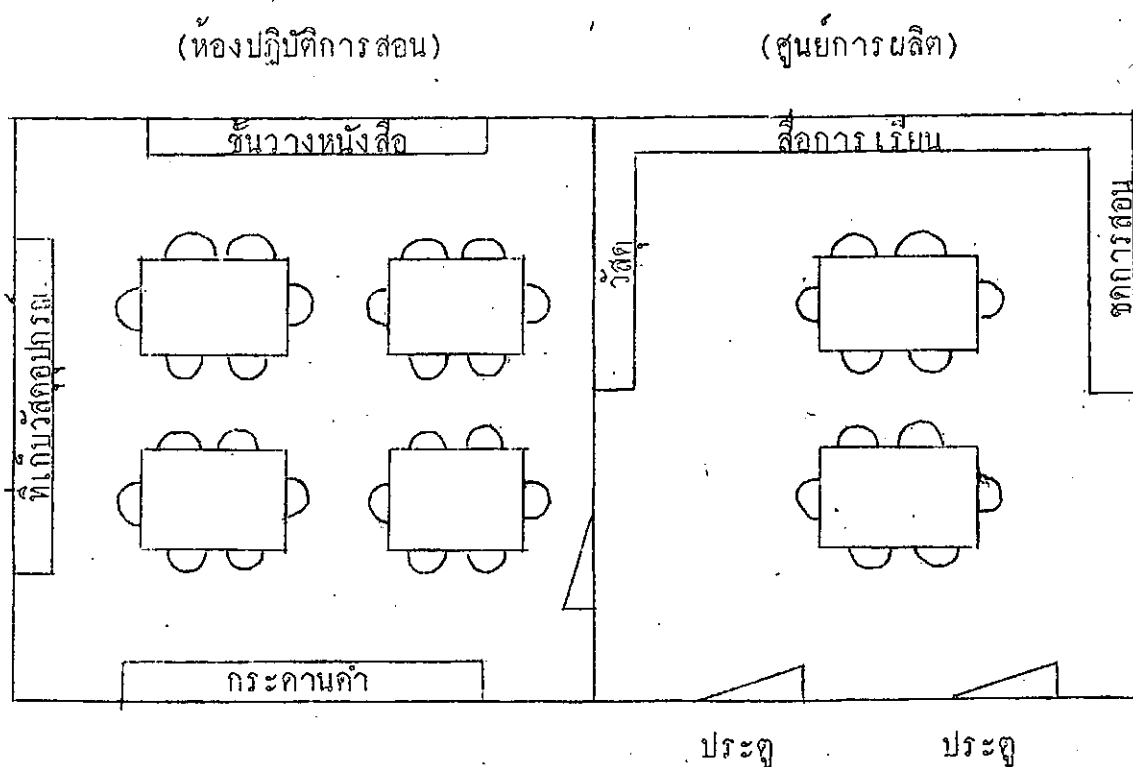
ประเภทของศูนย์การเรียนรู้

ศูนย์การเรียนรู้ที่จัดทำในสหรัฐอเมริกาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ศูนย์การเรียนรู้ที่แยกออกเป็นเอกเทศ

1.1 ศูนย์การเรียนรู้ครู (Teacher Learning Center) หมายถึงการจัดให้ครูมีแหล่งที่จะผลิตอุปกรณ์ได้เองและนำอุปกรณ์นั้นไปทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีสภาพเหมือนกับห้องเรียนจริง ฉะนั้นศูนย์การเรียนรู้นี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นศูนย์การผลิตอุปกรณ์และส่วนที่เป็นห้องปฏิบัติการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2517 : 57)

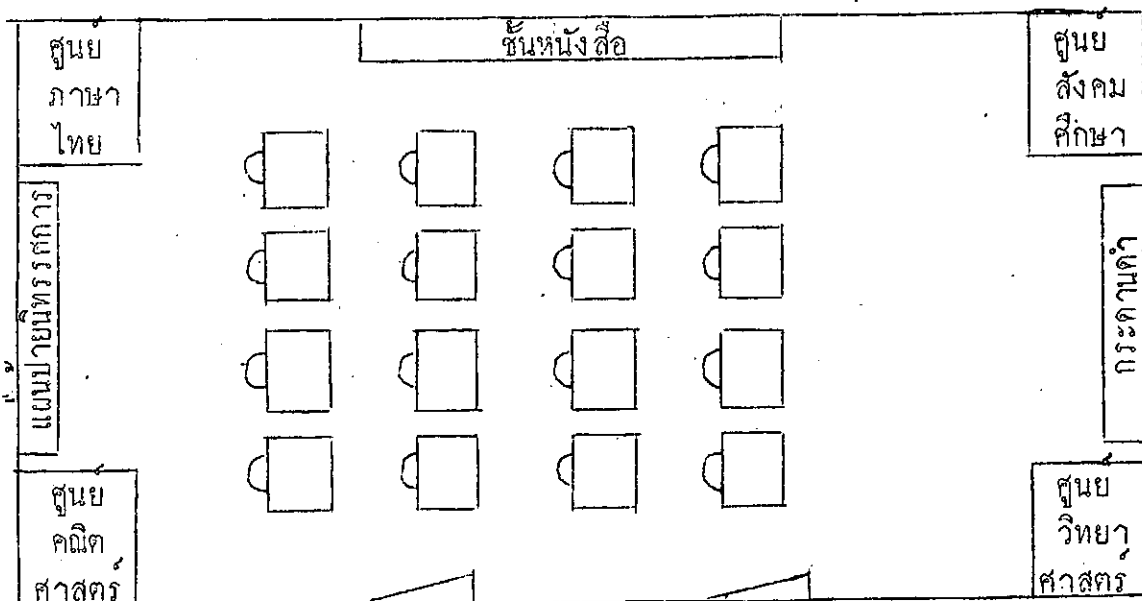
แผนภูมิที่ 1 แสดงศูนย์การเรียนรู้ครู



1.2 ศูนย์วิชาการ (Instructional Resource Centers) หมายถึงสถานที่เรียนซึ่งแยกเป็นเอกเทศจากห้องเรียนปกติ และจัดในรูปที่ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆได้ง่ายและสะดวก อาจมีหนังสือ ภาพยนตร์ สไลด์ ฯลฯ เป็นสื่อการเรียนที่จะให้ความรู้ ศูนย์วิชาการนี้มักจะจัดรวมอยู่ในห้องสมุดของโรงเรียน

2. ศูนย์การเรียนรู้ในห้องเรียน (Classroom Learning Centers) หมายถึง การจัดมุมวิชาการไว้ข้างๆผนังหรือมุมของห้องเรียน โดยจัดแยกเป็นมุมๆ ละหนึ่งวิชา มุมวิชาการต่างๆจะมีสื่อการเรียนและกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

แผนภูมิที่ 2 แสดงศูนย์การเรียนรู้ในห้องเรียน



การจัดศูนย์การเรียนรู้ในห้องเรียนนี้ จัดตามความสนใจของนักเรียนอาจจะไม่สัมพันธ์กับเรื่องที่ครูสอน ฉะนั้นจึงมีการเปลี่ยนแปลงให้เป็นการจัดการศึกษาแบบเปิด คือ การจัดห้องเรียนให้เป็นมุมวิชาต่างๆ เพื่อให้ นักเรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามความสนใจ ครูเป็นเพียงผู้จัดการเรียนการสอน ผู้เตรียมสิ่งแวดล้อม สื่อการเรียน กระตุ้นความสนใจและแนะแนวทางแก่นักเรียน เนื่องจากแนวความคิดเกี่ยวกับศูนย์การเรียนรู้ในสหรัฐอเมริกา มีลักษณะ เป็นศูนย์การเรียนรู้ เอกเทศและศูนย์การเรียนรู้ในห้องเรียนไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยตรง นายชัยยงค์ พรหมวงศ์ แห่งแผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้เคยมีส่วนร่วมในโครงการทดลองปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์การเรียนรู้สำหรับครู ณ มหาวิทยาลัยเซาเทิร์น แคลิฟอร์เนีย จึงได้แนวความคิดศูนย์การเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย

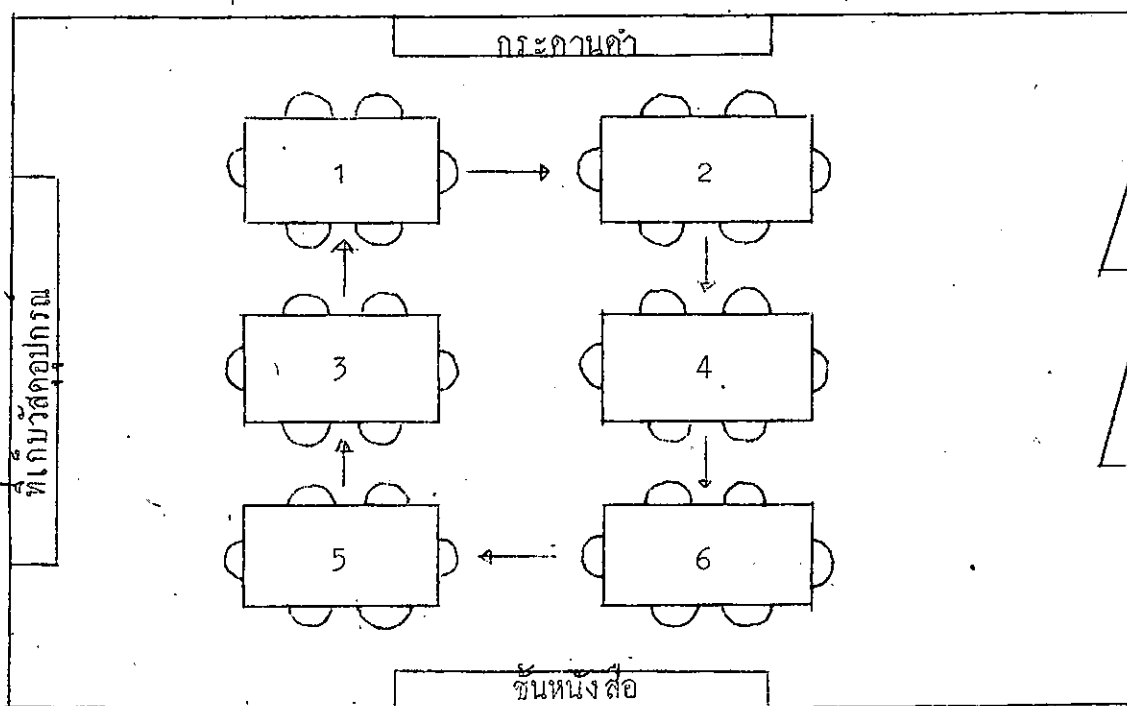
ศูนย์การเรียนรู้ที่ได้เกิดขึ้นใหม่นี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

2. ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน (Community Learning Centers)

ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ หมายถึงห้องเรียนที่แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 - 6 กลุ่ม เรียกว่า กลุ่มกิจกรรม แต่ละกลุ่มจะมีกิจกรรมของกลุ่ม วัสดุอุปกรณ์และเนื้อหาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนจะหาประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการประกอบกิจกรรมไปที่ละกลุ่มจนครบทุกกลุ่ม รวมทั้งรายงานผลกิจกรรมต่างๆที่ครูกำหนดให้ทำด้วยตนเอง

แผนภูมิที่ 3 แสดงการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้



การสอนของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นประกอบกิจกรรมและขั้นสรุปบทเรียน ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจชี้แจงเรื่องราวต่างๆเพื่อเร้าความสนใจ ในขั้นประกอบกิจกรรมนั้นครูอาจจะกำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบกิจกรรมกลุ่มละ 15 - 20 นาที เสร็จแล้วจึงหมุนเวียนจากกลุ่มที่ 1 ไปกลุ่มที่ 2 จนครบทุกกลุ่ม ถ้าหากกลุ่มใดประกอบกิจกรรมเสร็จก่อน

กลุ่มอื่นครูก็จะมีกิจกรรมสำรองไว้ เพื่อป้องกันความยุ่งเหยิง ในชั้นสรุปบทเรียนครูอาจจัดกิจกรรมที่นักเรียนได้ร่วมกันหรือให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารายงานหรือกำหนดกิจกรรมอื่นใดตามความเหมาะสม

ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน หมายถึงสถานที่จัดบรรยากาศให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาหาความรู้ ด้วยการเรียนจากโปรแกรมการสอนซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการสอนรายบุคคลตามหมวดหมู่ของเนื้อหาและประสบการณ์ต่างๆภายใต้การดูแลของครูซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน ที่ปรึกษาและควบคุมโปรแกรมของผู้เรียน ไม่มีการกำหนดเวลาและระดับชั้นของผู้เรียน ผู้เรียนจะเข้าเรียนเมื่อไรก็ได้ เนื้อหาและประสบการณ์ในชุดการสอนจะแบ่งออกเป็นหน่วย (Modules) ตามลำดับจากง่ายไปยากและยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ก้าวสูงขึ้นตามความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล

กระบวนการกลุ่มในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

กระบวนการกลุ่ม (Group Process) คือวิธีการที่กลุ่มใช้แก้ปัญหาหรือกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดร่วมกันโดยมีการวางแผนร่วมกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน การนำกระบวนการกลุ่มมาใช้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ คือการให้นักเรียนร่วมกันเรียนเป็นกลุ่มโดยศึกษาเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนด เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

การจัดกลุ่มนักเรียน

หลักในการจัดกลุ่มนักเรียน มี 3 ประการคือ

1. จัดกลุ่มตามความสามารถ (Grouping by Ability) จัดนักเรียนให้มีระดับความสามารถและสติปัญญาเท่าๆกัน
2. จัดกลุ่มตามความสนใจ (Grouping by Interest) เป็นการจัดกลุ่มเพื่อศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
3. จัดกลุ่มตามอัตราความสามารถในการเรียน (Achievement Rate) ใช้เมื่อต้องการพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล

การดำเนินการสอน

การสอนขึ้นอยู่กับวิธีการหรือเทคนิคของครูแต่ละคน เป็นสำคัญ การดำเนินการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนควรจะทำตามลำดับขั้น ดังนี้คือ

1. การนำเข้าสู่บทเรียน เมื่อเริ่มชั่วโมงนักเรียนนั่งเรียบร้อยแล้วครูอาจจะเรียกชื่อและใช้เวลา 2 - 3 นาทีชี้แจงเรื่องทั่วไป ต่อจากนั้นจึงนำเข้าสู่นิเวศน์บทเรียนประมาณ 5 - 10 นาทีและชี้แจงลักษณะของศูนย์กิจกรรมต่างๆ แล้วให้นักเรียนในกลุ่มซึ่งจัดไว้แล้ว เลือกไปยังศูนย์ที่ตนสนใจ อย่างไรก็ตามชี้แจงว่านักเรียนทุกคนมีโอกาสผ่านกิจกรรมต่างๆ เท่าเทียมกัน โดยหมุนเวียนกันจนครบทุกกลุ่ม

2. การดำเนินกิจกรรม เมื่อครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจและไม่มีปัญหาแล้วครูจะให้เวลานักเรียนประมาณ 20 - 30 นาทีสำหรับประกอบกิจกรรมในแต่ละศูนย์ สำหรับกิจกรรมที่ใช้เวลานานอาจทำการหมุนเวียนในชั่วโมงต่อไป

3. การสรุปบทเรียน ใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาทีครูควรได้พูดคุยกับนักเรียนทั้งชั้น เพื่ออภิปรายปัญหาต่างๆจากการเรียนในศูนย์ต่างๆ จนนักเรียนหายข้องใจก่อนปล่อยนักเรียนครูอาจให้การบ้านหรือชี้แจงเรื่องทั่วไป

การเปลี่ยนชั่วโมงเรียน

การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน เพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ครูมากเพราะครูผู้สอนจะประจำอยู่ในห้องตลอดเวลา หลังจากเปลี่ยนชั่วโมงครูเพียงแต่จัดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้เข้าที่ จัดหากระดานกินสอยให้พร้อมเพื่อให้นักเรียนชั้นใหม่ หากต่างระดับชั้นกันครูควรมีเวลาวางระหว่างชั่วโมงพอที่จะจัดห้องเรียนได้ทัน การจัดชั่วโมงสอนนั้นถ้ารวมกันครั้งละ 2 ชั่วโมงได้ควรกระทำเพื่อประหยัดเวลาในการเตรียมห้องเรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2518 : 124)

ข้อดีของห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

1. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ตามความสนใจของนักเรียน
2. ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ฝึกการทำงานเป็นหมู่ เคารพในสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ส่งเสริมเสรีภาพของนักเรียนในการแสดงความคิดเห็น
5. เปิดโอกาสให้ครูได้ใกล้ชิดกับนักเรียนทุกกลุ่ม ให้ครูได้สังเกตพัฒนาการของนักเรียนดียิ่งขึ้น
6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีครูบังคับให้นักเรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียว
7. ให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาที่สอนเพิ่มเติม สำนวณแหล่งวัสดุอุปกรณ์และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆขึ้นเองได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2518 : 12)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

ความหมายของชุดการสอน

ชุดการสอน (Instructional Package) คือการนำระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองเป็นหมวดๆ ภายในชุดการสอนประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการสอน สื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ พร้อมทั้งการมอบหมายงานให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น

✓ ประเภทของชุดการสอน ชุดการสอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้คือ

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ใช้สำหรับช่วยครูในการสอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ๆ เป็นเนื้อหาและประสบการณ์ที่ผู้สอนต้องวางพื้นฐานให้ผู้เรียนได้รับพร้อมกันโดยมีเวลาให้ผู้เรียนได้ร่วมกันบางครั้งตามที่กำหนดไว้

2. ชุคการสอนแบบกลุ่ม ใช้ในการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนเป็นกลุ่มใน ชุคการสอนนี้จะมีสื่อการเรียนไว้ให้สมาชิกแต่ละคนที่จะประกอบกิจกรรมตามคำสั่งได้

3. ชุคการสอนรายบุคคล สำหรับผู้เรียนที่จะเรียนตามความสนใจของตนเอง (ไพญญ์ อันประเสริฐ, 2518 : 6)

ลำดับขั้นของการผลิตชุดการสอนในห้อง เรียนแบบศูนย์การเรียน

1. เลือกเนื้อหาและประสบการณ์ อาจเป็นเนื้อหาวิชาหรือหมวดหมู่ของประสบการณ์อื่นๆ
2. แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย (Units)
3. แบ่งหน่วยออกเป็นหัวเรื่องย่อย (Topics)
4. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนและการประเมินผลการเรียน
5. เลือกและผลิตชุดการสอนในแบบของสื่อประสม
6. รวมสื่อการเรียนแต่ละหัวเรื่องไว้ในซองแล้วรวมซองประจำกลุ่มกิจกรรมต่างๆไว้ในซองนำใส่กล่องเรียกว่า ชุดการสอน
7. นำชุดการสอนไปใช้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

ข้อดีของชุดการสอน .

1. ทำให้การเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพ เพราะการสร้างได้กับการพิสูจน์และแก้ไขเป็นอย่างดี ตามวิธีวิเคราะห์ระบบ
2. ทำให้การเรียนรู้สมบูรณ์และมีมาตรฐานอย่างทั่วถึง เพราะเป็นบทเรียนที่สำเร็จอยู่ในตัว
3. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองและเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจหรือความต้องการของตนเอง
4. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูและคุณภาพการเรียนรู้อได้

5. ให้ความสะดวกแก่ครูที่สอนและช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการสอน
 ของตัวเอง (เปรื่อง ภูมิ, 2518 : 2)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ต้องอาศัยการสังเกต การทดลองและการปฏิบัติ
 ผู้เรียนจึงจะเกิดผลตามความมุ่งหมาย การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรมุ่งให้ผู้เรียน
 ได้รับประสบการณ์ตรงมากที่สุด การอ่านการฟังควรลดแต่ควรเพิ่มการพินิจพิจารณาและ
 อภิปรายให้มากขึ้น การที่จะให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและเรียนได้ด้วยการกระทำ
 มากที่สุดนั้นทางหนึ่งก็ด้วยการใช้สื่อทัศนวัสดุประกอบการสอนนั่นเอง (พิทักษ์ รัชพลเกษ,
 2513 : 4) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ย่อมขึ้นอยู่กับ การใช้
 สื่อการเรียนเป็นสำคัญ สมควรที่ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนจะต้องศึกษาเทคนิคและวิธีการใหม่ๆ
 เกี่ยวกับสื่อการเรียนให้เข้าใจ ประเทศไทยได้มีการเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการปรับปรุง
 การศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ตลอดมาเป็นลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เรื่องวิธีการสอนใน
 โรงเรียนเป็นการถ่ายทอดและทอ้งจำความรู้จากตำรา ขาดการสาธิต นักเรียนไม่ได้
 สัมผัสกับธรรมชาติ ขาดการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการปรับปรุงการเรียน
 การสอนวิทยาศาสตร์ (ระวี ภาวิไล, 2515 : 54)

พฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ แบ่งออก 3 ด้านคือ

1. ด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domains) วัตถุประสงค์
 ด้านนี้เกี่ยวกับกระบวนการต่างๆทางด้านสติปัญญาและสมองในการรับรู้เรื่องราวข้อเท็จจริง
 การเข้าถึงแนวความคิดต่างๆ การแก้ปัญหาและการตั้งสมมุติฐาน เป็นต้น
2. ด้านความรู้สึกรู้สึก (Affective Domains) วัตถุประสงค์ด้าน
 มุ่งพัฒนาความสนใจ ค่านิยม หัตถ์คติและความนิยมชมชอบให้แก่ผู้เรียน
3. ด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domains) วัตถุประสงค์ด้าน
 มุ่งพัฒนาทักษะในด้านการปฏิบัติ เช่น การทดลองต่างๆ (หน่วยทดสอบและประเมินผล
 ส.ส.ว.ท., 2519 : เอกสารโรเนียว) และในการแปลความมุ่งหมายของการศึกษานี้

ออกเป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังว่าจะมีการเปลี่ยนแปลง เราสามารถแยกความมุ่งหมายได้ดังนี้ คือ

1. ความคิด (Cognitive Domains)

1.1 ความรู้ความจำ

1.2 ขบวนการคิด ซึ่งประกอบด้วย ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

2. อารมณ์หรือความรู้สึก (Affective Domains)

2.1 ทศนคติและค่านิยม

2.2 ความสนใจ

2.3 ความซาบซึ้ง

3. ความเคลื่อนไหวของร่างกาย (Psychomotor Domains)

3.1 ทักษะ

3.2 พัฒนาการทางภาษาและสื่อสาร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศูนย์การเรียน

การศึกษาเกี่ยวกับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศูนย์การเรียนนั้น ได้ศึกษากันยังไม่กว้างขวางนัก ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศพอที่จะสรุปได้ดังนี้

ก. การวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ เช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2516 : 11) ได้ทดลองสอนวิชาภาษาไทย ตอนลำหับชมป่า ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนร่วมกับนิสิตปริญญาโท แผนกโสตทัศนศึกษา โดยสอนนักเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/6 ผลการสอนเป็นที่น่าพึงพอใจมากและสามารถสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนในด้านการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ การทำงานร่วมกันกับผู้อื่นและการเรียนด้วยตนเองได้อย่างชัดเจน

ในปีเดียวกันนั้น วนิกา นิมเสมอ (วนิกา นิมเสมอ, 2516 : 11) ได้วิจัยเรื่อง การสอนวิธีวิทยาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดย แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้มีความคงทนในการจำเนื้อหาวิชาได้มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบบรรยาย และในปีต่อมา แสงอรุณ โปร่งขุระ (แสงอรุณ โปร่งขุระ, 2517 : 2) ได้ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพการสอนสังคมศึกษาในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้และห้องเรียนแบบธรรมดา ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มควบคุมสอนแบบบรรยายและกลุ่มทดลองสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันแต่นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้มีความคงทนในการจำเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบบรรยาย

จากผลการวิจัยของวนิกา นิมเสมอ และแสงอรุณ โปร่งขุระ นั้นค่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่าทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้มีความคงทนในการจำเนื้อหาวิชาได้มากกว่าการสอนแบบบรรยาย ซึ่งต่อมาได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะนำมาใช้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ จะเห็นได้จากในปีการศึกษาต่อมา ปรัชญา ใจสอาด (ปรัชญา ใจสอาด, 2518 : 99) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้วิชา "ภูมิศาสตร์" ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ดีขึ้น โดยผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแสดงความแตกต่างของความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในปีเดียวกันนั้นเอง เสริมแสง พันชุมสุด (เสริมแสง พันชุมสุด, 2518 : 268) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนราชาศัพท์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้และแบบครูเป็นศูนย์กลาง โดยทดลองสอนวิชาหลักภาษาไทยเรื่อง ราชศัพท์ กับนักเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 60 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง ส่วนกลุ่มทดลองสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง และนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้มีความคงทนในการจำเนื้อหาวิชาได้มากกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

ข. การวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1973 สเปียร์ส (Spears, 1973 : 4680) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้และการเรียนแบบปกติในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาและทักษะในการอ่าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาผู้ใหญ่ในรัฐลุยเซียนา ผลการวิจัยนั้นปรากฏว่าการเรียนรู้จากการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้จะให้ความก้าวหน้าสูงกว่าการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการจำจากการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้สูงกว่าแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในปีเดียวกันนี้เอง วิทเทียร์ (Whitier, 1973 : 216) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ของประสบการณ์จากศูนย์การเรียนรู้ในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของเด็กชายและหญิง ผลการวิจัยพอสรุปได้ว่าผลทางด้านความรู้สึก (Affective) คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละระดับ ข้อสังเกตแต่ละระดับของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความก้าวหน้าในปีการศึกษาเริ่มแรกสูง และเด็กชายเมื่อเริ่มเรียนมีความคิดเกี่ยวกับตนเองต่ำกว่าเด็กหญิง แต่ความก้าวหน้าค่อนข้างเห็นได้ชัดมากกว่า ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนแตกต่างกันเล็กน้อย คะแนนของเด็กหญิงมีความคงทนในการจำสูงกว่าเด็กชาย คะแนนใน

การอ่านและวิชาที่เป็นทักษะเด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย และในปีต่อมา บูดเรอ (Boudreaux, 1975 : 2119) ได้วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 9 ระหว่างการสอนแบบบรรยาย แบบสื่อประสมและแบบชุดการสอน การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของการศึกษาแบบครูบรรยายกับการศึกษาแบบใหม่คือ แบบใช้สื่อประสมและแบบใช้ชุดการสอน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มคือกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบครูบรรยาย กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบการใช้สื่อประสมและกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมและการใช้ชุดการสอนดีกว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย แต่เมื่อมีการทบทวนความรู้อีกครั้งผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยายประสบผลสำเร็จมากกว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม ซึ่งผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน แต่เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนคงที่ผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้มีการเปลี่ยนแปลงการศึกษาจากระบบเก่ามาสู่การสอนแบบรายบุคคลเพื่อสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาใหม่ที่ส่งเสริมความสามารถตามเอกลักษณ์ของบุคคล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ก. การวิจัยในประเทศ

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เท่าที่มีผู้ศึกษาวิจัยมีอยู่มากพอสมควร และการวิจัยมักเกี่ยวกับปัญหาค้นหาการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการขาดวัสดุอุปกรณ์และตำราเรียนเป็นส่วนมาก เช่น อรพินท์ หินวัฒน์ (อรพินท์ หินวัฒน์, 2512 : 81) ได้ทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้อุปกรณ์และไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความสนใจและชื่นชมวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังพบว่านักเรียนที่เรียน

โดยใช้อุปกรณ์ประกอบมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในด้านความอยากรู้อยากเห็นสิ่งแวดล้อม และไม่เชื่อใ้กลางสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในปีการศึกษาต่อมา โสภณ ชัยวัฒน์อุดมกุล (โสภณ ชัยวัฒน์อุดมกุล, 2513 : 133) ได้ศึกษาปัญหาการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จากครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 255 คน พบว่าครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนรัฐบาลส่วนกลางมีปัญหาอันดับแรกคือ 'ขาดหนังสือประกอบการค้นคว้าในการสอน และรองลงไปคือ การขาดอุปกรณ์การสอน และปีต่อมา สมนึก รมณีย์พิบูล (สมนึก รมณีย์พิบูล, 2516 : 136) ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 360 คน พบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับสภาพการณ์ของโรงเรียนไม่เอื้ออำนวย ขาดอุปกรณ์การสอนและนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาที่สอน

การวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นได้มีผู้วิจัยมากมาย เช่น นิรันดร์ แนนซิก (นิรันดร์ แนนซิก, 2518 : 29) ได้ทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง งาน กำลังและเสียง สอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาปรากฏว่าหลังการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและแบบปกติมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญและในปีการศึกษาต่อมา ชานี จันทรา (ชานี จันทรา, 2519 : 33) ได้ทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งมีชีวิต สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยเปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ ผลทางก้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ปรากฏว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518 : 24) ได้ทำการวิจัยประเมินผลความเปลี่ยนแปลงด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และความสนใจของนักเรียนในและนอกโครงการ หลังจากการเรียนรู้จบหลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่านักเรียนชายและหญิงมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์พอๆกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายกลุ่มของนักเรียนคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันและในปีการศึกษาเดียวกันได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบพื้นฐาน

ทัศนคติ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจ และทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อ เคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในและนอกโครงการทดลอง ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนชายและหญิงมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่สำหรับนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มทดลองมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ข. การวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1959 วอสส์ (Voss, 1959 : 1622) ได้ศึกษาสถานภาพทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ในมลรัฐไอโอวาพบว่า แนวโน้มในด้านจำนวนผู้เลือกเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ครูส่วนใหญ่สอนตามแบบเรียน งานครูที่กำหนดให้นักเรียนทำจะอยู่ในตำราเล่มเดียว 50 % กิจกรรมในห้องเรียนมักจะเป็นการท่องปากเปล่าและปัญหาของครูวิทยาศาสตร์จะเป็นการขาดอุปกรณ์การสอน และไม่ได้เน้นกิจกรรมทางการศึกษามาช่วยในการเรียนการสอน ต่อมา ริชาร์ด (Richards, 1968 : 290) ได้สำรวจปัญหาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์พบว่า ขาดอุปกรณ์การสอน 46 % ขาดห้องทดลองและห้องเก็บของ 34 % พื้นฐานความรู้ของครูไม่ดีพอ 30 % และพื้นฐานความรู้ของนักเรียนไม่ดีพอ 25 %

ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์มีได้เกิดขึ้นตามอัตราส่วนของการเรียนแต่เพียงอย่างเดียว ยังขึ้นกับปัจจัยอื่นๆอีกที่สำคัญคือ วิธีการสอนของครูคงจะเห็นได้จากการวิจัยของจอห์น (Johns, 1966 : 994) ซึ่งได้ศึกษาผลการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักเรียนชั้นปีที่ 8 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 56 คน กลุ่มแรกให้เรียนด้วยวิธีการฟังคำบรรยายและสาธิต โดยนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองและทำการบ้านที่ครูกำหนดให้ ส่วนกลุ่มที่ 2 ให้เรียนด้วยวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยมีคู่มือแนะแนวทาง ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ 2 ดีกว่ากลุ่มแรกในด้านการศึกษาเหตุผลและมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มแรกอย่างมีนัยสำคัญ และนอกจากนี้ยังได้พบว่า

สถานภาพทางเศรษฐกิจ สังคมและสติปัญญา ของนักเรียนมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้งเห็นได้จากผลงานการวิจัยของ มอทซ์ (Motz, 1971 : 1360) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และความเป็นนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจ สังคมและสติปัญญาแตกต่างกัน พบว่านักเรียนที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมสูงจะมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และความเป็นนักวิทยาศาสตร์สูงกว่าพวกที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่มีความสามารถทางสติปัญญาสูง จะมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และความเป็นนักวิทยาศาสตร์สูงกว่าพวกที่มีสติปัญญาต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศูนย์การเรียนและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ย่อมเป็นการสนับสนุนให้มีการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ เนื้อหาวิชาซึ่งการเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนนั้นจะทำให้ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกฝนความรับผิดชอบในการทำงาน กล้าแสดงความคิดเห็น รู้จักตัดสินใจและรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งได้จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเรียน ส่วนสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นมีปัญหาที่สำคัญได้แก่ การขาดอุปกรณ์การสอน ขาดเครื่องมือในการทดลอง ขาดตำราและเอกสารในการค้นคว้า การเรียนการสอนในโรงเรียนส่วนใหญ่ยังเป็นการถ่ายทอดความรู้โดยครูเป็นผู้บอกให้ ขาดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้โดยการท่องจำ และขาดการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอน ส่วนผลงานวิจัยด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นแสดงให้เห็นว่าทัศนคติภายหลังจากการเรียนจะสูงกว่าก่อนการเรียน วิธีการสอนของครู สถานภาพทางเศรษฐกิจ สังคมและสติปัญญาของนักเรียนยังมีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในทางบวก ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า สมควรที่จะต้องมีการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยนำศูนย์การเรียนมาใช้ในการเรียนการสอน เพราะจะทำให้สถานภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

งานวิจัยนี้เป็นการทดลอง เปรียบเทียบผลการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียน และแบบครูเป็นศูนย์กลาง ในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการศึกษา ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการ เป็นขั้นๆดังนี้ คือ

1. การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า
2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
3. การดำเนินการทดลอง
4. การจัดกระทำกับข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. การสร้างชุดการสอน

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชา ว.012 วิทยาศาสตร์ทั่วไป เรื่องการสงวน รักษาทรัพยากรธรรมชาติ ตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของ กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2518 นำมาสร้างชุดการสอนสำหรับใช้ในห้องเรียน แบบศูนย์การเรียน ซึ่งการดำเนินการสร้างชุดการสอนได้แบ่งขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตร แบบเรียนและขอบข่ายของเนื้อหาวิชา
- 1.2 ศึกษาความมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์
- 1.3 ศึกษาการตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.4 ศึกษาการวิเคราะห์ภารกิจ
- 1.5 ศึกษาเทคนิคการสร้างชุดการสอน
- 1.6 สร้างชุดการสอน จำนวน 2 ชุด
- 1.7 นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นออกทดลองใช้ (Try out) เพื่อหา

ข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขให้ได้ชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ. ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวินิตศึกษา อำเภอมะนัง จังหวัดลพบุรี ซึ่งมีสิ่งแวดล้อมสภาพความเป็นอยู่ การประกอบอาชีพของราษฎรและฐานะทางบ้าน เศรษฐกิจมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา เป็นนักเรียนที่ไม่เคยเรียนในเนื้อหาของเรื่องนี้มาก่อนโดยแยกดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

ก. ขั้นตอนทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing) ใช้นักเรียนจำนวน 6 คน โดยมีวิธีการตามลำดับขั้นดังนี้

1. Pre-test เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
2. ให้นักเรียนศึกษาไปตามศูนย์กิจกรรมจนครบทุกศูนย์
3. Post-test เพื่อนำผลมาวิเคราะห์
4. ทำการปรับปรุงแก้ไขศูนย์กิจกรรมที่ยังบกพร่องในด้านเนื้อหาวิชา เวลา สื่อการเรียนและกิจกรรมการเรียน

ข. ขั้นตอนทดลองภาคสนาม (Field testing) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ใช้นักเรียนจำนวน 36 คน โดยมีวิธีการตามลำดับขั้น ดังนี้

1. Pre-test เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนได้ศึกษาไปตามศูนย์กิจกรรมต่างๆหมุนเวียนกันจนครบทุกศูนย์กิจกรรม
3. Post-test เพื่อนำผลมาวิเคราะห์
4. ทำการปรับปรุงแก้ไขศูนย์กิจกรรมที่ยังบกพร่องในด้านเนื้อหาวิชา เวลา สื่อการเรียนและกิจกรรมการเรียน

ผลจากการทดลองภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สำหรับใช้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนซึ่งได้ตั้งเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ปรากฏว่าผลการทดลองภาคสนามนั้นได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือได้ 90.10/88.05

ค. ขั้นนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน

2. การสร้างแบบทดสอบและแบบสอบถาม

ก. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป เรื่องการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวินิตศึกษา จังหวัดลพบุรี ซึ่งได้เคยเรียนเนื้อหาของเรื่องนี้มาแล้วจำนวน 123 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนนและข้อตอบผิดให้ 0 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และคัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีค่าระดับความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปโดยใช้หลักการวิเคราะห์ข้อสอบตามเทคนิค 27% ของ จุง - เทห์ แพน (Chung - Teh Fan) ได้ข้อทดสอบที่มีคุณภาพใช้ได้ตามเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้จากการคำนวณหา โดยใช้สูตรของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) เท่ากับ .7560

ข. แบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ เป็นแบบสอบถามแบบ Rating Scale ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ โดยกำหนดข้อความที่สอบถามความคิดเห็นว่าผู้ตอบมีความรู้สึกอย่างไรต่อข้อความเหล่านั้นให้ผู้ตอบอ่านข้อความในแบบสอบถามทีละข้อแล้วขีดเครื่องหมาย ($\checkmark$) ลงในช่องใดช่องหนึ่งใน 4 ช่อง

ตัวอย่างแบบสอบถาม

0 สุนัขคาสีขาวมักจะทำร้ายเจ้าของ

เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
.....		✓.....	

การตรวจให้คะแนน

ผู้วิจัยกำหนดให้คะแนนสำหรับการตอบแบบสอบถามที่เป็นข้อความทางบวก ดังนี้
 ถ้านักเรียนเลือกตอบช่อง "เห็นด้วยอย่างยิ่ง" แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วยกับข้อความนั้นเป็นอย่างยิ่งให้ 4 คะแนน

ถ้านักเรียนเลือกตอบช่อง "เห็นด้วย" แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อยกว่าช่อง "เห็นด้วยอย่างยิ่ง" ให้ 3 คะแนน

ถ้านักเรียนเลือกตอบช่อง "ไม่เห็นด้วย" แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้นให้ 2 คะแนน

ถ้านักเรียนเลือกตอบช่อง "ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง" แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้นอย่างยิ่งให้ 1 คะแนน

สำหรับการให้คะแนนการตอบแบบสอบถามที่เป็นข้อความไปในทางลบนั้น จะเป็นไปในทางตรงกันข้าม แล้วจึงนำคะแนนที่ได้จากการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์โดยอาศัยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์แบบสอบถาม

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อไปสอบถามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวินิตศึกษา จำนวน 123 คน แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อคำถามของแบบสอบถามเป็นรายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามนั้นๆ โดยใช้ค่าส่วนวิฤติ (t) เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบ จากการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 25% ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดแล้วจึงเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงคือมีค่า t ตั้งแต่ 1.64 ขึ้นไปได้ทั้งหมด 40 ข้อ

2. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ได้จากการคำนวณโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) พบว่าแบบสอบถามชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .6560

I/ การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน
โคกสำโรงวิทยา อำเภอกอกสำโรง จังหวัดกอนบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2519
จำนวน 72 คนซึ่งเลือกมาโดยใช้วิธีการแบบสุ่มตัวอย่าง (Random - sampling)
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆกันโดยการสุ่ม กลุ่มละ 36 คน
ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำแนกตามเพศ

กลุ่มตัวอย่าง	ชาย	หญิง	รวม
กลุ่มทดลอง	17	19	36
กลุ่มควบคุม	16	20	36
รวม	33	39	72

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้มีทั้งหมด
72 คน เป็นนักเรียนชาย 33 คน นักเรียนหญิง 39 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง
36 คน เป็นนักเรียนชาย 17 คน นักเรียนหญิง 19 คนและกลุ่มควบคุม 36 คน
เป็นนักเรียนชาย 16 คน นักเรียนหญิง 20 คน

II/ การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้คือ

1. จากการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง 72 คนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ
36 คน แล้วทำการทดสอบก่อนการเรียน (Pre - test) กับกลุ่มตัวอย่าง

ทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อวัดความรู้พื้นฐานในเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

2. ดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองในเนื้อหาวิชาเดียวกันและใช้เวลาการสอนกลุ่มละ 6 ชั่วโมงเท่ากัน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ 2 สัปดาห์เท่ากันแต่วิธีการสอนแตกต่างกัน คือ

ก. กลุ่มทดลอง ใช้วิธีสอนแบบศูนย์การเรียนโดยปฏิบัติการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน
2. อธิบายวิธีการเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน
3. ให้นักเรียนประกอบกิจกรรมไปที่ละศูนย์กิจกรรมจนครบทุกศูนย์

รวมทั้งรายงานผลกิจกรรมต่างๆตามที่กำหนดให้ สรุปบทเรียนและอภิปรายร่วมกัน

ข. กลุ่มควบคุม ใช้วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางซึ่งสอนโดยวิธีการบรรยายเป็นหลัก โดยมีวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบตามสมควร

3. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนครบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ จึงทดสอบหลังการเรียน (Post - test) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความรู้พื้นฐานทางการเรียนจากการทดสอบครั้งแรก (Pre - test) กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบครั้งหลัง (Post - test) ภายในกลุ่มของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ $t - test$

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้ $t - test$

3. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ระหว่างคะแนนจากการสอบถามครั้งแรกกับครั้งหลัง โดยใช้ $t - test$

4. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้ $t - test$

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งหมด ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ เพื่อเสนอผลการวิจัยโดยอาศัยสถิติดังต่อไปนี้

1. การหาค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean) ใช้สูตร

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

$$\bar{X} = \text{คะแนนเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนของนักเรียนในกลุ่ม}$$

2. การหาค่าความแปรปรวนของคะแนน (Variance) ใช้สูตร

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

$$s^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนน}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$\sum X^2 = \text{ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนของนักเรียนในกลุ่ม}$$

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในกลุ่มเดียวกัน ใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

$$\sum D = \text{ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ ทั้งสองครั้ง ที่นำมาเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคล}$$

$$(\sum D)^2 = \text{ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบทั้งสอง ครั้ง ที่นำมาเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนของนักเรียนในกลุ่ม}$$

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$\bar{X}_1$ = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่หนึ่ง

$\bar{X}_2$ = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่สอง

S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่หนึ่ง

S_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่สอง

N_1 = จำนวนของนักเรียนในกลุ่มที่หนึ่ง

N_2 = จำนวนของนักเรียนในกลุ่มที่สอง

5. การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ ใช้สูตร

$$r_{tt} = \frac{nS^2 - M(n - M)}{(n - 1) S^2}$$

r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

M = คะแนนเฉลี่ย

n = จำนวนข้อของแบบทดสอบ

S^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบ

6. การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม ใช้สูตร

$$r_{tt} = \frac{n}{n - 1} \cdot \frac{s_t^2 - \sum s_i^2}{s_t^2}$$

r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

n = จำนวนข้อของแบบสอบถาม

s_t^2 = ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

s_i^2 = ความแปรปรวนของแบบสอบถามแต่ละข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษาค้นคว้า

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ดังนี้

N	=	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	=	รายเฉลี่ยของคะแนน
S^2	=	ความแปรปรวนของคะแนน
t	=	ค่าอัตราส่วนนัยสำคัญทางสถิติ
p	=	ระดับความเชื่อมั่น

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง แบ่งตามลำดับขั้นดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งแรกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งแรกกับคะแนนการทดสอบครั้งหลังของกลุ่มเดียวกัน
3. เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งหลังระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งแรกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ก่อนทำการทดลองสอนผู้วิจัยได้ทำการทดสอบนักเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐานในเนื้อหาวิชาที่จะทำการทดลองสอน และวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมว่าแตกต่างกันหรือไม่ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 / เปรียบเทียบคะแนนความรู้พื้นฐานของนักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	s^2	t	p
กลุ่มทดลอง	36	20.4167	5.7929	0.2351	<.05
กลุ่มควบคุม	36	20.3611	3.7802		

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความรู้พื้นฐานในเนื้อหาวิชาที่จะทำการสอนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าก่อนการทดลองสอน กลุ่มตัวอย่างทั้งสอง มีความรู้พื้นฐานในเนื้อหาวิชาที่จะเรียนทัดเทียมกัน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	s^2	t	p
กลุ่มทดลอง	36	123.8333	81.3143	0.2529	<.05
กลุ่มควบคุม	36	123.5555	37.8825		

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่านักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าก่อนการทดลองสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

การเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งแรกกับคะแนนการทดสอบครั้งหลังของนักเรียน ในกลุ่มเดียวกัน

ภายหลังจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้เรียนเนื้อหาวิชาที่ทำการทดลองจน
เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม
และวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ภายหลังการเรียนรู้นักเรียนทั้งสองกลุ่ม นำคะแนน
ที่ได้มาเปรียบเทียบกับคะแนนการทดสอบครั้งแรกภายในกลุ่มเดียวกัน ผลจากการ
วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับคะแนนการทดสอบครั้งหลังของ
นักเรียนในกลุ่มเดียวกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังแสดงไว้ในตารางที่ 4, 5,
6 และ 7 ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนความรู้พื้นฐานกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง

คะแนน	N	$\bar{X}$	S^2	t	p
ความรู้พื้นฐาน	36	20.4167	5.7929	25.3090	>.01
ผลสัมฤทธิ์	36	32.4722	9.0563		

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนในกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของความรู้พื้นฐานภายในกลุ่มเดียวกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 แสดงว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียน
แบบศูนย์การ เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนความรู้พื้นฐานกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนในกลุ่มควบคุม

คะแนน	N	$\bar{X}$	s^2	t	p
ความรู้พื้นฐาน	36	20.3611	3.7802	8.6939	$>.01$
ผลสัมฤทธิ์	36	25.5278	9.6849		

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของความรู้พื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01
แสดงว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จากการสอบถาม
ครั้งแรกกับการสอบถามครั้งหลังของนักเรียนในกลุ่มทดลอง

คะแนน	N	$\bar{X}$	s^2	t	p
Pre - test	36	123.8333	81.3143	7.3267	$>.01$
Post - test	36	132.2500	101.5643		

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทัศนคติทาง
วิทยาศาสตร์หลังจากการเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
ก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 แสดงว่าทัศนคติทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง เปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหลังจากการเรียนในห้องเรียน
แบบศูนย์การเรียน

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จากการสอบถาม
ครั้งแรกกับการสอบถามครั้งหลัง ของนักเรียนกลุ่มควบคุม

คะแนน	N	$\bar{X}$	S^2	t	p
Pre - test	36	123.5555	37.8825	3.5482	> .01
Post - test	36	125.7222	43.7492		

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นค่าคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
หลังจากการเรียนรู้สูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนการ เรียนรู้
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 แสดงว่าทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนในกลุ่มควบคุมเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหลังจากการเรียนรู้ในห้อง เรียนแบบครู
เป็นศูนย์กลาง

การ เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบครั้งหลังระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ภายหลังจากการทดลองสอนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัย
ได้ทำการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน และวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของ
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน และความแตกต่างของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
ผลจากการวิเคราะห์ปรากฏดังแสดงไว้ในตารางที่ 8 และตารางที่ 9

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	s^2	t	p
กลุ่มทดลอง	36	32.4722	9.0563	9.6262	> .01
กลุ่มควบคุม	36	25.5278	9.6849		

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 แสดงว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	s^2	t	p
กลุ่มทดลอง	36	132.2500	101.5643	3.2492	> .01
กลุ่มควบคุม	36	125.7222	43.7492		

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 แสดงว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการทดลอง เปรียบเทียบผลการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนและแบบครูเป็นศูนย์กลาง วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพอสรุปลำดับขั้นและผลของการศึกษาค้นคว้าดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนกับแบบครูเป็นศูนย์กลาง
3. เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนกับแบบครูเป็นศูนย์กลาง

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง
2. ผลการทดสอบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มหลังจากการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน
3. นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษา
 - ก. การสร้างชุดการสอน ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชา ว.012 วิทยาศาสตร์ทั่วไป เรื่อง การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษา

ตอนปลาย พุทธศักราช 2518 นำมาสร้างชุดการสอนสำหรับใช้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งได้สร้างขึ้นตามวิธีการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) แล้วนำไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน^{หน้า 26} ปรากฏว่าการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้น ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือได้ 90.10/88.05

ข. การสร้างแบบทดสอบและแบบสอบถาม

แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เรื่องการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 123 คนเพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อและคัดเลือกข้อที่มีค่าระดับความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ปรากฏว่าได้ข้อสอบที่คัดเลือกตามเกณฑ์แล้วจำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น .7560

แบบสอบถาม

แบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบสอบถามแบบ Rating scale โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 50 ข้อ แล้วนำไปสอบถามกับนักเรียนจำนวน 123 คน นำผลมาวิเคราะห์คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงคือมีค่า r ตั้งแต่ 1.64 ขึ้นไป ปรากฏว่าได้แบบสอบถามที่คัดเลือกแล้วจำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .6560

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2519 โรงเรียนโคกสำโรงวิทยา อำเภอกอกสำโรง จังหวัดลพบุรี จำนวน 72 คน^{หน้า 29} แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 36 คน และกลุ่มควบคุม 36 คน ผู้วิจัยควบคุมการเรียนการสอนทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง

3. การดำเนินการทดลอง กระทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2519 ก่อนทำการทดลองผู้วิจัยได้ทดสอบเพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อนการ เรียนรู้ (Pre - test) ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนที่สร้างขึ้น และสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วดำเนินการทดลองสอนเพื่อ เปรียบเทียบผล เมื่อสอนจบเนื้อหาวิชาแล้วจึงทำการทดสอบหลังจากการ เรียนรู้ (Post - test) ด้วยข้อสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบครั้งแรกทั้งสองกลุ่ม นำผล ที่ได้มาวิเคราะห์

4. การจัดกระทำกับข้อมูล

ก. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความรู้พื้นฐานทางการ เรียนจากการ ทดสอบครั้งแรกกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนจากการทดสอบครั้งหลัง ภายใน กลุ่มของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ $t - test$

ข. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ $t - test$

ค. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แต่ละกลุ่ม ระหว่างคะแนนจากการสอบถามครั้งแรกกับครั้งหลัง โดยใช้ $t - test$

ง. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ $t - test$

(การวิเคราะห์ข้อมูล หน้า 3)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนกลุ่มที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียน และนักเรียนกลุ่มที่เรียน ในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เรื่อง การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ สูงกว่าความรู้พื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เรื่อง การสงวนรักษา ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนที่เรียนในห้อง เรียนแบบศูนย์การ เรียนสูงกว่านักเรียน ที่เรียนในห้อง เรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น .01

3. นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ และนักเรียนกลุ่มที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง ต่างก็มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

4. นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

อภิปรายผล

การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ และแบบครูเป็นศูนย์กลาง วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชา ว.012 วิทยาศาสตร์ทั่วไป เรื่อง การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย ผลของการศึกษาค้นคว้าและอภิปรายผลจึงจำกัดอยู่เฉพาะการทดลองครั้งนี้เท่านั้น ซึ่งจะกล่าวถึงผลที่ปรากฏตามลำดับสมมุติฐานดังนี้

สมมุติฐานข้อที่ 1 "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง" จากผลของการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะเห็นว่าผลการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสริมแสง พันธุมสุต ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาศัพทของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้และแบบครูเป็นศูนย์กลางซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สเปียร์ ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้และแบบปกติในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาและทักษะในการอ่าน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาผู้ใหญ่ในรัฐลุยเซียนา ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบศูนย์การ เรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งก็เป็นการสนับสนุนผลการวิจัยที่ทดสอบสมมุติฐานในแง่ความแตกต่างของผลการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนกับการสอนในห้องเรียนแบบครู เป็นศูนย์กลาง ได้เป็นอย่างดีที่ว่าผลที่ได้รับจากการศึกษารังนี้พอที่จะเชื่อถือได้ ทั้งนี้เนื่องจากการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนนั้นได้นำระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่เราเรียกกันว่า ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการสอนที่จะนำมาใช้ในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนนั้นได้สร้างขึ้นด้วยวิธีการวิเคราะห์ระบบและนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้เกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ แล้วจึงจะนำไปใช้ในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียน นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการประกอบกิจกรรมการเรียนได้เรียนตามความสนใจของตนเอง นักเรียนทุกคนเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนได้รับประสบการณ์ตรง นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนเพิ่มมากขึ้น มีการอภิปรายปัญหาซึ่งกันและกัน รู้จักทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ บรรยากาศของการเรียนเป็นแบบประชาธิปไตย ซึ่งเหตุผลดังกล่าวย่อมจะสนับสนุนหรือมีผลที่ทำให้นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครู เป็นศูนย์กลาง

สมมุติฐานข้อที่ 2 "ผลการทดสอบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มหลังจากการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน" ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิรันดร์ แบนซิค ซึ่งได้ทดลองใช้บทเรียนโปรแกรม วิทยาศาสตร์ เรื่อง งาน กำลัง และ เสี่ยง สอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยได้เปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่าทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มสูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยครั้งนี้ย่อมเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่า สภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ครูสามารถเสริมสร้างความมีเหตุผลและมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กได้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ

พิทักษ์ รัชพลเดช (พิทักษ์ รัชพลเดช, 2513 : 18) ที่ว่า "การที่จะให้เด็กเกิดมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ขึ้นนั้น ครูจะต้องเลือกให้เด็กทำกิจกรรม เพื่อฝึกหัดให้เด็กมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ขึ้น โดยการดำเนินการเรียนหรือการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการสร้างให้เด็กมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น" นอกจากนี้แล้วบุคลิกภาพของครูก็น่าจะมีส่วนช่วยพัฒนาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย จึงน่าจะมีผู้นำเรื่องนี้ไปศึกษาต่อเพื่อเป็นการปรับปรุงและส่งเสริมการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ ให้เป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลของการวิจัยครั้งนี้สนับสนุนว่าทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สามารถที่จะสอนและส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้

3. ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการศึกษาร่วมกันเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้กับแบบครูเป็นศูนย์กลางจากการศึกษาค้นคว้าและอ่านเอกสารการวิจัยต่างๆ จึงได้ตั้งสมมุติฐานข้อที่ 3 คือ นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง/ จากผลการวิจัยเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกันกับ หน่วยทดสอบและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ศึกษาเปรียบเทียบพื้นฐานทัศนคติ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจและทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อเคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในและนอกโครงการทดลอง ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนชายและหญิงมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นักเรียนในกลุ่มทดลองมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับคำกล่าวของ วรวิทย์ วสันตสารกร (วรวิทย์ วสันตสารกร, 2515 : 41) ที่ว่า "ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นอาจเกิดขึ้นจากการที่เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง และประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี" นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ทุกคนมีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมและมีความรับผิดชอบในการประกอบกิจกรรมการเรียน ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นได้

จากการทดลองสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พอจะสรุปเป็นผลที่ได้รับจากการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ได้ดังนี้

1. บรรยายภาพภายในห้องเรียน มีลักษณะความเป็นประชาธิปไตย ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน สังเกตได้จากขณะเรียนทุกคนเรียนด้วยความตั้งใจและเอาใจใส่ต่อการเรียน มีความเพลิดเพลินและพอใจในการเรียนตลอดระยะเวลา ซึ่งย่อมจะมีผลทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

2. เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นหมู่ เคารพในสิทธิ รู้จักแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการปลูกฝังนิสัยในด้านการรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ต่อตนเองและหมู่คณะ

3. ส่งเสริมเสรีภาพของนักเรียนในการแสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกัน และฝึกหัดด้านการรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บังเกิดความรู้ความเข้าใจ ความเชื่อมั่นในตนเองและรู้จักการตัดสินใจที่ดี

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรม โดยนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้

6. ส่งเสริมการสร้างวินัยสำหรับตนเองและหมู่คณะ

7. เปิดโอกาสให้ครูได้ใกล้ชิดกับนักเรียนทุกคน ซึ่งครูจะได้สังเกตการพัฒนาของนักเรียนในด้านการต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

8. ช่วยครูในด้านการถ่ายทอดความรู้ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูง

9. ช่วยทำให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในด้านการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ในวิชาการที่ตนสอนมากยิ่งขึ้น

10. ช่วยทำให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอนมากยิ่งขึ้น และครูสามารถจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยให้สอดคล้องกับสภาพของแต่ละท้องถิ่น

ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษารังนี้

ในการศึกษารังนี้ผู้วิจัยได้ทดลองสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มที่เรียนในห้องเรียนแบบครู เป็นศูนย์กลางและกลุ่มที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ จากข้อสังเกตนั้นนักเรียนในกลุ่มที่เรียนในห้องเรียนแบบครู เป็นศูนย์กลาง ไม่สู้จะสนใจในเนื้อหาบทเรียนมากนัก นอกจากเวลาที่นักเรียนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้และชมสื่อการเรียนที่แปลกๆ เช่น ฟิล์มสตริป สไลด์ เป็นต้น ส่วนนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ นั้นมีความสนุกสนานกับการเรียนเป็นอย่างดี มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้นำกลุ่มมีความสำคัญมากในการเรียนวิธีนี้จะต้องช่วยเหลือแนะนำเพื่อนสมาชิกในกลุ่มของตนได้เป็นอย่างดี ซึ่งก็นับว่าเป็นการส่งเสริมลักษณะความเป็นประชาธิปไตยโดยวิธีการหนึ่ง แต่จากการศึกษาโดยทั่วไปแล้วจะพบปัญหาในการเรียนบ้างซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับสภาพการเรียนแบบใหม่ คือเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ไม่เข้าใจถึงกระบวนการเรียนทำให้ต้องใช้เวลาในการอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจ ซึ่งมีผลทำให้ไม่สามารถจะรักษาเวลาในการสอนตามกำหนดไว้ได้ แต่เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนแล้วนักเรียนจะเรียนได้ดีขึ้น

2. การเปลี่ยนกลุ่มกิจกรรมในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ นักเรียนมักจะรีบทำเพื่อให้เสร็จทันตามเวลาที่กำหนด จะมีนักเรียนบางคนที่ยื่นช้าซึ่งทำให้เพื่อนๆ ในกลุ่มจะต้องคอยอยู่เสมอ ศูนย์สำรวจก็มีความสำคัญมากถ้านักเรียนกลุ่มใดเสร็จเร็วกว่ากำหนดเวลาก็จะไปศึกษาที่ศูนย์สำรวจได้ จำเป็นต้องใช้เวลาในการฝึกหัดนักเรียนเมื่อนักเรียนสามารถปรับตัวได้แล้วจะทำให้ปัญหานี้ลดลง

3. ขนาดของห้องเรียนโดยทั่วไปห้องเรียนจะมีขนาดเล็ก จึงไม่สะดวกต่อการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยเฉพาะเมื่อใช้สื่อการเรียนประเภทเครื่องเสียง ทำให้เกิดเสียงรบกวนกลุ่มกิจกรรมอื่นใกล้เคียงกันได้ อันเป็นผลทำให้เพื่อนกลุ่มอื่นเสียสมาธิในการเรียนได้ จึงจำเป็นต้องมีห้องเรียนที่กว้างขวางพอ

4. นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะในการใช้สื่อการเรียนประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น เครื่องฉายฟิล์มสไลด์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพโปรเจกเตอร์ เป็นต้น ซึ่งการเรียนวิธีการนี้นักเรียนจะต้องเข้าใจถึงวิธีการใช้สื่อการเรียนเหล่านี้เป็นอย่างดี ครูจะต้องอธิบายให้เข้าใจถึงวิธีการใช้สื่อการเรียนอย่างถูกต้อง มิฉะนั้นอาจจะทำให้สื่อการเรียนเหล่านี้ชำรุดหรือเสียหายได้

5. การเรียนแบบศูนย์การเรียน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบต่อกิจกรรมการเรียน แต่มีนักเรียนบางคนขาดความซื่อสัตย์ต่อตนเอง เช่น แอบดูคำเฉลยแบบฝึกหัดหรือเปิดเนื้อหาเพื่อดูคำตอบเวลาขณะประกอบกิจกรรมการเรียน ซึ่งอาจจะมีผลทำให้นักเรียนไม่สนใจเนื้อหาบทเรียนเท่าที่ควร มีความวิตกกังวลกลัวจะทำแบบฝึกหัดขณะเรียนไม่ทัน ครูควรจะต้องอธิบายให้นักเรียนทราบและเข้าใจวิธีการเรียน ซึ่งนักเรียนควรจะได้ร่วมกันประกอบกิจกรรมให้เสร็จสิ้นก่อนแล้วจึงจะตอบคำถามในแบบฝึกหัดขณะเรียน

6. ชุดการสอนที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยไม่ได้เรียนทางด้านการผลิตสื่อการเรียนโดยตรง ซึ่งอาจจะมีผลทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จจากการเรียนเนื้อหาเท่าที่ควร ชุดการสอนนี้มีความสำคัญที่จะสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน และขั้นตอนของการประกอบกิจกรรมการเรียนนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับการใช้สื่อการเรียนเป็นอย่างดี

ที่กล่าวมานี้เป็นปัญหาซึ่งเราสามารถที่จะแก้ไขได้ทั้งสิ้น ผู้วิจัยเห็นสมควรที่จะได้มีการสนับสนุนในการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนให้แพร่หลายมากขึ้น เพราะการเรียนแบบศูนย์การเรียนนอกจากทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้วยังเป็นการส่งเสริมการปกครองในระบอบประชาธิปไตย ซึ่งควรจะต้องฝึกให้นักเรียนให้รู้จักทำงานร่วมกัน มีความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบต่อภาระงานหน้าที่ กล้าแสดงความคิดเห็น ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักการค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสามารถในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่ดี

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผลการทดลองสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ครั้งนี้ ปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง จึงควรที่จะได้รับการส่งเสริมให้นำไปใช้เพื่อที่จะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งจะได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

ก. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การศึกษาวิจัยเรื่องนี้พอที่จะยืนยันได้ว่าการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ นั้นทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ฉะนั้นควรที่จะได้มีการคิดเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงหรือ สร้างบทเรียนขึ้นใหม่ ให้เหมาะสมกับสภาพของแต่ละท้องถิ่น ทั้งในค่านิยมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา ตลอดจนการศึกษานอกระบบและการศึกษาผู้ใหญ่

2. สถาบันการศึกษาทั่วไป โดยเฉพาะสถาบันผลิตครูควรมีบทบาท ในการเผยแพร่ การผลิต การใช้ ตลอดจนการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับศูนย์การเรียนรู้ และควรให้ความร่วมมือกับกระทรวง ทบวง กรมต่างๆ ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ช่วยเผยแพร่ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

ข. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การทดลองสอนควรใช้ระยะเวลาในการสอนและเนื้อหาเพิ่มขึ้น ถ้าสามารถทดลอง เปรียบเทียบการสอนในระยะเวลา 1 ภาคเรียนได้จะทำให้ผลของการวิจัยเที่ยงตรง เชื่อถือได้ดีกว่าการทดลองในระยะเวลาสั้น

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียน จากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้และห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

3. ควรมีการศึกษาถึงสภาพปัญหาต่างๆ ในการจัดห้องเรียนแบบศูนย์ การเรียนในโรงเรียนระดับต่างๆ ที่มีสภาพและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันไป

4. ควรสร้างชุดการสอนสำหรับบทเรียนวิชาอื่นๆ โดยอาจจะสร้าง ชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนแบบประกอบการบรรยายเปรียบเทียบกัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

จรัส ไกรสินธุ์ การประเมินผลโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อการฝึกสอน
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนิสิตฝึกสอนระดับปริญญาตรี วิทยาลัย
วิชาการศึกษาประสานมิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515, ปริญญานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต, 80 หน้า.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์, การประชุมสัมมนาทางวิชาการนวกกรรม
และเทคโนโลยีเพื่อปฏิรูปการศึกษา, คู่มือฝึกปฏิบัติการประชุมสัมมนา
แผนกโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518,
85 หน้า.

✓ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ชุมนุมจุฬา ฉบับนิยมหาราชานุสรณ์ ตุลาคม 2516, 78 หน้า.

✓ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ "ศูนย์การเรียน" แนวทางใหม่สำหรับปฏิรูประบบห้องเรียน
(เอกสารโรเนียว) 2518, 23 หน้า.

✓ ไชยยศ เรืองสุวรรณ และ เรืองลักษณ์ โรจนพันธ์ หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยี
ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิชญโลก
2518, 133 หน้า.

ธานี จันทรา การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้นเรื่อง
สิ่งที่มีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอน
ตามปกติ, ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2519, 68 หน้า.

✓ นิพนธ์ ศุขปรีย์ นวกกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีทาง
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน 2519,
175 หน้า.

- นิรันดร์ แนบซิด การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บางหัวข้อในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ, ปรินซ์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 96 หน้า.
- นิวัติ เรืองพานิช การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ อักษรสยามการพิมพ์ 2517, 186 หน้า.
- ถนอม เปรมรัตน์ การคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติ โรงพิมพ์การศาสนา 2517, 29 หน้า.
- ปรัชญา ใจสอาด การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชา "ภูมิศาสตร์" ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519, 237 หน้า.
- เปื้อง กุมท ชุดการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, (เอกสารโรเนียว) 44 หน้า.
- เปื้อง กุมท "แนวทางใหม่ในการนำเทคโนโลยีมาสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษา" โฉมหน้าใหม่ของเทคโนโลยีกับการปฏิรูปการศึกษา โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์ 2518, 247 หน้า.
- พิทักษ์ รัชพลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์โรงเรียนสตรีนครศรีศึกษา 2513, 74 หน้า.
- พิทักษ์ รัชพลเดช พฤติกรรมวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ สื่อการค้า 2514, 82 หน้า.
- ไพฑูย์ อันประเสริฐ "ศูนย์การเรียน" เอกสารโรเนียว 2518, 54 หน้า.

เฟื่องฟู เครือตราฐ แนวความคิดในการสร้างหลักสูตรและการปรับปรุงการ
เรียนการสอนในชั้นประถมศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ปทุมวัน
2508, 97 หน้า.

มยุ วลัยเพชร และ ประเทือง มหารักษ์กะ นามานุกรมการอนุรักษ์ทรัพยากร
ธรรมชาติ กรมการฝึกหัดครู 2510, 221 หน้า.

ระวี ภาวิไล "นโยบายทางวิทยาศาสตร์ของชาติและการศึกษาวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี" วิทยาศาสตร์ 26(1) : 42 - 43, มกราคม 2515.

ล้วน สายยศ และ อังคณา ตันศิริตานนท์ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช
2515, 276 หน้า.

วนิดา นิมเสมอ การสอนชีววิทยาแก่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในห้องเรียนแบบ
ศูนย์การเรียนรู้, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกโสตทัศนศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 126 หน้า.

วรวิทย์ วคินสรการ การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา โรงพิมพ์
มิตรสวาม 2515, 106 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ แบบเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป เล่ม 1
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2510, 528 หน้า.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาเปรียบเทียบพื้นฐาน
ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการ
การทางวิทยาศาสตร์และความสนใจ ของนักเรียนในและนอกโครงการ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2518, (เอกสาร โรเนียว)
54 หน้า.

สมนึก รมณีสกุล การประเมินผลการเรียนวิทยาศาสตร์และการศึกษาสภาพการ
ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
วิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2515, ปรินฏานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 150 หน้า.

สมนึก อ่องเอิบ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
2518, 218 หน้า.

สองสี ชูติวงศ์ "ขบวนการวางแผนการศึกษา" ประมวลบทความการวางแผน
การศึกษาและการพัฒนากำลังคน สำนักวางแผนการศึกษา กระทรวงศึกษา
ธิการ 2517, 135 หน้า.

เสนาะ บุญมี การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการสอนชีววิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ ของครูโรงเรียนรัฐบาลและ
โรงเรียนราษฎร์ในจังหวัดพระนคร 2512, ปริญญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
วิทยาลัยวิชาการศึกษา 2513, 252 หน้า.

เสริมแสง พันธุ์มสุท การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนราชศัพท์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย ในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและแบบศูนย์การ เรียน
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2519, 340 หน้า.

แสงอรุณ โปร่งชูระ ประสิทธิภาพการสอนวิชาสังคมศึกษาในห้องเรียนแบบศูนย์การ
เรียนและห้องเรียนแบบธรรมดาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2517, 214 หน้า.

โสภณ ชัยวัฒนอุดมกุล การศึกษาสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์และการใช้ห้องปฏิบัติ
การวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์
ของโรงเรียนส่วนภูมิภาค ปีการศึกษา 2513, ปริญญาณิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 150 หน้า.

อรพินท์ หินวัฒน์ การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่
โรงเรียนตรากสร เสริฐ จังหวัดตราด ปีการศึกษา 2511 โดยใช่และ
ไม่ใช่อุปกรณ์ประกอบการสอน, ปริญญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัย
วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 166 หน้า.

อุทัย บุญประเสริฐ "เทคโนโลยีทางการศึกษา" บัณฑิตวิทยาลัย 6(1) : 88

มกราคม - มิถุนายน 2517, 139 หน้า

อันยารด์ เจ. รอเบิร์ต วัสดุประกอบการสอนราคาเยา หน่วยศึกษานิเทศก์

กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ 2501, 150 หน้า

Boudreaus, Patsy L.A. "A Comparison of the Effectiveness of Teaching Ninth - Grade Earth Science by a Tradition Approach, A Multi - Media Approach, and A Multi - Media Activity Packet Approach". Dissertation Abstracts Vol.36 No. 8 (October, 1975)

Edwards, Allen Louis, Statistical Analysis, Rev. ed; New York, Rinehart, 1958, 234 pp.

Elmer Voss, Burton, "The Status of Science Education in Iowa. High school, Dissertation Abstracts", 7(9) : 1622 - 1623, January, 1959

Fan, Chun - Teh, Item Analysis Table, Education Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.

Ferguson, George A; Statistical Analysis in Psychology and Educational, McGraw - Hill, Inc; 1966, 446 pp.

Filella J. "Method of Teaching : Way of Turning Non - Learners in to learners " Learning Education Vol, 12 (November, 1975)

Good, Carter V. Dictionary of Education, Third Edition, New York : McGraw - Hill Book company, Inc; 1973, 681 pp.

Guilford, J.P., Fundamental Statistic in Psychological and Education, New York : McGraw-Hill Book company, 1965, 604 pp.

John, Kennet Walter., "A Comparison of Two Method of Teaching Eight Grade General Science : Tradition and Structured Problem - Solving" Dissertation Abstracts, 4(27) 994 - 995 A , October, 1966

Motz, L.M.L., "The Development of an Instrument to Evaluate Sixth and Ninth Grade Students Attitude toward Science and Scientists," Dissertation Abstracts, 3(32) : 1360, September, 1941

National Society for the Study of Education, Science Education in America Schools, Forty - Sixth Yearbook, National Society for the study of Education, Chicago, 1947, 306 pp.

Piaget, Jean, Language and Thought of the Child, New Jersey : Prentice - Hall Inc, Englewood Cliffs, 1966, 31 pp.

Richard, Phyllis, "The Degree of Implementation of the Elementary Curriculum in New York City" Science Education, 52 : 290 - 292, April, 1968.

Schmuck, Richard A., and Patricia Schmuck., Group Process in the classroom, Iowa : W.M.C. Brown Co : 1941, 42 pp.

Spears, Cart Dewey, "A Comparative Analysis of an Adult Learning Center and a formal Adult Education Program With Reference to selected Variables" Dissertation Abstracts, Vol. 34 1974, 4680 pp.

Sund, Robert B., and Leslic W. Trawbridge., Teaching Science By Inquiry in the Secondary School, Charles E. Merrill Book, Inc., Columbus, Ohio, 1967, 170 pp.

Whittier, Robert Henry, "Relationship of Learning Center Experience to Change in Attitude and Achievement to Girls and Boys" Dissertation Abstract, Vol. 34. No 1(1973) 216 pp.

ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	P _H	P _L	p	r
1	.33	.11	.21	.31
2	.75	.53	.64	.24
3	.83	.47	.66	.40
4	.92	.61	.78	.43
5	.76	.27	.52	.49
6	.56	.28	.42	.29
7	.94	.56	.78	.51
8	.53	.28	.40	.26
9	.80	.21	.51	.58
10	.44	.14	.28	.36
11	.86	.61	.74	.31
12	.50	.25	.37	.27
13	.77	.46	.62	.33
14	.82	.42	.63	.43
15	.58	.28	.42	.29
16	.89	.61	.76	.37
17	.88	.37	.64	.54
18	.61	.25	.43	.37
19	.44	.19	.31	.29
20	.69	.50	.60	.20

ข้อที่	P _H	P _L	p	r
21	.64	.22	.42	.43
22	.50	.31	.40	.20
23	.56	.33	.44	.24
24	.90	.26	.60	.65
25	.72	.36	.54	.36
26	.86	.56	.72	.36
27	.58	.25	.41	.34
28	.81	.56	.69	.29
29	.67	.42	.55	.26
30	.83	.36	.61	.49
31	.78	.33	.56	.46
32	.78	.36	.58	.43
33	.89	.58	.75	.39
34	.67	.44	.56	.24
35	.83	.39	.62	.46
36	.69	.39	.54	.31
37	.42	.14	.27	.34
38	.81	.39	.61	.44
39	.69	.50	.60	.20
40	.83	.56	.70	.32

ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	3.0931	21	2.7322
2	3.5827	22	5.4974
3	3.0484	23	4.7371
4	3.2402	24	4.6332
5	3.0369	25	2.3657
6	2.0582	26	3.3775
7	3.2556	27	2.1086
8	3.1153	28	3.0124
9	2.7396	29	3.8472
10	3.4377	30	2.8763
11	5.4707	31	3.9922
12	2.2663	32	4.5822
13	2.4722	33	6.5273
14	3.7077	34	5.5257
15	3.7435	35	3.0211
16	3.3621	36	3.4998
17	2.2828	37	3.1156
18	4.1345	38	5.1102
19	5.0961	39	2.3556
20	5.2862	40	2.8047

การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากสูตร

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{ns^2 - M(n - M)}{(n - 1) s^2} \\
 &= \frac{40 - (37.9967) - 19.2612(40 - 19.2612)}{39(37.9967)} \\
 &= \frac{1519.8680 - 19.2612(20.7388)}{1481.8713} \\
 &= \frac{1519.8680 - 399.4541}{1481.8713} \\
 &= \frac{1120.4139}{1481.8713} \\
 &= 0.7560
 \end{aligned}$$

$$\therefore r_{tt} = 0.7560$$

การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม
ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

จากสูตร

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left[\frac{s_t^2 - \sum s_i^2}{s_t^2} \right] \\
 &= \frac{40}{40-1} \cdot \left[\frac{31.8742 - 11.4871}{31.8742} \right] \\
 &= \frac{40}{39} \cdot \left[\frac{20.3871}{31.8742} \right] \\
 &= \frac{40}{39} \cdot (0.6396) \\
 &= \frac{25.5840}{39} \\
 &= 0.6560 \\
 \therefore r_{tt} &= 0.6560
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis)

การวิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis)

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และให้มีทักษะในการใช้วัสดุทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเป็นพื้นฐานที่จะศึกษาในขั้นสูงต่อไป
2. เพื่อให้เป็นพื้นฐานที่จะช่วยในการประกอบอาชีพ
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตและความสงบสุขของสังคม พร้อมทั้งให้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการปรับปรุงความเป็นอยู่
4. เพื่อปลูกฝังให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาโดยระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้มีเจตนคติทางวิทยาศาสตร์
6. เพื่อให้รู้จักสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

ความมุ่งหมายเฉพาะ

1. ด้านความรู้ (Cognitive Domains)
 - 1.1 ให้นักเรียนทราบความหมายและประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ
 - 1.2 ให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคำว่า "การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ"
 - 1.3 ให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับหลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติโดยทั่วไป
 - 1.4 ให้นักเรียนทราบถึงเหตุผลหรือความจำเป็นที่ต้องสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
 - 1.5 ให้นักเรียนทราบความหมายของคำว่า "ดิน"
 - 1.6 ให้นักเรียนทราบถึงองค์ประกอบและชนิดของดิน

1.7 ให้นักเรียนเข้าใจถึงลักษณะการกัดเซาะของดินและวิธีการ
ป้องกันการกัดเซาะของดิน

1.8 ให้นักเรียนทราบถึงสาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพและวิธีการ
บำรุงรักษาดินให้อุดมสมบูรณ์

1.9 ให้นักเรียนทราบความหมายของคำว่า "วัฏจักรของน้ำ"

1.10 ให้นักเรียนทราบถึงความแตกต่างระหว่างน้ำอ่อนและน้ำกระด้าง
พร้อมทั้งวิธีการแก้น้ำกระด้าง

1.11 ให้นักเรียนทราบถึงคุณสมบัติของน้ำ

1.12 ให้นักเรียนเข้าใจหลักของการชลประทานและประโยชน์ของ
การชลประทาน

1.13 ให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการผลิตน้ำประปา

1.14 ให้นักเรียนทราบถึงชนิดและประโยชน์ของแร่ธาตุ

1.15 ให้นักเรียนทราบถึงประโยชน์และคุณค่าของป่าไม้

1.16 ให้นักเรียนทราบถึงศัตรูของป่าและวิธีการป้องกันรักษาป่าไม้

1.17 ให้นักเรียนทราบถึงประโยชน์และคุณค่าของสัตว์ป่า

1.18 ให้นักเรียนทราบถึงสภาพปัญหาของสัตว์ป่า

1.19 ให้นักเรียนทราบถึงสิ่งบ่งชี้ของทรัพยากรมนุษยชาติและปัญหา
ของมนุษยชาติ

1.20 ให้นักเรียนทราบถึงสถานที่พักผ่อนหย่อนใจในประเทศไทย

1.21 ให้นักเรียนรู้จักวิธีการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ เช่น
ดิน น้ำ แร่ธาตุ ป่าไม้ สัตว์ป่า มนุษยชาติและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

2. ด้านทักษะ (Psychomotor Domains)

2.1 ให้นักเรียนสามารถทำการทดลองง่ายๆ โดยใช้เครื่องมือทาง
วิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

- 2.2 ให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ไขปัญหาต่างๆในชีวิตประจำวัน
โดยการทำความเข้าใจกับปัญหาและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- 2.3 เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนเป็นผู้สนใจและสังเกตธรรมชาติที่แวดล้อม
ตนอยู่
- 2.4 เพื่อให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน เป็นหมู่ได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ
- 2.5 ให้นักเรียนมีความสามารถในการรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
อย่างถูกวิธี
- 2.6 ให้นักเรียนรู้จักใช้และรักษาสาธารณสมบัติและสิ่งสวยงามตาม
ธรรมชาติ

3. ด้านเจตคติ (Affective Domains)

- 3.1 ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและหมู่คณะ
- 3.2 ให้นักเรียนมีนิสัยในการริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมให้เป็น
นักประดิษฐ์ เพื่อเป็นรากฐานการประกอบสัมมาอาชีพต่อไป
- 3.3 ให้นักเรียนเกิดความสนใจและเพลิดเพลินในงานอภิเษกทาง
ด้านวิทยาศาสตร์
- 3.4 ให้นักเรียนกล้าแสดงออกและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 3.5 ให้นักเรียนเกิดความสนใจปัญหาสิ่งแวดล้อมและการสงวนรักษา
ทรัพยากรธรรมชาติ
- 3.6 ให้นักเรียนบังเกิดความพอใจในการค้นคว้าแสวงหาความรู้
เกี่ยวกับด้านวิทยาศาสตร์
- 3.7 ให้นักเรียนเป็นผู้ที่รักธรรมชาติและไม่ทำลายธรรมชาติ
- 3.8 ให้นักเรียนเข้าใจในคุณค่าและโทษของผลิตภัณฑ์ทางด้านวิทยาศาสตร์
- 3.9 ให้นักเรียนมีเจตคติในทางที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถบอกความหมายของคำว่า "ทรัพยากรธรรมชาติ"
ได้ถูกต้อง
2. ให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภททรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง
3. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างทรัพยากรธรรมชาติประเภทหมุนเวียน
ได้ถูกต้อง
4. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างทรัพยากรธรรมชาติประเภทสูญสิ้นได้
ถูกต้อง
5. ให้นักเรียนเขียนอธิบายความหมายของคำว่า "ดิน" ได้ถูกต้อง
6. ให้นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าดินชนิดใดเหมาะแก่การปลูกพืช
7. ให้นักเรียนสามารถระบุได้ว่าภายในดินมีสารอะไรบ้าง
8. ให้นักเรียนอธิบายได้ว่าดินแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง
9. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการกักเซาะของดินได้ถูกต้อง
10. ให้นักเรียนสามารถบอกวิธีการป้องกันการกักเซาะของดิน
11. ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบลักษณะของดินชนิดต่างๆได้ถูกต้อง
12. ให้นักเรียนบอกความสำคัญของดินได้ถูกต้อง
13. ให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่าเพราะเหตุใดจึงต้องใส่ปุ๋ยในดิน
14. ให้นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการปรับปรุงดินที่เสื่อมคุณภาพได้ถูกต้อง
15. ให้นักเรียนวาดรูปและอธิบายวัฏจักรของน้ำได้ถูกต้อง
16. ให้นักเรียนจำแนกได้ว่าน้ำชนิดใดเป็นน้ำอ่อนหรือน้ำกระด้าง
17. ให้นักเรียนเขียนอธิบายถึงวิธีการแก้ปัญหาน้ำกระด้างได้ถูกต้อง
18. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างประโยชน์ของน้ำได้ถูกต้อง
19. ให้นักเรียนบอกถึงโทษของน้ำกระด้างได้ถูกต้อง
20. ให้นักเรียนอธิบายประโยชน์ของการชลประทานได้ถูกต้อง

21. ให้นักเรียนอธิบายประโยชน์ของการชลประทานได้ถูกต้อง
22. ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นของกระบวนการผลิตน้ำประปาได้ถูกต้อง
23. ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าการเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น

ควรทำอย่างไร

24. ให้นักเรียนยกตัวอย่างแร่ธาตุได้ถูกต้อง
25. ให้นักเรียนจำแนกได้ว่าแร่ธาตุชนิดใดเป็นแร่โลหะหรือโลหะ
26. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของแร่ธาตุได้ถูกต้อง
27. ให้นักเรียนสามารถเขียนประโยชน์ของป่าไม้ได้ถูกต้อง
28. ให้นักเรียนบอกได้ว่าศัตรูของป่าไม้มีอะไรบ้าง
29. ให้นักเรียนเขียนชื่อวนอุทยานของไทยได้ถูกต้อง 3 แห่ง
30. ให้นักเรียนสามารถจำแนกว่าป่าสงวนของไทยอยู่ในภาคใด
31. ให้นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ของสัตว์ป่าได้ถูกต้อง
32. ให้นักเรียนเขียนวิจารย์ปัญหาเกี่ยวกับสัตว์ป่าได้ถูกต้อง
33. ให้นักเรียนสามารถเล่าถึงสิ่งบ่งชี้ทอนทรัพยากรมนุษยชาติได้ถูกต้อง
34. ให้นักเรียนสามารถอธิบายถึงปัญหาของมนุษยชาติได้ถูกต้อง
35. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานที่พักผ่อนหย่อนใจมา 3 แห่ง
36. ให้นักเรียนเขียนความหมายของคำว่า "การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ" ได้ถูกต้อง
37. ให้นักเรียนเขียนอธิบายหลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง
38. ให้นักเรียนบอกถึงความจำเป็นที่ต้องมีการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง
39. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างหลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง

40. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาดินได้ถูกต้อง
41. ให้นักเรียนสามารถบอกเหตุผลได้ว่าทำไมจึงต้องมีการสงวนรักษาดิน
42. ให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักของการสงวนรักษาดินได้ถูกต้อง
43. ให้นักเรียนสามารถเขียนประโยชน์ที่ได้รับจากการสงวนรักษาดิน

ได้ถูกต้อง

44. ให้นักเรียนบอกเหตุผลได้ว่าทำไมจึงต้องมีการสงวนรักษาน้ำ
45. ให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการสงวนรักษาน้ำได้ถูกต้อง
46. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาแร่ธาตุได้ถูกต้อง
47. ให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการสงวนรักษาแร่ธาตุได้ถูกต้อง
48. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาป่าไม้
49. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาสัตว์ป่า
50. ให้นักเรียนบอกเหตุผลได้ว่าทำไมจึงต้องสงวนรักษาสัตว์ป่า
51. ให้นักเรียนสามารถเขียนความหมายของคำว่า "การสงวนรักษา

มนุษยชาติ" ได้ถูกต้อง

52. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงวิธีการสงวนรักษามนุษยชาติได้ถูกต้อง
53. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาสถานที่พักผ่อน

หย่อนใจได้ถูกต้อง

54. ให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการสงวนรักษาสถานที่พักผ่อน

หย่อนใจได้ถูกต้อง

คำถามอิงเกณฑ์ (Test Item or Criterion test)

1. ทรัพยากรธรรมชาติ คืออะไร ?
2. ทรัพยากรธรรมชาติจำแนกออกเป็นกี่ประเภท ?
3. จงยกตัวอย่างทรัพยากรประเภทสูญสิ้น มา 3 ชื่อ ?
4. จงยกตัวอย่างทรัพยากรประเภทหมุนเวียน มา 3 ชื่อ ?
5. ดินมีกำเนิดมาจากอะไร ?
6. ดินแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง ?
7. ดินที่พืชต้องการมีลักษณะเป็นอย่างไร ?
8. ฮิวมัส คืออะไร ?
9. ดินชั้นบนกับดินชั้นล่างมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร ?
10. ดินส่วนใหญ่มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ?
11. การกักเซาะของดิน หมายถึงอะไร ?
12. จงยกตัวอย่างวิธีการป้องกันการกักเซาะของดิน ?
13. ทำไมจึงต้องมีการทะนุบำรุงดิน ?
14. การปลูกพืชหมุนเวียน หมายถึงอะไร ?
15. จงบอกถึงวิธีการบำรุงรักษาดิน ?
16. ดินมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างไรบ้าง ?
17. เพราะเหตุใดจึงต้องใส่ปุ๋ยลงในดิน ?
18. จงเขียนอธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ มา 3 ข้อ ?
19. วัฏจักรของน้ำ หมายถึงอะไร ?
20. น้ำอ่อนและน้ำกระด้างแตกต่างกันอย่างไร ?
21. น้ำกระด้างแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง ?
22. น้ำกระด้างชั่วคราวเราสามารถแก้ได้โดยวิธีใด ?
23. จงบอกถึงวิธีการแก้ปัญหาน้ำกระด้างถาวร มา 2 วิธี ?

24. จงเขียนสมการแสดงถึงวิธีการแก้ปัญหาค้าง 2 สมการ ?
25. โทษของน้ำมีอะไรบ้าง เขียนมา 3 ข้อ ?
26. น้ำมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างไรบ้าง ?
27. การชลประทาน คืออะไร ?
28. กิจกรรมของการชลประทานมีอะไรบ้าง ?
29. การชลประทานมีประโยชน์อย่างไร ?
30. น้ำบาดาล หมายถึงน้ำประเภทใด ?
31. กระบวนการผลิตน้ำประปามีวิธีการอย่างไรบ้าง ?
32. แร่ธาตุเราจัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทใด ?
33. แร่ธาตุแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง ?
34. แร่โลหะกับแร่โลหะแตกต่างกันอย่างไร ?
35. กำมะถันเป็นแร่ธาตุชนิดใด ?
36. จงบอกประโยชน์ของแร่ธาตุมา 5 ข้อ ?
37. ป่าไม้มีประโยชน์อย่างไรบ้าง ?
38. มนุษย์ทำลายป่าไม้โดยวิธีการอย่างไรบ้าง ?
39. ผลที่ได้รับจากการทำลายป่าไม้จะเป็นอย่างไรบ้าง ?
40. ศัตรูของป่าไม้มีอะไรบ้าง จงบอกมา 3 ชนิด ?
41. วนอุทยาน หมายถึงอะไร ?
42. ป่าสงวนในประเทศไทยแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง ?
43. สัตว์ป่ามีประโยชน์อย่างไรบ้าง ?
44. คำว่า "สัตว์ป่า" หมายถึงอะไร ?
45. สิ่งบั่นทอนทรัพยากรมนุษยชาติ มีอะไรบ้าง ?
46. จงอธิบายถึงปัญหามนุษยชาติที่กำลังประสบอยู่ในปัจจุบัน ?
47. สวนรุกขชาติกับวนอุทยานแตกต่างกันอย่างไร ?
48. จงยกตัวอย่างสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ มา 3 แห่ง ?

49. คำว่า "การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ" หมายถึงอะไร ?
50. ทำไมจึงต้องมีการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ?
51. จงกล่าวถึงหลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ 3 ข้อ ?
52. ทำไมจึงต้องมีการสงวนรักษาดิน ?
53. จงอธิบายถึงหลักการสงวนรักษาดิน ?
54. จงเขียนประโยชน์ที่ได้รับจากการสงวนรักษาดิน ?
55. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการสงวนรักษาน้ำ ?
56. จงอธิบายถึงหลักการสงวนรักษาน้ำ ?
57. วิธีการสงวนรักษาแร่ธาตุควรกระทำอย่างไรบ้าง ?
58. วิธีการสงวนรักษาป่าไม้ควรกระทำอย่างไรบ้าง ?
59. ทำไมจึงต้องมีการสงวนรักษาสัตว์ป่า ?
60. คำว่า "การสงวนรักษามนุษยชาติ" หมายถึงอะไร ?
61. วิธีการสงวนรักษามนุษยชาติควรกระทำอย่างไรบ้าง ?
62. วิธีการสงวนรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจควรกระทำอย่างไรบ้าง ?

ภาคผนวก ค

ตัวอย่าง เอกสารชุดการสอน

- คู่มือครู
- บันทึกการ สอน
- บัตรคำสั่ง
- บัตร เนื้อหาวิชา
- แบบฝึกหัดขณะ เรียนประจำศูนย์กิจกรรม
- บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน

คู่มือครู

คำนำ

ในการสอนบทเรียนเรื่องการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาตินี้ ครูมีบทบาทที่สำคัญและมีส่วนที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี และบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติการของครูในการสอนเนื้อหาจากคำชี้แจงข้างล่าง เพื่อทราบสิ่งที่ครูจะต้องเตรียมสิ่งใดบ้าง

คำชี้แจง

1. ครูต้องอ่านเนื้อหาวิชาที่ต้องสอนอย่างละเอียดและศึกษาชุดการสอนอย่างรอบคอบ พร้อมกับทำความเข้าใจกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนทุกขั้นตอน
2. ครูจะต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ซึ่งไม่ได้จัดไว้ในชุดการสอน เช่น
 - 2.1 เครื่องฉายสไลด์
 - 2.2 เครื่องฉายฟิล์มสตริป
 - 2.3 เครื่องเล่นเทป
 - 2.4 เครื่องฉายภาพโปรเจกเตอร์
 - 2.5 นาฬิกาจับเวลา
 - 2.6 เครื่องเขียน ไม้แท่ง ดินสอ ปากกา
 - 2.7 กระดาษเปล่า
3. ก่อนสอนครูควรเตรียมชุดการสอนไว้บนโต๊ะประจำศูนย์กิจกรรมให้พร้อม
4. ก่อนสอนครูจะต้องให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนและแบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อน
5. ถ้านักเรียนไม่เคยเรียนวิธีการสอนแบบนี้มาก่อน ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนจากชุดการสอน
6. แบ่งกลุ่มกิจกรรมกลุ่มละ 6 คน โดยให้นักเรียนแต่ละคนมีหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง

7. การดำเนินการสอนแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

7.1 ชั้นนำเข้าสู่หน่วยบทเรียน

7.2 ชั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้

7.3 ชั้นสรุปบทเรียน

8. ครูต้องสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน เป็นรายกลุ่มกิจกรรมอย่างใกล้ชิด สังเกตด้านความร่วมมือประสานงานกัน ความรับผิดชอบ การแสดงความคิดเห็น การแสวงหาความรู้และการตัดสินใจของผู้เรียน

9. การเปลี่ยนกลุ่มกิจกรรม จะทำได้เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไม่จำเป็นต้องเรียนเรียงตามลำดับกลุ่มกิจกรรมอาจสลับไปยังกลุ่มกิจกรรมอื่นใดก่อนก็ได้

10. ครูอย่าลืมเน้นให้นักเรียนเก็บชุดการสอนให้เรียบร้อยแล้วก่อนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นต่อไป

11. ชั้นการสรุปบทเรียน ควร เป็นกิจกรรมร่วมกันของนักเรียนทุกกลุ่ม

12. เมื่อสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนทำหลังจากการเรียนรู้แล้วอีกครั้ง

คำเตือนสำหรับครู

1. ครูควรชี้แจงนักเรียนให้ดียิ่งในเกียรติของตน โดยไม่คัดลอกหรือดูคำตอบของเพื่อนหรือในบัตร เฉลยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม

2. ถ้านักเรียนขาดเรียนในหน่วยใด ครูควรให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคล โดยจัดชุดการสอนมาให้เรียนอย่างละชุด

บันทึกการสอน

วิชา ว.012 วิทยาศาสตร์ทั่วไป

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

วันที่ เดือน..... พ.ศ. 25....

เวลา น. (3 คาบ 150 นาที)

สถานที่ โรงเรียน..... อำเภอ..... จังหวัด.....

เนื้อหาวิชา

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความหมายและประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ

ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ดิน

ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง น้ำ

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง แร่ธาตุ

ศูนย์กิจกรรมที่ 5 เรื่อง ป่าไม้และสัตว์ป่า

ศูนย์กิจกรรมที่ 6 เรื่อง มนุษยชาติและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนบอกความหมายของคำว่า "ทรัพยากรธรรมชาติ" ได้ถูกต้อง
2. ให้นักเรียนสามารถจำแนกทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง
3. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างทรัพยากรธรรมชาติประเภทต่างๆได้ถูกต้อง
4. ให้นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของคำว่า "ดิน" ได้ถูกต้อง
5. ให้นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าดินชนิดใดที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช
6. ให้นักเรียนสามารถระบุได้ว่าภายในดินมีสารอะไรปะปนอยู่
7. ให้นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าดินแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง
8. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการกัดเซาะของดินได้ถูกต้อง
9. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงวิธีการป้องกันการกัดเซาะของดิน

10. ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบลักษณะของดินชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง
11. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงประโยชน์ของดินได้ถูกต้อง
12. ให้นักเรียนสามารถบอกเหตุผลได้ว่าเพราะเหตุใดจึงต้องใส่ปุ๋ยในดิน
13. ให้นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการปรับปรุงดินที่เสื่อมคุณภาพได้ถูกต้อง
14. ให้นักเรียนสามารถวาดรูปอธิบายวัฏจักรของน้ำได้ถูกต้อง
15. ให้นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าน้ำชนิดใดเป็นน้ำอ่อนหรือน้ำกระด้าง
16. ให้นักเรียนสามารถเขียนอธิบายถึงวิธีการแก้ปัญหาน้ำกระด้างได้ถูกต้อง
17. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างประโยชน์ของน้ำได้ถูกต้อง
18. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงโทษของน้ำกระด้างได้ถูกต้อง
19. ให้นักเรียนสามารถเขียนอธิบายหลักการของชลประทานได้ถูกต้อง
20. ให้นักเรียนสามารถอธิบายถึงประโยชน์ของการชลประทานได้ถูกต้อง
21. ให้นักเรียนสามารถเรียงลำดับขั้นของกระบวนการผลิตน้ำประปาได้ถูกต้อง
22. ให้นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าแร่ชนิดใดเป็นแร่โลหะหรืออโลหะ
23. ให้นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของแร่ธาตุได้ถูกต้อง
24. ให้นักเรียนสามารถเขียนอธิบายประโยชน์ของป่าไม้ได้ถูกต้อง
25. ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าศัตรูของป่าไม้มีอะไรบ้าง
26. ให้นักเรียนสามารถเขียนชื่อวนอุทยานของไทย 3 แห่งได้ถูกต้อง
27. ให้นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าป่าสงวนของไทยอยู่ในภาคใดบ้าง
28. ให้นักเรียนสามารถเขียนวิจารณ์ปัญหาเกี่ยวกับสัตว์ป่าได้
29. ให้นักเรียนสามารถเล่าถึงสิ่งบันเทิงหรือทรัพยากรมนุษยชาติได้ถูกต้อง
30. ให้นักเรียนสามารถอธิบายถึงปัญหาต่างๆ ของมนุษยชาติได้ถูกต้อง
31. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ 3 แห่งได้ถูกต้อง

การจัดกลุ่มกิจกรรม

คำชี้แจง : ครูนำเข้าสู่หน่วยบทเรียน โดยการฉายฟิล์มสตริปประกอบการบรรยาย
 เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด (Concept) เกี่ยวกับคำว่า
 "ทรัพยากรธรรมชาติ" แล้วจึงแยกกันไปเรียนตามศูนย์กิจกรรมต่างๆ

ศูนย์ที่	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดหวัง
1	ความหมายและ ประเภทของ ทรัพยากรธรรมชาติ	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 เครื่องฉายสไลด์ 3 ภาพสไลด์ 11 ภาพ 4 เครื่องเล่นเทป 5 คลิปเทปอัดคำบรรยาย 6 บัตรแบบฝึกหัด 7 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 8 บัตรหัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหาวิชา 2 ให้นักเรียนร่วมกันชมภาพสไลด์ และฟังคำบรรยายจากเทป 3 ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด ขณะเรียน 4 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลย แบบฝึกหัดขณะเรียน 5 ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ความหัวข้อที่กำหนดให้ 6 ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา ของบทเรียน 7 ให้นักเรียนบันทึกใจความสำคัญ ของบทเรียน	นักเรียน สามารถ อธิบายความ หมายและ จำแนก ประเภทของ ทรัพยากร ธรรมชาติ ได้ถูกต้อง

ศูนย์ที่	เนื้อหา	สื่อการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดหวัง
2	ดิน	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 แผนภูมิ 3 รูปภาพ 4 ดิน 5 น้ำ 6 หลอดแก้ว 7 กระดาษยูนิเวอร์ แชลอินดิเคเตอร์ 8 บัตรแบบฝึกหัด 9 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 10 บัตรหัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนอ่านเอกสาร หมายเลข 1 และ 2 3 ให้นักเรียนอ่านเอกสาร หมายเลข 3 และร่วมกันทำ การทดลองหาค่า p^H ของดิน 4 ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการ ทดลองพร้อมทั้งบันทึกผล 5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลย แบบฝึกหัดขณะเรียน	นักเรียน สามารถ วิเคราะห์ ความเป็น กรดและ ค่าของ ค้างของ ดินได้
3	น้ำ	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 ภาพโปร่งแสง 3 เครื่องฉายภาพ โปร่งแสง 4 บัตรแบบฝึกหัด 5 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 6 บัตรหัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนชมภาพโปร่งแสง ทำความเข้าใจคำบรรยาย และอภิปรายร่วมกัน 3 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลย แบบฝึกหัดขณะเรียน 5 ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ตามหัวข้อที่กำหนดให้ 6 ให้นักเรียนช่วยกันบันทึกผล การอภิปรายร่วมกัน	นักเรียน สามารถ บอกถึง ประโยชน์ และโทษ น้ำอ่อน น้ำกระด้าง ได้

ศูนย์ที่	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดหวัง
4	แร่ธาตุ	1 บัตร เนื้อหาวิชา 2 เอกสารหมายเลข 1 และ 2 3 ตัวอย่างแร่ 4 แผนที่แสดงแหล่งแร่ 5 แผนที่แสดงจังหวัด 6 บัตร แบบฝึกหัด 7 บัตร เฉลยแบบฝึกหัด	1 ให้นักเรียนอ่านบัตร เนื้อหา 2 ให้นักเรียนร่วมกันอ่าน เอกสารหมายเลข 1 และ 2 3 ให้นักเรียนศึกษาคุณลักษณะของแร่พร้อมทั้งจำแนกว่า แร่ใดเป็นโลหะหรืออโลหะ 4 ให้นักเรียนศึกษาแผนที่แสดงแหล่งแร่และบันทึกว่า แร่แต่ละชนิดมากในภาคใด 5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน	นักเรียน สามารถ จำแนกได้ ว่าแร่ใด เป็นแร่ โลหะหรือ อโลหะ
5	ป่าไม้และสัตว์ป่า	1 บัตร เนื้อหาวิชา 2 สมุดภาพโปรแกรม 3 บัตร แบบฝึกหัด 4 บัตร เฉลยแบบฝึกหัด 5 บัตร หัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตร เนื้อหา 2 ให้นักเรียนอ่านสมุดภาพ โปรแกรม 3 ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจากสมุดภาพ โปรแกรมและอภิปราย 4 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน	นักเรียน สามารถ บอกถึง ประโยชน์ ของป่าไม้ และสัตว์ ป่าได้

ศูนย์ที่	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดหวัง
6	มนุษยชาติและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 เอกสารหมายเลข 1 3 หนังสือชุดความรู้ไทย จำนวน 2 เล่ม 4 คินสอ 5 สีเขียน 6 บัตรแบบฝึกหัด 7 บัตร เฉลยแบบฝึกหัด	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนร่วมกันวิจารณ์ภาพจากเอกสารหมายเลข 1 3 ให้นักเรียนอ่านและดูรูปภาพจากหนังสือชุดความรู้ไทย 4 ให้นักเรียนร่วมกันวาดภาพด้วยสีเขียนพร้อมทั้งเขียนคำบรรยายประกอบรูปภาพ 5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน	นักเรียนสามารถอธิบายปัญหาของมนุษยชาติได้
	ศูนย์สำรวจ	1 บัตรตัวอย่างคำกลอน	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรตัวอย่างคำกลอน 2 ให้นักเรียนวิจารณ์คำกลอนและร่วมกันอภิปราย 3 ให้นักเรียนร่วมกันแต่งคำกลอนในหัวข้อเรื่อง "ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ" ทำนอง เชิญชวนให้ประชาชนให้เห็นคุณค่าและไม่ทำลายทรัพยากร	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของทรัพยากรเป็นบทประพันธ์ได้

บันทึกการสอน

วิชา ว.012 วิทยาศาสตร์ทั่วไป

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วันที่ เดือน..... พ.ศ. 25....

เวลา น. (3 คาบ 150 นาที)

สถานที่ โรงเรียน..... อำเภอ..... จังหวัด.....

เนื้อหาวิชา

หน่วยที่ 2 เรื่อง การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

- ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง หลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
- ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสงวนรักษาคืน
- ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ
- ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง การสงวนรักษาแร่ธาตุ
- ศูนย์กิจกรรมที่ 5 เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้และสัตว์ป่า
- ศูนย์กิจกรรมที่ 6 เรื่อง การสงวนรักษามนุษยชาติและสถานที่พักผ่อน

หย่อนใจ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถ เติยนอธิบายหลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง
2. ให้นักเรียนบอกถึงความจำเป็นที่ต้องมีการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
3. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติได้
4. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาคืนได้ถูกต้อง
5. ให้นักเรียนบอกเหตุผลได้ว่าทำไมจึงต้องมีการสงวนรักษาคืน
6. ให้นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการบำรุงรักษาคืนได้ถูกต้อง

7. ให้นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ที่ได้รับจากการสงวนรักษาดิน
8. ให้นักเรียนสามารถบอกเหตุผลได้ว่าทำไมจึงต้องสงวนรักษาน้ำ
9. ให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการสงวนรักษาน้ำได้ถูกต้อง
10. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาแร่ธาตุได้ถูกต้อง
11. ให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการสงวนรักษาแร่ที่จำเป็นได้
12. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาป่าไม้ได้ถูกต้อง
13. ให้นักเรียนอธิบายวิธีการสงวนรักษาสัตว์ป่าได้ถูกต้อง
14. ให้นักเรียนสามารถเขียนความหมายของคำว่า "การสงวนรักษาทรัพยากรมนุษยชาติ" ได้ถูกต้อง
15. ให้นักเรียนบอกถึงวิธีการสงวนรักษามนุษยชาติได้ถูกต้อง
16. ให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการสงวนรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้ถูกต้อง
17. ให้นักเรียนสามารถบอกเหตุได้ว่าทำไมจึงต้องมีการสงวนรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้ถูกต้อง
18. ให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการสงวนรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้ถูกต้อง
19. ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนในเมืองกับในชนบท
20. ให้นักเรียนสามารถเล่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการทัศนศึกษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจต่างๆได้

การจัดกลุ่มกิจกรรม

คำชี้แจง : ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยการทบทวนบทเรียนหน่วยที่ 1 เรื่องความสำคัญของ
ทรัพยากรธรรมชาติ ชักถามปัญหาต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจขึ้นและฉาย
สไลด์ประกอบคำบรรยายเพื่อให้นักเรียนเกิดภาพพจน์เกี่ยวกับเรื่อง การสงวน
รักษาทรัพยากรธรรมชาติก่อนแล้วจึงแยกไปเรียนตามศูนย์กิจกรรมต่างๆ

ศูนย์ที่	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดหวัง
1	หลักการสงวน รักษาทรัพยากร ธรรมชาติ	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 เครื่องเล่นเทป 3 คลิปเทปอัปเดตคำ บรรยาย 4 บัตรแบบฝึกหัด 5 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 6 บัตรหัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันฟัง คำบรรยายจากเทปพร้อม ทั้งบันทึกใจความสำคัญๆ 3 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ตามหัวข้อที่กำหนด 4 ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด 5 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลย แบบฝึกหัดขณะเรียน 6 ให้นักเรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาในบทเรียน	นักเรียน สามารถ อธิบาย หลักการ สงวน รักษา ทรัพยากร ธรรมชาติ ประเภท ต่างๆได้

ศูนย์ที่	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดหวัง
2	การสงวนรักษาคิน	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 แบบเรียนเรื่อง "การสงวนรักษาคิน" 3 บัตรแบบฝึกหัด 4 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 5 บัตรหัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจแบบเรียน 3 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อที่กำหนดให้ 4 ให้นักเรียนสรุปผลการอภิปรายพร้อมทั้งช่วยกันจับบันทึกผล 5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน	นักเรียน สามารถ บำรุงรักษาคินให้ อุดม สมบูรณ์ และรักผืน แผ่นดิน ไทย
3	การสงวนรักษาน้ำ	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 หน่วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3 สมุดคำศัพท์ภาพ 4 บัตรแบบฝึกหัด 5 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 6 บัตรหัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนอ่านหน่วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3 ให้นักเรียนเปิดสมุดคำศัพท์ภาพศึกษาร่วมกัน 4 อภิปรายร่วมกันตามหัวข้อที่กำหนดให้ 5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน	นักเรียน สามารถ นำ ความรู้ ไปใช้ ในชีวิต ประจำ วันได้

ศูนย์ที่	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดหวัง
4	การสงวนรักษา แร่ธาตุ	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 เครื่องฉายฟิล์มสกริป 3 ฟิล์มสกริป 1 ม้วน 4 บัตรแบบฝึกหัด 5 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 6 บัตรหัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนชมภาพจาก ฟิล์มสกริปและอภิปราย ร่วมกัน 3 ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ตามหัวข้อที่กำหนดให้ 4 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลย แบบฝึกหัดขณะเรียน	นักเรียน สามารถ อธิบาย หลักการ สงวน รักษา แร่ธาตุ ได้
5	การสงวนรักษา ป่าไม้และสัตว์ป่า	1 บัตรเนื้อหาวิชา 2 บทเรียนโปรแกรม เรื่องการสงวนรักษา ป่าไม้และสัตว์ป่า 3 เอกสารหมายเลข 1 4 บัตรแบบฝึกหัด 5 บัตรเฉลยแบบฝึกหัด 6 บัตรหัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนอ่านบทเรียน โปรแกรม 3 ให้นักเรียนวิจารณ์รูปภาพ จากเอกสารหมายเลข 1 4 ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน พร้อมทั้งบันทึกผล 5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลย แบบฝึกหัดขณะเรียน	นักเรียน สามารถ ดูแล รักษา และช่วย กันปราบ ผู้กระทำ ผิด กฎหมาย

ศูนย์ที่	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดหวัง
6	การสงวนรักษามนุษยชาติและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	1 บัตร เนื้อหาวิชา 2 บทความ 2 ตอน 3 บัตร แบบฝึกหัด 4 บัตร เฉลยแบบฝึกหัด 5 บัตร หัวข้ออภิปราย	1 ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา 2 ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจบทความร่วมกัน 3 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อที่กำหนดให้ 4 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ให้นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน 6 ให้นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนพร้อมทั้งบันทึกผล	นักเรียนสามารถป้องกันและรักษาทรัพยากรมนุษย์ได้ดี
	ศูนย์สำรวจ	1 บทความจากหนังสือพิมพ์เรื่อง "ความเค็กร้อนจากน้ำมัน"	1 ให้นักเรียนกลุ่มอ่านบทความจากหนังสือพิมพ์ให้เพื่อนฟัง 2 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายอย่างกว้างขวางในปัญหานี้ 3 ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปบทความและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมพร้อมทั้งบันทึกลงในกระดาษ	นักเรียนสามารถหาข้อมูลทางในการแก้ไขปัญหาก็ถูกต้องเหมาะสม

กิจกรรมขั้นสรุปบทเรียน

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน กลุ่มละ 1 คน ออกมาจับสลากว่า จะต้องเป็นผู้สรุปเนื้อหาวิชาในศูนย์กิจกรรมใด
2. เมื่อตัวแทนกลุ่มจับสลากได้เนื้อหาวิชาเรื่องใดแล้ว ให้กลับไปปรึกษากับกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระของบทเรียนนั้น
3. ให้ตัวแทนของกลุ่มเป็นผู้ออกมากล่าวสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโดยเรียงลำดับตามศูนย์กิจกรรม ใช้เวลากล่าวสรุปกลุ่มละ 3 นาที

หมายเหตุ

เมื่อนักเรียนสรุปบทเรียนเรียบร้อยแล้วครูผู้สอนควรแนะนำวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนได้ไปค้นคว้าแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอีก

การแบ่งเวลาในการสอน ครูควรแบ่งเวลาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. นำเข้าสู่หน่วยบทเรียน 15 นาที
2. ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์กิจกรรม ศูนย์ละ 15 นาที
3. สรุปบทเรียน 20 นาที
4. ทดสอบนักเรียน 30 นาที

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 1 หน่วยที่ 1

1. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง ความหมายและประเภทของ
ทรัพยากรธรรมชาติ
2. ให้นักเรียนเปิดเทปคลับและเปิดเครื่องฉายสไลด์
3. ให้นักเรียนชมสไลด์และตั้งใจฟังคำบรรยายประกอบจากเทป
พร้อมทั้งจดโน้ตสั้นๆพอเข้าใจ
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบ
ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
5. ให้นักเรียนทุกคน เปิดดูค่าเฉลยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
6. ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อที่กำหนดใน
บัตรหัวข้ออภิปราย
7. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ ภาพสไลด์และเทปคลับเข้าที่
ให้เรียบร้อย
8. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 2 หน่วยที่ 1

1. ให้นักเรียนทุกคนอ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง ดิน
2. ให้นักเรียนศึกษาจากเอกสารหมายเลข 1 และ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกัน
3. ให้นักเรียนอ่านเอกสารหมายเลข 3 และทำการทดลองเรื่องการหาค่า p^H ของดิน ตามวิธีการทดลองจากเอกสารหมายเลข 3
4. ให้นักเรียนสรุปผลการทดลองร่วมกัน แล้วนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบกับตารางค่า p^H ของดิน ในเอกสารหมายเลข 4 และบันทึกผลว่าดินที่นำมาทดลองนั้นเหมาะสำหรับปลูกพืชชนิดใด
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
6. ให้นักเรียนเปิดดูค่าเฉลี่ยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
7. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อที่กำหนดให้ในบัตรหัวข้ออภิปราย
8. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 3 หน่วยที่ 1

1. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง น้ำ
2. ให้นักเรียนเปิดเครื่องฉายภาพโปร่งแสง นำแผ่นโปร่งแสง
ภาพที่ 1 - 6 ฉายบนจอตามลำดับ พยายามทำความเข้าใจภาพพร้อมทั้ง
คำบรรยายประกอบภาพ อภิปรายร่วมกันในกลุ่มและจดโน้ตสั้นๆพอเข้าใจ
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลง
ในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
4. ให้นักเรียนเปิดดูคำตอบแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
5. ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน เพื่อสรุปบทเรียนตามหัวข้อที่กำหนด
ในบัตรหัวข้ออภิปราย .
6. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆเข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
7. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง

ศูนย์กิจกรรมที่ 4

หน่วยที่ 1

1. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง แร่ธาตุ
2. ให้นักเรียนศึกษาจากเอกสารหมายเลข 1 และ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกัน
3. ให้นักเรียนเปิดกล่องตัวอย่างแร่ ศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของแร่โดยทั่วไป
4. ให้นักเรียนร่วมกันจัดจำแนกประเภทของแร่ โดยศึกษาจากแผนภูมิการจัดประเภทของแร่ พร้อมทั้งบันทึกหมายเลขว่าแร่ใดเป็นแร่โลหะหรืออโลหะ
5. ให้นักเรียนเปิดแผนที่แสดงแหล่งแร่ของไทย อภิปรายร่วมกันถึงแร่แต่ละชนิดว่ามีมากในจังหวัดใด โดยเปิดแผนที่แสดงอาณาเขตของจังหวัด
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
7. ให้นักเรียนเปิดดูค่าเฉลี่ยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
8. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ เข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
9. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 5 หน่วยที่ 1

1. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง ป่าไม้และสัตว์ป่า
2. ให้นักเรียนอ่านสมุดภาพโปรแกรม อภิปรายและตอบปัญหาต่างๆ
ร่วมกัน
3. ให้นักเรียนเปิดสมุดลำดับภาพเล่มที่ 1 - 3 ตามลำดับ พร้อมทั้ง
ให้อภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลง
ในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
5. ให้นักเรียนเปิดดูคำตอบแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
6. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ เข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
7. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง

ศูนย์กิจกรรมที่ 6 หน่วยที่ 1

1. ให้นักเรียนอ่านบัตร เนื้อหาเรื่อง มนุษยชาติและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
2. ให้นักเรียนพิจารณาภาพจากเอกสารหมายเลข 1 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ พร้อมทั้งบันทึกสรุปผลการวิจารณ์ร่วมกันลงในกระดาษที่แจกให้
3. ให้นักเรียนอ่านและดูรูปภาพจากหนังสือชุดความรู้ไทยทั้ง 2 เล่ม
4. ให้นักเรียนร่วมกันวาดภาพสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ 1 ภาพ โดยใช้สีเทียนระบายรูปภาพให้สวยงาม เขียนคำบรรยายสั้นๆ ประกอบด้านหลังภาพในกระดาษที่แจกให้
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบทุกคน
6. ให้นักเรียนเปิดดูคำเฉลยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
7. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ เข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
8. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์สำรวจ หน่วยที่ 1

1. ให้นักเรียนอ่านบัตรตัวอย่างค่ากลอนทุกคน
2. ให้นักเรียนวิจารณ์ค่ากลอนที่อ่านร่วมกัน สรุปผลและบันทึกการวิจารณ์ลงในกระดาษที่แจกให้
3. ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันแต่งกลอน ในหัวข้อเรื่อง "ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ" เขียนในลักษณะเชิญชวนให้ประชาชนได้เห็นถึงความสำคัญและไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ
4. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 1 หน่วยที่ 2

1. ให้นักเรียนอ่านบัตร เนื้อหาเรื่อง หลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
2. ให้นักเรียนเปิดเทปคลิบฟังคำบรรยาย พร้อมทั้งจดโน้ตเฉพาะใจความที่สำคัญๆ
3. ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ตามหัวข้ออภิปรายที่กำหนดให้ไว้ในบัตรหัวข้ออภิปราย
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
5. ให้นักเรียนเปิดดูคำเฉลยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
6. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ เข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
7. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 2 หน่วยที่ 2

1. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง การสงวนรักษาดิน
2. ให้นักเรียนเปิดบทเรียนเรื่อง การสงวนรักษาดิน อ่านและทำความเข้าใจด้วยตนเองทุกคน
3. ให้นักเรียนอภิปรายปัญหาต่างๆตามหัวข้ออภิปรายที่กำหนดไว้ในบัตรหัวข้ออภิปราย พร้อมทั้งให้ทุกคนร่วมกันสรุปผลการอภิปราย บันทึกลงในกระดาษที่แจกให้
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
5. ให้นักเรียนเปิดดูคำเฉลยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
6. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆเข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
7. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 3 หน่วยที่ 2

1. ให้นักเรียนทุกคนอ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง กวรสวงรักษาน้ำ
2. ให้นักเรียนทุกคนอ่านหน่วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องการสงวนรักษาน้ำ
3. ให้นักเรียนเปิดสมุดลำดับภาพทั้ง 2 เล่ม พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันตามหัวข้ออภิปรายที่กำหนดไว้ในบัตรหัวข้ออภิปราย
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
5. ให้นักเรียนเปิดดูคำเฉลยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
6. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ เข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
7. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 4 หน่วยที่ 2

1. ให้นักเรียนอ่านบัตร เนื้อหาเรื่อง การสงวนรักษาแร้ชาตุ
2. ให้นักเรียนเปิดฟิล์มสตริป เรื่องการสงวนรักษาแร้ชาตุ
3. ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันตามหัวข้อที่กำหนดไว้ในบัตรหัวข้อ
อภิปราย พร้อมทั้งช่วยกันสรุปบันทึกลงในกระดาษที่แจกให้
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลง
ในกระดาษคำตอบที่แจกให้
5. ให้นักเรียนเปิดดูคำเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียนประจำศูนย์กิจกรรม
6. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ เข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
7. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 5 หน่วยที่ 2

.....

1. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้และสัตว์ป่า
2. ให้นักเรียนทุกคนอ่านบทเรียนโปรแกรมเรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้และสัตว์ป่า
3. ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันหลังจากการ เรียนบทเรียน โปรแกรมจบแล้ว
4. ให้นักเรียนร่วมกันวิจารณ์รูปภาพในเอกสารหมายเลข 1
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
6. ให้นักเรียนเปิดดูคำเฉลยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
7. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ เข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
8. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์กิจกรรมที่ 6 หน่วยที่ 2

1. ให้นักเรียนอ่านบัตร เนื้อหาเรื่อง การสงวนรักษามนุษยชาติและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
2. ให้นักเรียนทุกคนอ่านบทความทั้ง 2 ตอน
3. ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายปัญหาจากบทความตามหัวข้ออภิปรายที่กำหนดให้ไว้ในบัตรหัวข้ออภิปราย
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะเรียน โดยอ่านคำถามแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ทุกคน
5. ให้นักเรียนเปิดดูค่าเฉลี่ยแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรม
6. ให้นักเรียนเก็บเอกสารต่างๆ เข้าที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
7. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรคำสั่ง

ศูนย์สำรวจ

หน่วยที่ 2

-
1. ให้นักเรียนที่ทำหน้าที่หัวหน้ากลุ่มอ่านบทความจากหนังสือพิมพ์ในหัวขั้วข่าวเรื่อง ความเดือดร้อนจากน้ำมัน ในเพื่อนในกลุ่มของคนฟัง
 2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในปัญหานี้อย่างกว้างขวาง
 3. ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปบทความและให้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม โดยบันทึกลงในกระดาษที่แจกให้
 4. ให้นักเรียนทุกคนเปลี่ยนไปยังศูนย์กิจกรรมอื่นที่ว่าง

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 1)

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่องความหมายและประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ

ความหมายของคำว่า "ทรัพยากรธรรมชาติ"

ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่ตามธรรมชาติ และ
สิ่งต่างๆเหล่านี้สามารถนำมาใช้หรืออำนวยความสะดวกแก่นมนุษย์ได้ เช่น ดิน น้ำ
แร่ธาตุ ป่าไม้ สัตว์ป่า พืชพันธุ์ ทัศนียภาพที่สวยงามตลอดจนพลังงานจากมนุษย์
การจำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ

วิทยาศาสตร์ได้จำแนกทรัพยากรธรรมชาติ โดยแบ่งออกตามลักษณะ
ธรรมชาติความหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของมัน เพื่อสะดวกในการศึกษาค้นคว้าจึง
แบ่งทรัพยากรธรรมชาติออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่หมดสิ้น หมายถึงทรัพยากรที่มีการหมุนเวียนที่
ต่อเนื่องกันโดยธรรมชาติ เป็นวัฏจักรที่ใหญ่มหาศาลและชดเชยกันได้พอเหมาะพอดี
จากการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เชื่อว่ามันจะมีอยู่ให้ใช้อย่างไม่หมดสิ้น ได้แก่
บรรยากาศและน้ำที่อยู่ในวัฏจักร

2. ทรัพยากรธรรมชาติที่หมุนเวียนและทดแทนได้ หมายถึงทรัพยากร
ประเภทที่จะต้องมีการทดแทนรักษาถูกต้องตามหลักวิชาการสงวนรักษาทรัพยากร
ธรรมชาติแล้วมันจะทรงอยู่ให้เราได้มีใช้ตลอดไป ได้แก่ น้ำที่ขังอยู่ในที่ต่างๆ ดิน
ป่าไม้ สัตว์ป่า พืชพันธุ์ พลังงานมนุษย์ ฯลฯ

3. ทรัพยากรธรรมชาติที่สูญสิ้น หมายถึงทรัพยากรประเภทที่มนุษย์ใช้ไป
เท่าใดก็หมดไปเท่านั้น ถือว่าธรรมชาติไม่สามารถจะสร้างสรรค์ขึ้นได้อีก เพราะ
จะต้องใช้เวลานานมาก ได้แก่ แร่ธาตุ น้ำมัน ฯลฯ

เราจะเห็นว่าทรัพยากรธรรมชาติบางอย่างจะใช้อย่างฟุ่มเฟือยอย่างไร
ก็ไม่มีวันหมดสิ้น จึงไม่จำเป็นจะต้องสงวนรักษาแต่ทรัพยากรประเภทอื่นเช่น ดิน
น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า แร่ธาตุ เคยคิดกันว่าใช้เท่าไรก็ไม่รู้จักหมดสิ้น จากข้อเท็จ
จริงแสดงให้เห็นว่าทรัพยากรเหล่านี้เสียหายหมดสิ้นไปมากแล้ว

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 1)
ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ดิน

ดิน คือผิวชั้นบนของเปลือกโลก ซึ่งเกิดจากการแตกสลายของหินและปะปนกับสารอินทรีย์ต่างๆ แบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ ดินทราย ดินร่วนและดินเหนียว ลักษณะของดิน ตามหลักการสงวนรักษาทฤษฎากรรมชาติแบ่งดินออกเป็น 2 ชั้น

1. ดินชั้นบน เป็นดินอยู่ชั้นบนอุดมสมบูรณ์มีชีวมีสที่พืชต้องการมาก
2. ดินชั้นล่าง เป็นดินที่ปราศจากชีวมีส

องค์ประกอบของดิน ดินส่วนใหญ่มีองค์ประกอบดังนี้คือ น้ำ อากาศ จุลินทรีย์ แร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุ ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชประกอบด้วย อินทรีย์วัตถุ 5 % อากาศ 25 % น้ำ 25 % และแร่ธาตุ 45 %

การกัดเซาะของดิน หมายถึงการที่ดินชั้นบนถูกทำลายเหลือแต่ดินชั้นล่างมี 4 ลักษณะ

1. การกัดเซาะเป็นแผ่น คือการที่ดินถูกกัดเซาะไปตื้นๆ
2. การกัดเซาะเป็นร่อง คือการที่ดินถูกน้ำไหลเซาะดินพังทะลายเป็นร่อง
3. การกัดเซาะเป็นหลุม คือสืบเนื่องจากการกัดเซาะเป็นร่องป้องกันไว้ไม่ได้
4. การกัดเซาะตลิ่ง คือการที่ตลิ่งแม่น้ำถูกกระแสน้ำพัดทะลายทำให้ดินพัง

วิธีการป้องกันการกัดเซาะของดิน

1. การปลูกพืชคลุมดิน
2. การกลับดิน เป็นการเตรียมดินเพาะปลูกโดยการไถกลับหน้าดินชั้นบน
3. การปลูกพืชเป็นแถวๆกันทางไหลของน้ำ

การบำรุงรักษาดิน

1. การใส่ปุ๋ย
2. การปลูกพืชหมุนเวียนและการปลูกพืชบำรุงดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 1)
ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง น้ำ

น้ำ เป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทหมุนเวียนที่มีความสำคัญมาก
วัฏจักรของน้ำ คือการที่น้ำจากแหล่งต่างๆระเหยกลายเป็นไอลอยไปในบรรยากาศ
ทำให้เกิดเมฆ ซึ่งจะกลั่นกลายเป็นฝนตกลงมายังแหล่งน้ำต่างๆอีก
น้ำอ่อนและน้ำกระด้าง

น้ำอ่อน คือน้ำที่ให้พองกับสบู่ได้ง่ายและพองมาก เช่น น้ำฝน น้ำกลั่น

น้ำกระด้าง คือน้ำที่พองสบู่ไม่เกิดพองหรือพองน้อย แบ่งออก 2 ชนิด

1. น้ำกระด้างชั่วคราว เกิดจากการมีเกลือไบคาร์โบเนตของแคลเซียมหรือ
แมกนีเซียม น้ำกระด้างประเภทนี้เมื่อนำไปต้มก็จะหายกระด้าง

2. น้ำกระด้างถาวร เกิดจากการมีเกลือซัลเฟตหรือเกลือคลอไรด์ของ
แคลเซียมหรือแมกนีเซียม ถึงแม้จะต้มก็ไม่หายกระด้างอาจแก้ได้โดยการกลั่น ใช้สาร
เคมีเช่น โซดาซักผ้า หรือ โบแรกซ์หรืออาจจะแก้โดยกระบวนการเพอร์มิวไตต์
โทษของน้ำกระด้าง

1. ทำให้สิ้นเปลืองสบู่ในการซักฟอกเสื้อผ้า

2. ใช้แก๊สทำให้เกิดเป็นนิ่ว

3. ใช้ต้มทำให้เกิดตะกอนติดข้างกาน้ำหรือหม้อน้ำทำให้สิ้นเปลืองเชื้อ-
เพลิง ตะกอนนั้นก็คือแคลเซียมคาร์บอเนตเราสามารถแก้ให้ตะกอนหายได้โดยใช้
วิธีการเติมกรดเกลืออย่างเจือจางจะทำให้ตะกอนที่เกิดขึ้นหายไปได้

การชลประทาน คือการบังคับน้ำบนพื้นดินให้เป็นไปตามความต้องการ ซึ่งประกอบ
ด้วยกิจกรรมดังนี้คือ 1. การเก็บน้ำ 2. การระบายน้ำ 3. การส่งน้ำ
ฝาย คือทำนบขนาดเล็กที่สร้างขวางลำน้ำ เพื่อกั้นน้ำให้มีระดับสูงขึ้นโดยให้น้ำ
ที่เหลือจากความต้องการไหลล้นข้ามไป

เขื่อน คือทำนบขนาดใหญ่ที่สร้างขวางลำน้ำ เพื่อกั้นน้ำให้มีระดับสูงขึ้นมีประตูเปิด
การประปา คือการจัดการเกี่ยวกับน้ำให้มีพอเพียงและสะดวก บริการด้านอุปโภค
และบริโภค

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 1)

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง แร่ธาตุ

แร่ธาตุ เป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทสูญสิ้น เมื่อนำมาใช้แล้วจะทำให้กลับสู่สภาพเดิมได้ยาก และยังเป็นทรัพยากรที่มีประโยชน์ต่อชีวิตมนุษย์มาก

ชนิดของแร่ธาตุ

1. แร่โลหะ หมายถึงแร่ที่มีปริมาณของโลหะสูงพอที่จะถลุงเอาแร่โลหะออกมาใช้งานได้ เช่น ทองแดง ตะกั่ว เหล็ก ดีบุก สังกะสี อลูมิเนียม ฯลฯ
2. แร่ไม่โลหะ หมายถึงแร่ที่ไม่สามารถถลุงโลหะออกมาใช้งานได้ เช่น กำมะถัน ยิปซัม กราไฟต์ หินเชียวหินปูน ฯลฯ

ประโยชน์ของแร่ธาตุ

1. ใช้ประกอบเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ
2. ให้พลังงานความร้อน เช่น เชื้อเพลิง
3. ใช้แร่ธาตุช่วยในการขุดน้ำมันจากใต้ดิน
4. ใช้เป็นส่วนประกอบของสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ
5. ใช้ในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน
6. ช่วยให้มีมนุษย์มีความกินคืออยู่ดี และมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ
7. ใช้ประกอบอุตสาหกรรม ซึ่งทำรายได้ให้ประเทศชาติสูง

ปัญหาสำคัญของแร่ธาตุ

1. แร่ธาตุทุกชนิดเป็นทรัพยากรที่มีจำนวนจำกัด จะหมดสิ้นไปเรื่อยๆ
2. การทำเหมืองแร่ทุกชนิดจะทำความเสียหายให้แก่ทรัพยากรประเภทอื่น
3. แร่ธาตุเป็นของมีค่าและมีได้มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง เหมือนกันหมด
4. แร่ธาตุจะมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ
5. ประสิทธิภาพการขุดแร่ขึ้นมาใช้ ขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางวิชาการ

และเทคโนโลยี

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 1)

ศูนย์กิจกรรมที่ 5 เรื่อง ป่าไม้และสัตว์ป่า

ป่าไม้ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีค่ามากและป่าเป็นสังคมที่อยู่ของต้นไม้และสัตว์ป่า
ประโยชน์และคุณค่าของป่าไม้

1. เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
2. ป้องกันการเกิดน้ำท่วม และเป็นแหล่งที่เกิดของแม่น้ำลำธาร
3. ช่วยให้มีฝนตกตามฤดูกาล และป้องกันการกัดเซาะของดิน
4. ช่วยคลายความร้อนและทำให้เกิดอากาศบริสุทธิ์
5. ช่วยรักษาของป่าให้คงอยู่ในลักษณะตามธรรมชาติของมัน

ศัตรูของป่าไม้

1. ไฟเป็นศัตรูที่สำคัญของป่า
2. แมลง โรคพืชบางอย่างทำลายป่าเสียหายและภัยธรรมชาติต่างๆ

ป่าสงวนในประเทศไทย แบ่งออก 4 ชนิดตามพันธุ์ของไม้ที่มีราคา ดังนี้คือ

1. ป่าสัก มีมากทางภาคเหนือ
2. ป่ายาง มีมากทางภาคใต้และภาคตะวันออก
3. ป่าเต็งรัง มีมากทางภาคอีสานและภาคกลาง
4. ป่าโกงกาง มีมากทางริมฝั่งทะเลทางใต้และจันทบุรี

สัตว์ป่า เป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทหนึ่ง จัดอยู่ในทรัพยากรที่เกิดขึ้นทดแทน
และรักษาให้คงอยู่ได้

ประโยชน์และคุณค่าของสัตว์ป่า

1. เป็นอาหารของมนุษย์ และให้ความสวยงามตามธรรมชาติ
2. สัตว์ป่าช่วยรักษาธรรมชาติของป่าไม้ไว้
3. ประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
4. สัตว์ป่าให้ ขน เสา เนื้อ หนัง ฯลฯ

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 1)

ศูนย์กิจกรรมที่ 6 เรื่อง มนุษยชาติและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

มนุษยชาติ เป็นสมบัติอันล้ำค่าของประเทศ หรพยากกรอื่นๆจะมีประโยชน์หรือไม่ขึ้นกับมนุษย์ การคุ้มครองมนุษย์เรามุ่งกันเสริมสร้างพลเมืองให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน มีมาตรฐานการศึกษาดี มาตรฐานการครองชีพและสุขภาพสมบูรณ์ สิ่งบันเทิงนมนุษยชาติ

1. การขาดแคลนอาหาร
2. เกิดโรคภัยเบียดเบียน และการสุขภาพไม่ดีพอ
3. มาตรฐานการศึกษาต่ำและตรากตรำทำงานมากเกินไป
4. การอพยพโยกย้ายของคนทำให้อยู่แออัดและสงครามทำลายชีวิต

สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

มนุษย์ใช้เวลาว่างสำหรับเล่นกีฬา วายน้ำ ตกปลา ไปทัศนารที่ต่างๆ เพื่อระบายความตึงเครียดหลังจากที่ไ้ทำงานหนักเหนื่อยสถานที่เหล่านี้ เช่น

สวนรุกขชาติ เป็นสถานที่รวบรวมพันธุ์ไม้ต่างๆมาปลูกเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัย นิยมปลูกไม้ยืนต้นสถานที่บริเวรไม่กว้างขวางเหมือนสวนพฤกษศาสตร์

สวนพฤกษศาสตร์ เป็นสถานที่รวบรวมพันธุ์ไม้นานาชนิดทั้งในและนอกประเทศ ปลูกไว้เป็นคำคับหมวดหมู่เพื่อการศึกษาค้นคว้าและวิจัย

วนอุทยาน เป็นสถานที่ที่มีทิวทัศน์สวยงาม เช่น น้ำตก หน้าผา ภูเขาไม้ที่สวยงามธรรมชาติเหมาะเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ แต่บริเวรไม่กว้างขวางเหมือนกับอุทยานแห่งชาติ

อุทยานแห่งชาติ เป็นพื้นที่ของรัฐซึ่งประกอบด้วยสภาพธรรมชาติที่มีลักษณะเด่นเป็นเอก พื้นที่เป็นธรรมชาติดั้งเดิมไม่เคยถูกรบกวนจากมนุษย์ อยู่ห่างไกลชุมชนประกอบด้วยป่าไม้ ภูเขาสลับซับซ้อน มีน้ำตก ถ้ำ หุบเขา พันธุ์ไม้และสัตว์ป่า ทิวทัศน์สวยงามบริเวรพื้นที่กว้างใหญ่และมีกฎหมายคุ้มครองอย่างเข้มงวด

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 2)

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่องหลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฉลาด คือหาวิธีหรือแนวทางปฏิบัติที่จะทำให้ทรัพยากรธรรมชาติของเราที่มีอยู่ให้ใช้ได้นานที่สุด ให้มีอยู่มากที่สุดและมีคุณภาพดีที่สุด เท่าที่มนุษย์สามารถปฏิบัติได้

หลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

1. การถนอม หมายถึงการถนอมกิน ถนอมใช้เพื่อให้ใช้ได้นานๆ เช่น ปลาอย่าง ปลาเค็ม เนื้อเค็ม ฯลฯ
2. การบูรณะ หมายถึงการปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นให้ใช้ได้ประโยชน์ แทนที่จะปล่อยให้เสื่อมคุณภาพ เช่น การบูรณะของเก่า วัตถุโบราณ ฯลฯ
3. การปรับปรุงของเดิมให้มีประสิทธิภาพ หมายถึงการปรับปรุงของเดิมให้มีประโยชน์มากกว่าของเก่า เช่น การปรับปรุงรถยนต์ที่หนึ่งได้อย่างเดียวก็ปรับปรุงตัวถังให้สามารถบรรทุกของได้อีกด้วย
4. การหาทางนำของเก่าออกมาใช้อีก แทนที่จะเก็บไว้เฉยๆให้เสื่อมราคามลคุณภาพ ถิ่นนำออกมาใช้ใหม่ให้ได้ประโยชน์
5. การนำของอื่นที่แทนกันได้มาใช้ แทนที่จะใช้วัสดุอย่างเดิมอาจจะใช้วัสดุอย่างอื่นที่ถูกกว่าแต่ได้ประโยชน์เท่าเทียมใช้แทน เช่น ใช้ไม้อัดแทนไม้ ฯลฯ
6. การประดิษฐ์ของเทียมขึ้นมาใช้ เป็นการหลีกเลี่ยงการทำลายทรัพยากรที่กำลังจะหมดไป ปัจจุบันนิยมมาก เช่น การประดิษฐ์ยางเทียม โคมเทียม ฯลฯ
7. การหาประโยชน์จากสิ่งของได้เปล่า เช่น พลังงานความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์

ความจำเป็นที่ต้องสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

1. จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นทุกวัน จึงต้องสงวนไว้เพื่อเยาวชนรุ่นต่อไป
2. ทรัพยากรบางอย่างใช้แล้วสูญสิ้น โดยไม่มีของใหม่ทดแทน
3. ทรัพยากร เป็นเครื่องหมายของวัฒนธรรมและความเจริญของประเทศ

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 2)

ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสงวนรักษาดิน

การสงวนรักษาดิน หมายถึงการใช้ประโยชน์จากดินอย่างฉลาด โดยคำนึงถึงการป้องกันการกัดเซาะหรือการพังทลายของดินและการใช้ประโยชน์จากดินให้มากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการสงวนรักษาดิน

1. เพื่อลดการกัดเซาะหรือป้องกันการพังทลายของดิน
2. เพื่อรักษาปริมาณของแร่ธาตุอาหารภายในดิน
3. เพื่อป้องกันการสูญเสียเนื้อดินและคุณภาพของดินทุกๆด้าน

หลักการสงวนรักษาดิน

1. การป้องกันรักษาดินให้คงอยู่ตามสภาพเดิมด้วยการป้องกันสาเหตุต่างๆที่จะทำให้ดินถูกกัดเซาะ เช่น การกลับดิน การปลูกพืชคลุมดิน เป็นต้น
2. การทะนุบำรุงคุณภาพของดิน ด้วยการใส่ปุ๋ย การปลูกพืชตระกูลถั่วและการปลูกพืชหมุนเวียน--

ประโยชน์ที่รับจากการสงวนรักษาดิน

1. แร่ธาตุภายในดินไม่สูญหาย
2. ป้องกันการพังทลายของดิน
3. ช่วยป้องกันปัญหาการเกิดน้ำท่วม
4. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เช่น สวนอุทยานต่างๆ
5. ประโยชน์ในค่านิยมทางศาสนาและการเมือง
6. เพิ่มผลิตผลทางด้านการเกษตรกรรม ประเทศมีฐานะดีขึ้น
7. ทำให้เกิดผลพลอยได้อื่นๆ เช่น ระบบการชลประทาน

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 2)

ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ

การสงวนรักษาน้ำ หมายถึงการรู้จักใช้น้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

วัตถุประสงค์ของการสงวนรักษาน้ำ

1. เพื่อให้ได้น้ำมีปริมาณเพียงพอและเหมาะสมกับความต้องการ
2. เพื่อให้มีน้ำใช้ในเวลาที่เหมาะสม
3. เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพดี ลดการสูญเสียจากการใช้ประโยชน์ด้านอื่น

หลักการสงวนรักษาน้ำ

1. การรักษาต้นน้ำลำธาร โดยการรักษาป่าไม้ไว้
2. การสร้างเขื่อนเพื่อกักน้ำและส่งน้ำให้ไหลไปตามพื้นที่ที่ต้องการน้ำ
3. การรู้จักใช้น้ำบาดาล โดยจะต้องสูบขึ้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์
4. การสร้างอ่างเก็บน้ำ สำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง
5. การป้องกันน้ำเน่า ไม่ให้เกิคน้ำเน่าขึ้นตามห้วย หนอง คลอง และบึงต่างๆ ทุกคนมีหน้าที่ช่วยกันรักษาดูแลและป้องกันไม่ให้เกิคน้ำเสียได้
6. การไม่ทำให้น้ำธรรมชาติที่สะอาดอยู่แล้วให้เป็นน้ำสกปรก เช่น ความสกปรกของน้ำอันเกิดจากโรงงานต่างๆ ถ้ายเทสิ่งโสโครกและสารเคมีต่างๆ ที่ไม่ต้องการลงในน้ำหรือประชาชนทิ้งขยะสิ่งโสโครกลงในแม่น้ำลำธาร ซึ่งจะต้องให้การศึกษาและออกกฎหมายเพื่อลงโทษผู้ที่ฝ่าฝืน

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 2)

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง การสงวนรักษาแร่ธาตุ

แร่ธาตุ เป็นทรัพยากรประเภทสูญเสีย ถ้าเราขุดขึ้นมาใช้หมดแล้วก็จะหมดกันไม่มีให้ใช้ได้อีก ฉะนั้น การสงวนรักษาแร่ธาตุจึงเป็นการป้องกันไม่ให้แร่ธาตุที่มีอยู่หมดไปโดยเร็วเท่าที่จำเป็น หมายถึงการเก็บไว้ใช้นานที่สุดเท่าที่จะสามารถนานได้และควรหาวิธีใช้วัสดุอื่นทดแทนจะดีมาก

หลักการสงวนรักษาแร่ธาตุ

1. โดยการใช้ซ้ำ นำไปหลอมหรือหล่อใหม่เพื่อใช้ทำเครื่องมือเครื่องใช้ขึ้นใหม่เป็นวิธีการที่ประหยัด
2. การสำรวจหาแหล่งแร่ใหม่ เพื่อให้มีแร่ธาตุใช้เพียงพออยู่เสมอ
3. ป้องกันการสึกกร่อนผุพังของโลหะ เช่นการป้องกันเครื่องมือเครื่องใช้ทุกชนิดไม่ให้เกิดเป็นสนิมและสึกกร่อนผุพังได้ง่าย โดยใช้สีทาหรือใช้น้ำมันทาป้องกัน
4. ใช้วิธีทำเหมืองและวิธีการถลุงที่ดี โดยให้ได้แร่ธาตุมากที่สุด
5. หาวิธีใช้ผลิตภัณฑ์ได้ เช่น ผลิตภัณฑ์ได้จากน้ำมัน และถ่านหิน
6. ใช้วัสดุอื่นแทน แทนที่จะใช้โลหะสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ ก็อาจจะนำสิ่งอื่นมาใช้แทนโลหะได้ ปัจจุบันนิยมใช้พลาสติกและแก้วแทนโลหะต่างๆ
7. ปรับปรุงเครื่องจักรกล เครื่องจักรที่ใช้เชื้อเพลิงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นักวิทยาศาสตร์ได้ออกแบบปรับปรุงเครื่องจักรกลอยู่เสมอเพื่อให้มีประสิทธิภาพ
8. ใช้น้ำมันหล่อลื่น ป้องกันการสึกกร่อนของโลหะที่ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องจักรไม่ให้เสียหายหรือชำรุดได้ง่าย
9. ให้การศึกษาแก่ประชาชน ให้รู้จักการใช้แร่ธาตุอย่างประหยัด
10. ออกกฎหมายควบคุมการขุดแร่ ให้รู้จักขุดแร่อย่างถูกวิธีและทำด้วยความระมัดระวัง

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 2)

ศูนย์กิจกรรมที่ 5 เรื่องการสงวนรักษาป่าไม้และสัตว์ป่า

การสงวนรักษาป่าไม้ เพื่อที่จะทำให้ป่าไม้เพียงพอต่อความต้องการของมนุษย์และเพื่อป้องกันภัยพิบัติต่างๆที่จะเกิดขึ้นได้ เช่น ฝนแล้ง น้ำท่วม ฯลฯ

หลักการสงวนรักษาป่าไม้

1. ต้องมีพระราชบัญญัติควบคุมการตัดไม้และการบำรุงป่า พระราชบัญญัติป่าสงวน ต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดเช่น ต้องตัดไม้ที่ได้ขนาด ฯลฯ
2. พื้นที่ไม้ได้ทำประโยชน์ควรปลูกต้นไม้ใหญ่
3. นำไม้มาทำประโยชน์ให้มากที่สุดพยายามหาเชื้อเพลิงอย่างอื่นแทนไม้
4. ให้การศึกษาแก่ประชาชน พยายามให้ทุกคนเห็นความสำคัญของป่าไม้
5. จัดเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลระวังรักษาป่าไม้และป้องกันการทำลายป่าไม้

การสงวนรักษาสัตว์ป่า หมายถึงวิธีการที่จะหวงประโยชน์และจัดการกับสัตว์ป่าให้มากที่สุด เพื่อรักษาสัตว์ป่าเหล่านี้ให้คงอยู่ต่อไป การสงวนรักษาสัตว์ป่าให้ได้ผลดีนั้นจะดำเนินการ โดยแยกจากการสงวนรักษาคน น้ำและป่าไม้ไม่ได้โดยเด็ดขาด เพราะสัตว์ป่าต้องพึ่งพาอาศัยกัน

หลักการสงวนรักษาสัตว์ป่า

1. ออกกฎหมายรักษาสงวนสัตว์ป่า โดยห้ามล่าสัตว์หรือทำลายสัตว์ป่า
2. ไม่ทำลายที่อยู่อาศัยของสัตว์โดยถางป่าหรือทำลายป่าไม้
3. ส่งเสริมรักษาและบำรุงพันธุ์สัตว์ไม่ให้สูญพันธุ์ไปจากป่า
4. จัดที่อยู่อาศัยให้ปลอดภัย โดยการกำหนดเขตคุ้มครองป่าหรือป่าสงวนไว้และห้ามเข้าไปล่าสัตว์ไม่ว่าจะเป็นสัตว์ป่าชนิดใดก็ตาม
5. ให้การศึกษาแก่นักเรียนและประชาชนได้เข้าใจและเห็นความสำคัญของสัตว์ป่าซึ่งจะมีผลให้ความร่วมมือในการสงวนรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
6. การถนอมและการจัดสร้างพิพิธภัณฑ์สัตว์

บัตรเนื้อหา (หน่วยที่ 2)

ศูนย์กิจกรรมที่ 6 เรื่องการสงวนรักษามนุษยชาติและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

การสงวนรักษามนุษยชาติ หมายถึงการทำให้มนุษย์มีการกินคืออยู่ดี มีสุขภาพดี มีการศึกษาดีและให้มีการเจ็บป่วยล้มตายน้อยที่สุด

หลักการสงวนรักษามนุษยชาติ

ก. การป้องกัน

1. ป้องกันปัญหาว่างงาน โดยจัดหางานและส่งเสริมการอาชีพ
2. ป้องกันการเจ็บป่วยและปรับปรุงการสาธารณสุข
3. ป้องกันการตาย ลดปริมาณอุบัติเหตุ และความออยาก

ข. การส่งเสริม

1. ส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา การอาชีพ การบริการ คมนาคม
2. จัดสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ พืชพันธุ์ และสวนสาธารณะ
3. ส่งเสริมผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางใดทางหนึ่งให้ถึงขีดสุด

การสงวนรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นการรักษาความงามตามธรรมชาติเพื่อความเพลิดเพลิน สันทนาการและระบายความตึงเครียด

หลักการสงวนรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

1. ส่งเสริมการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์ไม้และสัตว์ป่า
2. ออกกฎหมายคุ้มครองสถานที่พักผ่อนต่างๆ เพื่อป้องกันการทำลาย
3. อย่าปล่อยให้สถานที่ที่ทรุดโทรมโดยปราศจากการดูแลรักษา
4. จัดการบูรณะซ่อมแซม ให้สะอาดเป็นสถานที่น่าพักผ่อน
5. ให้การศึกษาแก่เด็กและประชาชนเพื่อให้เห็นถึงความสำคัญ
6. ไม่ควรทำสิ่งของสาธารณะเสียหายหรือฉกฉวยนำไปเป็นของตนเอง

แบบฝึกทักษะ เรียง
ศูนย์กิจกรรมที่ 1 หน่วยที่ 1

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง.....
2. ทรัพยากรธรรมชาติแบ่งตามลักษณะธรรมชาติความหมุนเวียนเปลี่ยนแปลง
ของมันได้..... ประเภท
3. น้ำมันเราจัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภท.....
4. มนุษยชาติ เราจัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภท.....
5. บรรยากาศ เราจัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภท.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. ทรัพยากรธรรมชาติที่สูญสิ้น หมายถึงทรัพยากรประเภทที่มนุษย์ใช้ไปเท่าใดก็
หมดสิ้นไปเท่านั้น
2. อากาศ, แสงแดด เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นต้องสงวนรักษามากที่สุด
3. น้ำในบ่อหรือในสระน้ำเราจัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทหมุนเวียน
4. มนุษยชาติ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญมากกว่าทรัพยากรอื่นใด
ทั้งสิ้น
5. แร่ธาตุ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์
มากที่สุด

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแผ่นนี้

แบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 2 หน่วยที่ 1

.....

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. ตามวิชาหลักการสงวนรักษาดินได้แบ่งดินออกเป็น ชั้น
2. อีวมีส คือ.....
3. ส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูก ควรมีปริมาณแร่ธาตุ.....
เปอร์เซ็นต์
4. จากผลการทดลองหาค่า ของดินมีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าดินนั้นมี-
คุณสมบัติเป็น.....
5. การกัดเซาะของลม จัดว่าเป็นการกัดเซาะของดินในลักษณะ.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การกัดเซาะดิน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพเร็ว
2. ดินชั้นล่างดีกว่าดินชั้นบนเพราะ เป็นดินอุดมสมบูรณ์
3. ดินที่ใช้ในการทำนานั้น ควรที่จะเลือกดินที่มีคุณสมบัติเป็นค่าง
4. การบำรุงดินโดยปกติทุกๆไปเราใช้วิธีการกำจัดวัชพืช
5. ดินเหนียว เป็นดินที่มีคุณสมบัติเหมาะในการ เพาะปลูกผักสวนครัวมากกว่าดิน
ชนิดอื่นๆ

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแนนนี

แบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 3 หน่วยที่ 1

.....
ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. เชื้อนิวริราของกรม เป็นเชื้อกันน้ำอยู่ที่จังหวัด.....
2. ฝ่ายกับเชื้อนี้มีลักษณะที่แตกต่างกันมากในเรื่อง.....
3. ตะกอนที่ก้นของกาน้ำคือ.....
4. การไฟฟ้าในประเทศไทยส่วนใหญ่อาศัยพลังงานน้ำตกจากเชื้อ.....
5. ขบวนการทำน้ำประปาต้องใช้..... ในการฆ่าเชื้อโรค

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. ถ้าโซดาเราใช้เป็นสารแก้ความกระด้างของน้ำ
2. การที่เราคั้นน้ำกระด้างเข้าไปในปริมาณมากๆจะทำให้เกิดท้องผูกขึ้นได้
3. การชลประทาน หมายถึงวิธีการจัดสภาพน้ำให้แก่พื้นที่ เพื่อประโยชน์แก่การ
กสิกรรม
4. สารละลายคลอรีนในขบวนการทำน้ำประปาใช้ในอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม
คือ 1 ส่วนต่อน้ำ 1,000,000 ส่วน
5. บ่อน้ำบาดาล เราสูบน้ำขึ้นมาจากระดับน้ำใต้ดิน

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแผ่นนี้

แบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 4 หน่วยที่ 1

.....

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. แร่ธาตุ จัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภท.....
2. แร่ธาตุที่จัดได้ว่าเป็นปัญหาค้น เศรษฐกิจมากในปัจจุบันคือ.....
3. ถิ่นกุด เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีมากในภาค.....ของประเทศไทย
4. ภาคที่มีแร่ธาตุน้อยที่สุดกว่าภาคอื่นๆของไทยคือ.....
5. เมืองแร่ภูผาแฟรม เราอีต้อง อยู่ในจังหวัด.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. เชื้อเพลิง จัดว่าเป็นแร่ธาตุชนิดหนึ่ง
2. ยิบซั่ม เป็นแร่ประเภทแร่โลหะ
3. แร่ธาตุช่วยให้มนุษย์มีความกินคืออยู่ดี และมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ
4. แร่ธาตุน้ำมันแต่ละจะมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ
5. สินแร่ เหมมาไทต์เมื่อนำไปถลุงแล้วจะได้ทองแดง

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงไปในกระดาษแผ่นนี้

แบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 5 หน่วยที่ 1

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. ป่าสัก เป็นป่าสงวนของไทยมีมากในภาค.....
2. ป่าสงวนในประเทศไทยแบ่งออกเป็น..... ชนิด
3. ป่าสงวนของไทยที่มีมากทางริมฝั่งทะเลทางใต้และจันทบุรีคือ.....
4. คำว่า "กระตู่" หมายถึง.....
5. คำว่า "เจ้าป่า" หมายถึง.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดานคำตอบของนักเรียน

1. ป่ายาง เป็นป่าสงวนที่มีมากทางภาคอีสานและภาคกลาง
2. แนวโน้มของการส่งไม้สักเป็นสินค้าออกในปี พ.ศ. 2518 ลดน้อยลง
3. ควายป่า เป็นสัตว์ป่าสงวนชนิดหนึ่ง
4. ม้าลายพบมากในป่าแอฟริกา มันชอบกินเนื้อสัตว์เป็นอาหารมาก
5. กระต๊อบชาวบ้านนิยมนำมาเลี้ยง สำหรับใช้ไถนาเพราะมันแข็งแรงดี

บทนำ

ไปรคอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแผ่นนี้

แบบฝึกหัดละเอียด
ศูนย์กิจกรรมที่ 6 หน่วยที่ 1

.....
ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. วนุชชาติ จักว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภท.....
2. สถานที่ที่มีวิวทัศน์สวยงาม เช่น น้ำตก หน้าผา หมู่ไม้สวยงามตามธรรมชาติ เรียกว่า.....
3. สวนวังแก้ว เป็นสถานที่พักผ่อนแห่งหนึ่งในจังหวัด.....
4. น้ำตกที่มีชื่อเสียงมากอยู่ในจังหวัดกาญจนบุรีชื่อว่า.....
5. สถานที่น่าพักผ่อนหย่อนใจที่อยู่ในจังหวัดนครปฐมคือ.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. ทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆจะมีประโยชน์หรือไม่ขึ้นกับมนุษยชาติ
2. มาตรฐานการศึกษาต่ำ เป็นปัจจัยบั่นทอนมนุษยชาติ
3. การพัฒนามนุษยชาติสิ่งแรกที่ต้องจัดให้แก่เขาคือ การศึกษาที่ดี
4. ภูกระดึง เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจอยู่ในจังหวัดเลย
5. เขาใหญ่ จักว่าเป็นสวนพฤกษศาสตร์แห่งหนึ่ง ,

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแผ่นนี้

แบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 1 หน่วยที่ 2

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง.....
2. การหลีกเลี่ยงการทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่กำลังจะหมดไป ปัจจุบันกำลังนิยมใช้วิธีการสงวนรักษาแบบ.....
3. คำว่า "บุรณะ" หมายถึง.....
4. ทรัพยากรธรรมชาติต้องถูกทำลายไปมาก ส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของ.....
5. พืชที่ ไล่เลื้อยขึ้นในลอน เป็นการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติแบบ.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. ทรัพยากรธรรมชาติเป็นเครื่องหมายแสดงถึงวัฒนธรรมและความเจริญของ - ประเทศชาติ
2. การนำกลับมาใช้ซ้ำ เป็นวิธีการที่เหมาะสมในการสงวนรักษาทรัพยากรประเภท สัตว์เลี้ยง
3. ทรัพยากรธรรมชาติบางอย่างใช้แล้วสูญสิ้น โดยไม่มีของใหม่ทดแทนอีก
4. การถนอมทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อที่จะไม่ใช้ทรัพยากรเหล่านั้นเลย
5. สมพงษ์ ใช้ไม้ปักทำบ้านแทนไม้ เป็นการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ-แบบการประดิษฐ์ของ เทียม

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแนนนี

แบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 2 หน่วยที่ 2

.....

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การสงวนรักษาดิน หมายถึง.....
2. การปลูกพืชคลุมดินเป็นวิธีหนึ่งของการป้องกัน.....
3. ในปีแรกๆของการทำนาก็จะได้ผลดีเพราะว่า.....
4. ประโยชน์ที่ได้รับจากการสงวนรักษาดินคือ.....
5. การทะนุบำรุงรักษาดิน เราสามารถจะกระทำได้โดย.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การนำวิทยาการใหม่ๆมาใช้ในการปรับปรุงที่ดินเป็นสิ่งที่ควรกระทำอย่างยิ่ง
2. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันเพิ่มมากขึ้น
3. การสงวนรักษาดินเพื่อที่จะรักษาปริมาณธาตุอาหารภายในดินให้สมบูรณ์
4. การปลูกพืชตระกูลถั่วมากมาย่อมจะบังเกิดประโยชน์มากกว่าโทษ
5. การปลูกพืชหมุนเวียน เป็นสาเหตุหนึ่งทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแผ่นนี้

แบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 3 หน่วยที่ 2

.....

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การสงวนรักษาน้ำ หมายถึง.....
2. การจัดสร้าง เขื่อนนอกจากได้รับประโยชน์โดยตรงเพื่อประโยชน์ในการ -
กสิกรรมแล้ว ยังได้รับประโยชน์ที่ใหญ่ยิ่งคือ.....
3. การสงวนรักษาน้ำของไทยกระทำกันมาตั้งแต่ในสมัย.....
4. ในร่างกายของมนุษย์มีน้ำ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งมีอยู่...ใน.... ส่วนของ
น้ำหนักตัว
5. เขื่อนลำพระเพลิง เป็นเขื่อนกั้นน้ำที่อยู่ในจังหวัด.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การสงวนรักษาน้ำ เพื่อให้มีน้ำใช้ในเวลาที่เหมาะสม
2. รัชกาลที่ 7 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ทรงเปลี่ยนชื่อจากกรมคลองมาเป็นกรม-
ชลประทาน
3. การสงวนรักษาป่าไม้อั่วเพื่อรักษาค้นน้ำลำธารให้มีน้ำสมบูรณ์ตลอดปี
4. พดเมืองที่ดีควรจะทำจัดสิ่งปลูกต่าง ๆ ให้สะอาดลงในแม่น้ำลำคลอง
5. การจัดสร้าง เขื่อน จะช่วยทำให้การคมนาคมและการขนส่งสะดวกมากขึ้น

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแนนนี้น

แบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 4 หน่วยที่ 2

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การสงวนรักษาแร่ หมายถึง.....
2. แร่ธาตุที่เราจัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภท.....
3. การออกกฎหมายควบคุมการขุดแร่ เป็นวิธีการหนึ่งของ.....
4. การที่จะให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่องการสงวนรักษาแร่ธาตุ สิ่งที่รัฐ-
การจะจัดให้สิ่งแรกคือให้ประชาชนได้รับ.....
5. ปัจจุบันคนนิยมใช้พลาสติกและแก้วแทน.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การกลั่นนำมาใช้อีก เป็นวิธีการสงวนรักษาแร่ธาตุที่ประหยัดที่สุด
2. ปัจจุบันความนิยมใช้วัสดุอื่นๆแทนโลหะกำลังลดน้อยลงตามลำดับ
3. เหล็ก อะลูมิเนียมและทองแดง เป็นแร่ที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์มากในการ-
ประกอบอุตสาหกรรม
4. การป้องกันการสึกกร่อนผุพังของโลหะ กระทำได้โดยใช้สีทาหรือใช้น้ำมันทา
5. การสำรวจหาแหล่งแร่ใหม่ใช้เพื่อเป็นวิธีการให้มีแร่เพียงพอเสมอ

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแผ่นนี้

แบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 5 หน่วยที่ 2

.....

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. วิธีการสงวนรักษาป่าไม้ โดยวิธีการทางอ้อมที่ดีคือ.....
2. สัตว์ป่าเมืองไทยที่สูญพันธุ์ไปแล้วคือ.....
3. ประเทศไทยเรามีการสงวนรักษาป่าไม้ไว้เพียง..... % ของเนื้อที่ประเทศ
4. แมลง เห็ดราและวัชพืช เป็นศัตรูของป่าแต่ศัตรูที่ร้ายแรงกว่าคือ.....
5. การสงวนรักษาป่าไม้ก็เท่ากับเป็นการสงวนรักษา..... ไปด้วยกัน

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

1. การสงวนรักษาป่าไม้หมายถึงการหวงห้ามไม่ให้ใช้ไม้เลยนั่นเอง
2. บุคคลที่ล่าสัตว์ป่าสงวนที่ไม่ได้รับการอนุญาต มีบทลงโทษจำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
3. เมื่อตัดต้นไม้แล้วควรปลูกต้นไม้ทดแทนและไม่ลักลอบตัดไม้ จึงจะถือว่าเป็นผู้รู้จักวิธีการสงวนรักษาป่าไม้
4. การสงวนรักษาสัตว์ป่า อาจจะทำให้ได้โดยการจัดสร้างพิพิธภัณฑสัตว์
5. การสงวนรักษาป่าไม้เพื่อป้องกันภัยธรรมชาติ เช่น อัคคีภัยและพายุหมุน

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดาษแผ่นนี้

แบบฝึกหัดละเอียด เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 6 หน่วยที่ 2

.....

ก. จงเติมคำลงในช่องว่าง ลงในกระดานคำตอบของนักเรียน

1. การสงวนรักษามนุษยชาติ หมายถึง.....
2. การสงวนรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ หมายถึง.....
3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากชุมชนแบบ เมืองได้แก่.....
4. กรมป่าไม้จัดสร้างสวนพฤกษศาสตร์ เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจอยู่ในจังหวัด.....
5. คำว่า "ผู้บริโภครักษ์โลก" หมายถึง.....

ข. จงใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด ลงในกระดานคำตอบของนักเรียน

1. ยามบ้านเมืองปกติสุขประชากรในประเทศควรส่งเสริมความเจริญให้แก่ประเทศชาติของตน
2. สถานที่พักผ่อนหย่อนใจในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้น
3. ประชากรที่มีคุณภาพจะรู้จักคิดหาทางปรับปรุงการประกอบอาชีพให้ทันสมัยขึ้น
4. นักวิชาการไม่ควรสนับสนุนผู้ผลิต เพราะจะทำให้ผู้ผลิตมีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มมากขึ้น
5. ในการจับป่าไม้ทุกครั้งควรที่จะต้องคำนึงถึงการจับป่าไว้ เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของมนุษย์

หมายเหตุ

โปรดอย่าเขียนข้อความใดๆ ลงในกระดานแผ่นนี้

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน
 ศูนย์กิจกรรมที่ 1 หน่วยที่ 1

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. สิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นมาเองตามธรรมชาติ สามารถนำมาใช้
 อำนวยประโยชน์แก่มนุษย์ได้ เช่น ดิน น้ำ แร่ธาตุ
 ป่าไม้ สัตว์ป่า ฯลฯ
2. 3 ประเภท
3. สูญสิ้น
4. หมุนเวียนและสามารถทดแทนได้
5. ไม่หมดสิ้น

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ผิด
3. ถูก
4. ถูก
5. ผิด

บัตรเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 2 หน่วยที่ 1

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. 2 ชั้น
2. ซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพัง เป็นอาหารของพืช
3. 45 %
4. เป็นกลาง
5. การกักเซาะเป็นแผ่น

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ผิด
3. ผิด
4. ผิด
5. ผิด

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 3 หน่วยที่ 1

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. กาญจนบุรี
2. ความสูง
3. แคลเซียมคาร์บอเนต หรือ มักนีเซียมคาร์บอเนต
4. เชื้ออนุมูล
5. สารละลายคลอรีน

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ผิด
3. ผิด
4. ถูก
5. ผิด

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน
 ศูนย์กิจกรรมที่ 4 หน่วยที่ 1

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. สูญสิ้น
2. น้ำมัน
3. ภาคใต้
4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
5. กาญจนบุรี

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ถูก
3. ถูก
4. ถูก
5. ผิด

บัตรเฉลยแบบฝึกหัดขณะเรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 5 หน่วยที่ 1

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. ภาคเหนือ
2. 4 ชนิด
3. ป่าโกงกาง
4. แรคนอตุ้ม ตัวเล็กกว่าแรคนอเดียว
5. สิงโต

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ผิด
2. ถูก
3. ถูก
4. ผิด
5. ผิด

บัตร เสนอแบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 6 หน่วยที่ 1

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. หมุนเวียนและสามารถทะลุบ้างได้
2. วนอุทยาน
3. ระยอง
4. น้ำตกเอราวัณ
5. สวนสามพราน

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ถูก
3. ถูก
4. ถูก
5. ผิด

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 1 หน่วยที่ 2

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฉลาด
2. การประคองของเทียมขึ้นมาใช้
3. การปรับปรุงให้ดีขึ้น เจริญขึ้น
4. มนุษย์
5. การประคองของเทียมขึ้นมาใช้

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ถูก
3. ถูก
4. ผิด
5. ผิด

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 2 หน่วยที่ 2

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. การใช้ประโยชน์จากดินอย่างฉลาด
2. การกักเซาะของดิน
3. ดินอุดมสมบูรณ์
4. ป้องกันการกักเซาะและรักษาแร่ธาตุของดิน
5. ใส่นุ้ย

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ถูก
3. ถูก
4. ถูก
5. ผิด

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 3 หน่วยที่ 2

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. การรู้จักใช้น้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
2. พลังงานไฟฟ้า
3. สมัยกรุงสุโขทัย
4. 2 ใน 3 ส่วน
5. นครราชสีมา

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ผิด
3. ถูก
4. ผิด
5. ผิด

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 4 หน่วยที่ 2

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. ป้องกันมิให้แรชาคูที่มีอยู่หมดไปโดยเร็ว
2. สูญสิ้น
3. การสงวนรักษาแรชาคู
4. การศึกษา
5. แร่โลหะ

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ผิด
3. ถูก
4. ถูก
5. ถูก

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน
ศูนย์กิจกรรมที่ 5 หน่วยที่ 2 /

.....

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. การปลูกสร้างสวนป่า
2. สมัน
3. 25 %
4. มนุษย์
5. สัตว์ป่า

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ผิด
2. ถูก
3. ถูก
4. ถูก
5. ผิด

บัตร เฉลยแบบฝึกหัดขณะ เรียน
 ศูนย์กิจกรรมที่ 6 หน่วยที่ 2

ก. เติมคำลงในช่องว่าง

1. การทำให้มนุษย์กินก็อยู่ดี สุขภาพดีและมีการศึกษาดี
2. การรักษาความงามตามธรรมชาติให้คงอยู่ต่อไป
3. น้ำเสีย อากาศเป็นพิษ
4. สระบุรี
5. บุคคลที่รู้จักคุณค่าของเงิน ไม่สุรุ่ยสุร่ายในการใช้จ่าย

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

1. ถูก
2. ถูก
3. ถูก
4. ผิด
5. ผิด

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน

แบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึงอะไร ?
 - ก. พืชและสัตว์
 - ข. สิ่งที่ธรรมชาติสร้างขึ้น
 - ค. ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่บนโลก
 - ง. สิ่งมีค่ามากที่อยู่ในธรรมชาติ
 - จ. สิ่งที่มีมนุษย์นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์
2. ข้อใดเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่หมดสิ้น ?
 - ก. น้ำ
 - ข. น้ำมัน
 - ค. แร่ธาตุ
 - ง. สัตว์ป่า
 - จ. มนุษยชาติ
3. ทรัพยากรธรรมชาติประเภทสูญสิ้น -
ได้แก่อะไร ?
 - ก. น้ำ
 - ข. ดิน
 - ค. แร่
 - ง. พืช
 - จ. สัตว์ป่า
4. การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ -
หมายถึงอะไร ?
 - ก. การเก็บรักษาไว้โดยไม่ใช้
 - ข. การใช้ทรัพยากรให้มากที่สุด
 - ค. การใช้ทรัพยากรให้น้อยที่สุด
 - ง. การใช้ทรัพยากรอย่างฉลาด
 - จ. การใช้ทรัพยากรให้มีคุณภาพดีที่สุด
5. การปฏิบัติอย่างไร ถือว่าไม่เป็นการ -
สงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ?
 - ก. สร้างเขื่อนกั้นน้ำ
 - ข. สร้างโรงงานถลุงแร่
 - ค. สร้างอนุสาวรีย์ในสวนสาธารณะ
 - ง. สร้างสวนสาธารณะในสวน -
สาธารณะ
 - จ. สร้างท่อระบายน้ำเสียลงแม่น้ำ -
ลำคลอง
6. อะไรไม่ใช่สาเหตุของการสงวนรักษา -
ทรัพยากรธรรมชาติ ?
 - ก. มีคนใช้มาก
 - ข. มีทรัพยากรน้อย
 - ค. ต้องการให้มีค่ามากๆ
 - ง. ต้องการเก็บไว้ใช้นานๆ
 - จ. ต้องการให้เกิดประโยชน์มากๆ

7. การใช้เสื่อผ้าในลอนเป็นการสงวน-
รักษาทรัพยากรธรรมชาติแบบใด ?

- ก. การใช้อย่างประหยัด
- ข. การค้นหาสิ่งอื่นมาทดแทน
- ค. การใช้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ง. การนำของที่ใช้แล้วกลับมาใช้อีก
- จ. การปรับปรุงให้ดีกว่าธรรมชาติเดิม

8. อาชีพใดที่ไม่อยู่ในข่ายช่วยสงวนรักษา-
ทรัพยากรธรรมชาติ ?

- ก. ช่างตีเหล็ก
- ข. ช่างก่อสร้างอาคาร
- ค. อุตสาหกรรมไม้สักไทย
- ง. อุตสาหกรรมทำพลาสติก
- จ. อุตสาหกรรมทำกระดาษ

9. ดินชั้นบนดีกว่าดินชั้นล่าง เพราะอะไร ?

- ก. มีทราย
- ข. มีิวมัส
- ค. มีฟอสฟอรัส
- ง. มีวัชพืช
- จ. มีความชุ่มชื้น

10. สาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพเร็ว-
ที่สุดคือข้อใด ?

- ก. การกัดเซาะ
- ข. การขาดพืชคลุมดิน
- ค. การใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์
- ง. การเพาะปลูกที่ไม่ถูกวิธี
- จ. การฉีกยาคาตายวัชพืช

11. วิธีใดเป็นการทำนุบำรุงรักษาดิน ?

- ก. การปลูกพืชคลุมดิน
- ข. การไถเพื่อเพาะปลูก
- ค. การปลูกพืชตระกูลถั่ว
- ง. การปลูกพืชกันทางลม
- จ. การปลูกพืชแบบขั้นบันได

12. การสงวนรักษาดิน หมายถึงอะไร ?

- ก. การปฏิรูปที่ดิน
- ข. การเก็บรักษาที่ดิน
- ค. การทำนุบำรุงที่ดิน
- ง. การให้ประโยชน์จากดินอย่าง-
ฉลาด
- จ. การป้องกันรักษาผิวหน้าดินให้-
อุดมสมบูรณ์

13. ถ้าน้ำเป็นผลขั้นสุดท้ายในวัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของน้ำขั้นแรกคืออะไร ?
- ก. ฝน
 - ข. เมฆ
 - ค. หมอก
 - ง. ไอน้ำ
 - จ. น้ำค้าง
14. วิธีการจัดสภาพน้ำให้แกพื้นดินพอเหมาะเพื่อประโยชน์แก่กิจกรรมเรียกว่าอะไร ?
- ก. การกักน้ำ
 - ข. การระบายน้ำ
 - ค. การชลประทาน
 - ง. การพ่นน้ำประปา
 - จ. การสร้างอ่างเก็บน้ำ
15. ฝ่ายกับเขื่อนแตกต่างกันในเรื่องใด ?
- ก. ความลึก
 - ข. ความสูง
 - ค. ความยาว
 - ง. ความกว้าง
 - จ. ความกลมกลืน
16. น้ำชนิดใดเป็นน้ำกระด้าง ?
- ก. ใต้สะอาก
 - ข. เวลาต้มมีรสฝาด
 - ค. มีสีขาวขุ่นกว่าธรรมดา
 - ง. ทำให้สบู่เป็นฟองได้ยาก
 - จ. มีหินปูนตกตะกอนอยู่มาก
17. การค้ำน้ำกระด้างปริมาณมากๆ จะมีผลเป็นอย่างไร ?
- ก. ทำให้เป็นนิ่ว
 - ข. ทำให้ปวดท้อง
 - ค. เป็นยาแก้ท้องผูก
 - ง. ทำให้ร่างกายอ่อนแอ
 - จ. มีสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย
18. การแก้้น้ำกระด้างชั่วคราวและถาวรที่ดีที่สุดคือข้อใด ?
- ก. การต้ม
 - ข. การกลั่น
 - ค. การกรอง
 - ง. การระเหิด
 - จ. การทำให้ตกตะกอน

19. ตะกอนที่ก้นของกาน้ำ คืออะไร ?

- ก. แคลเซียม
- ข. แคลเซียมไนเตรต
- ค. แคลเซียมกลูโคโร
- ง. แคลเซียมคาร์บอเนต
- จ. แคลเซียมไบคาร์บอเนต

20. น้ำกระด้างมีสารอะไรปะปนอยู่ ?

- ก. โซเดียมซัลเฟต
- ข. แมกนีเซียมซัลเฟต
- ค. แคลเซียมฟอสเฟต
- ง. โพแทสเซียมฟอสเฟต
- จ. แคลเซียมไฮดรอกไซด์

21. สารชนิดใดที่ใช้แก้ความกระด้างของน้ำ ?

- ก. คลอรีน
- ข. แคลเซียม
- ค. โซดา
- ง. โซดาแอช
- จ. แมกนีเซียม

22. สารเคมีชนิดใดที่ไม่ได้ใส่ในขบวนการทำน้ำประปา ?

- ก. ปูนขาว
- ข. คลอรีน
- ค. สารส้ม
- ง. กำมะถัน
- จ. โซดา

23. การชลประทานกับการประปาแตกต่างกันในด้านใดมากที่สุด ?

- ก. การลงทุน
- ข. ความมุ่งหมาย
- ค. ชนิดและวิธีการ
- ง. ประโยชน์ของการใช้
- จ. ลักษณะและการจัดการ

24. แร่ธาตุเราจัดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทใด ?

- ก. ทรัพยากรที่สูญสิ้น
- ข. ทรัพยากรไม่หมดสิ้น
- ค. ทรัพยากรที่มีราคาสูง
- ง. ทรัพยากรหมุนเวียนได้
- จ. ทรัพยากรเอนกประสงค์

25. ข้อใดที่ไม่ใช่โลหะ ?

- ก. กัญชง
- ข. พรอท
- ค. ตะกั่ว
- ง. กำมะถัน
- จ. ทองแดง

26. ถ่านหินที่พบในประเทศไทยมากที่สุด-
ในปัจจุบันคือชนิดใด ?

- ก. พีท
- ข. ลิกไนต์
- ค. บิทูมินัส
- ง. ยูเรเนียม
- จ. แอนทราไซต์

27. ข้อใดที่ไม่ใช่ประโยชน์ของแร่ธาตุ ?

- ก. ให้พลังงานความร้อน
- ข. ประกอบเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ
- ค. ใช้ประกอบในการอุตสาหกรรม-
ต่างๆ
- ง. ใช้ในการป้องกันไฟไหม้และดับ-
ไฟได้
- จ. ใช้ในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน
ที่อยู่อาศัย

28. ศักดิ์สิทธิ์ที่สุดของป่าไม้ คืออะไร ?

- ก. ไฟ
- ข. แมลง
- ค. มนุษย์
- ง. สัตว์ป่า
- จ. พายุหมุน

29. ปัจจุบันสินค้าประเภทของป่าน้อยลง-
แสดงให้เห็นว่าอย่างไร ?

- ก. คนเที่ยวป่าน้อยลง
- ข. ป่าไม้มีจำนวนลดลง
- ค. ของป่าหาได้ยากขึ้น
- ง. ของป่ามีราคาเพิ่มขึ้น
- จ. คนนิยมของป่าน้อยลง

30. ป่าไม้บริเวณริมฝั่งทะเลทางใต้และ-
จันทบุรีเป็นป่าไม้ชนิดใด ?

- ก. ป่าสัก
- ข. ป่ายาง
- ค. ป่าเค็งรัง
- ง. ป่าโกงกาง
- จ. ป่าเบญจพรรณ

31. วิธีสงวนรักษาป่าไม้โดยทางอ้อมที่ดีที่สุดได้แก่อะไร ?

- ก. การปลูกสวนป่า
- ข. การสร้างวนอุทยาน
- ค. การตัดไม้ที่ไคขนาน
- ง. การออกกฎหมายควบคุม
- จ. การประกาศเป็นป่าสงวน

32. สัตว์ชนิดใดที่เราควรจะสงวนรักษาไว้เป็นอันดับแรก ?

- ก. ลา
- ข. ม้า
- ค. หนู
- ง. กวาง
- จ. แมวน้ำ

33. ข้อใดไม่ใช่การสงวนรักษาสัตว์ป่า ?

- ก. การห้ามล่าสัตว์
- ข. การจัดเป็นป่าสงวน
- ค. การตั้งเป็นวนอุทยาน
- ง. การสัมปทานทำป่าไม้
- จ. การจัดเขตให้อยู่ตามธรรมชาติ

34. สัตว์ในข้อใดที่ควรแก่การบำรุงพันธุ์ ?

- ก. หนู ม้า วัว
- ข. แมว จระเข้ ลิง
- ค. หมี กวาง แรด
- ง. เก้ง ห่าน นกเขา
- จ. กบ ปลาชุก ปลาไหล

35. ข้อใดจัดว่าเป็นสมดุลย์ธรรมชาติ ?

- ก. ที่นี้เขตกวัก ห้ามจับสัตว์น้ำ
- ข. เขอย่าฆ่าแมลงปอเพราะมันกินยุง
- ค. เมื่อวันวานฉันเห็นงูเห่ากักกับพังพอน
- ง. วันนั้นฉันจับนกกระจอกเทศได้ตั้ง 30 ตัว
- จ. นำสงสารลุงชิตถูกควายควักตายแล้ว

36. ความมุ่งหมายในการคุ้มครองมนุษยชาติเพื่ออะไร ?

- ก. ให้การศึกษาที่ดี
- ข. เพื่อความปลอดภัย
- ค. ให้เป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง
- ง. เสริมสร้างพลเมืองให้มีประสิทธิภาพ
- จ. รักษาความสงบสุขของพลเมืองในประเทศ

37. ข้อใดที่มีใช้สิ่งบันเทิงนทรพยากรณ์มนุษย์-
ชาติ ?

- ก. สงคราม
- ข. แหล่งสลับ
- ค. โรคภัยเบียดเบียน
- ง. การขาดแคลนอาหาร
- จ. มาตรฐานการศึกษาต่ำ

38. สถานที่พักผ่อนหย่อนใจสร้างขึ้นเพื่อ-
วัตถุประสงค์ในข้อใดเป็นสำคัญ ?

- ก. สงวนรักษาดันไม้
- ข. สงวนรักษาสัตว์ป่า
- ค. สงวนรักษาสัตว์ให้สวยงาม
- ง. เป็นที่ระบายความเครียด เครียด-
ทางอารมณ์
- จ. เป็นการรักษาสมฤทัยธรรมชาติ-
ให้คงอยู่ต่อไป

39. สถานที่ในป่าที่มีวิวทัศนสวยงาม เช่น
น้ำตก หน้าผา หมู่ไม้สวยงามคืออะไร ?

- ก. วนอุทยาน
- ข. สวนรุกขชาติ
- ค. อุทยานแห่งชาติ
- ง. สวนพฤกษศาสตร์
- จ. สวนพฤกษศาสตร์

40. อุกระคิง เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ-
อยู่ในจังหวัดอะไร ?

- ก. ตาก
- ข. เลย
- ค. ชัยภูมิ
- ง. สระบุรี
- จ. เชียงใหม่

แบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามฉบับนี้ ต้องการถามเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน โดยที่ไม่ต้องคำนึงถึงความคิดเห็นของผู้อื่น ให้นักเรียนพยายามอ่านข้อความที่ถามโดยละเอียดและคิดพิจารณาให้รอบคอบก่อน แล้วตัดสินใจตามความคิดเห็นของนักเรียนเอง แบบสอบถามนี้ไม่มีการถือถูกหรือผิดแต่ประการใด นักเรียนจะชอบมากหรือชอบน้อย เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย เป็นสิทธิของนักเรียน
2. แบบสอบถามนี้ทั้งหมด 40 ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบสอบถาม 30 นาที
3. วิธีตอบ ในข้อหนึ่งๆจะมีช่องว่างให้เลือกตอบ 4 ช่อง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ เมื่อคิดว่าจะตอบตรงช่องใดให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องนั้นๆ

ตัวอย่าง ในข้อที่ 0 ถ้านักเรียนต้องการ เลือกตอบช่อง เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้นักเรียนทำดังนี้ คือ

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0	สุนัขตาดีขาวมักจะทำร้ายเจ้าของ	✓.....			

4. พยายามตอบให้ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด คำตอบจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อนักเรียนในทางใดๆทั้งสิ้น

(ขอขอบคุณในความร่วมมือครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง)

แบบสอบถามทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1.	นักเรียนแก้ปัญหาได้โดยไม่ต้อง- คำนึงถึงสาเหตุ				
2.	นักเรียนสงสัยว่าหลอดนีออน ที่บ้านเสีย จึงนำไปทิ้งและหา หลอดใหม่มาแทนที่				
3.	คนในบ้านของนักเรียนเป็นไข้- หวัด นักเรียนปวดศีรษะแสดงว่า นักเรียน เป็นไข้หวัดด้วย				
4.	แมวตัวหนึ่งนั่งอยู่ใกล้ๆจานปลา- ย่างแล้วปลาย่าง เกิดหายใจขึ้น แสดงว่าแมวนั้นต้องกินปลาย่าง แน่ๆ				
5.	เวลานักเรียนจะออกนอกบ้านถ้า จิ้งจกร้องทักไม่ควรไป เพราะว่า จะเกิดเหตุร้าย				
6.	ถ้านักวิทยาศาสตร์พิสูจน์ได้แน่ชัด ว่าดวงอาทิตย์หมุนรอบโลกแล้ว นักเรียนจะ เชื่อตามัน				
7.	เวทย์มนต์คาถาที่ศักดิ์สิทธิ์สามารถ ป้องกันอันตรายได้				

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
8.	ดาวหาง เป็นเครื่องหมายบอกถึง เหตุร้าย				
9.	หมอดูคนหนึ่งบอกว่าถ้านักเรียน เดินทางไปทางทิศเหนือจะมีโชค นักเรียนจึง เดินทางไปทางทิศเหนือ				
10.	เพื่อนบอกว่าวิชาวิทยาศาสตร์น่า- เบื่อหน่ายมาก นักเรียนจึงไม่เข้า เรียนวิชานี้				
11.	นักเรียนอ่านข่าวความก้าวหน้า ทางวิทยาศาสตร์ในหนังสือวิทยา- ศาสตร์ก้าวหน้าเป็นประจำ				
12.	นักเรียนรู้สึกไม่พอใจ ถ้ามีใครมา วิจารณ์ความคิดหรือการกระทำ ของนักเรียน				
13.	ถ้าไม่มีการบังคับ นักเรียนก็ไม่- อยากไปปลูกฝิ่นหรือนีควักซินป้องกัน โรค				
14.	เมื่อนักเรียนประสบเคราะห์ร้าย นักเรียนควรที่จะไปหาพระรดน้ำ- มนต์ให้				
15.	ปกตินักเรียนมาโรงเรียนพร้อมกับ เพื่อน แต่วันนี้เพื่อนไม่สบายมา โรงเรียนไม่ได้จึงขาดเรียน				

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย ○	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
16.	ก่อนส่งกระดาษคำตอบให้ครู นักเรียนตรวจทานเสมอ				
17.	ในการสอบปลายภาคนักเรียนเห็น เพื่อนลอกกัน จึงนำไปบอกกับครู ผู้คุมสอบ				
18.	นักเรียนถือว่าจะทำข้อทดสอบได้ก็ เพียงใดขึ้นอยู่กับโชคของนักเรียน				
19.	นักเรียนฝันว่าพันทักแสดงว่าจะมี ญาติผู้ใหญ่ของเราเสียชีวิต				
20.	เมื่อคืนนี้ฝันถึงแปด เป็นตัวเลขเพื่อ จะได้ข้อสอบเตอรรี่				
21.	มนุษย์เรานั้นใช้เวทย์มนต์คาถารักษา โรคภัยไข้เจ็บหายได้				
22.	ผู้ใหญ่เล่ากันต่อๆมาว่าผีมีจริงฉะนั้น นักเรียนจะไปไหนมาไหนจึงต้อง ระวังผีหลอก				
23.	การที่มนุษย์อวกาศเดินทางไปสำรวจ ดวงจันทร์นั้นเป็นการสิ้นเปลืองมาก และเสี่ยงอันตรายจนไม่คุ้มกับความรู้ ที่ได้				
24.	นักเรียนจะต้องสร้างศาลพระภูมิไว้ ในบ้านของนักเรียนเพื่อป้องกันภัย ต่างๆ				

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
25.	นักเรียนไม่กล้าทำผิดเพราะกลัว กรรมตามสนอง				
26.	ปู่ย่า ตายาย บอกว่าโลกของเรา มีลักษณะแบน นักเรียนควร เชื่อ				
27.	โทรทัศน์โฆษณาขายยาเกินแล้วเรียน เก่ง นักเรียนจึงซื้อเพราะอยาก เรียน เก่ง				
28.	ฝนตกฟ้าร้อง ฟ้าผ่า เพราะพระ- ผู้เป็นเจ้าทรงพิโรธ				
29.	อุทกภัยในจังหวัดภาคใต้เกิดขึ้น เพราะประชาชนไม่ทำบุญ				
30.	นักเรียนอ่านหนังสือพิมพ์เรื่อง อวกาศ เพราะอยากรู้ว่าวิทยา- ศาสตร์ก้าวหน้าไปมากแค่ไหน				
31.	ก่อนที่จะเกิดเหตุร้ายทุกครั้งนั้น มักจะมีลางสังหรณ์ล่วงหน้า				
32.	คนรักสงบนั้น ไม่จำเป็นต้องแสวง หาความรู้รอบตัวอื่นใด				
33.	การโยนพันด้ายที่หักแล้วขึ้นบน- หลังคา จะทำให้พันใหม่ขึ้นเร็ว กว่าปกติ				

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
34.	การส่งเสียงดังๆจะทำให้เราหู คายนวงจันทร์				
35.	บุญหรือกรรมในชาติก่อนไม่มีผล ต่อการดำเนินชีวิตของคนสมัยนี้				
36.	วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีอิทธิพล ต่อชีวิตมนุษย์มาก				
37.	ในการทดลองวิทยาศาสตร์ นักเรียนไม่จำเป็นต้อง เชื่อฟัง คำเตือนของครู				
38.	ดวงชะตา เป็นเครื่องกำหนด วิถีชีวิตของมนุษย์				
39.	นายวิทยา สมัครเข้าเป็นสมาชิก ชุมนุมวิทยาศาสตร์ทุกปี				
40.	นางสาววนิดา ชอบอ่านประวัติ ของนักวิทยาศาสตร์				

กระดาษคำตอบ

แบบฝึกหัดขณะเรียนของห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

ชื่อ..... ระดับชั้น.....
วันที่..... โรงเรียน.....

ศูนย์กิจกรรมที่.....ก. เติมคำลงในช่องว่าง

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

ข. ใส่เครื่องหมาย ถูก - ผิด

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.