

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู

ปริญญานิพนธ์

ของ

อบล ศรีล่อง

4 ต.ล. 2537

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
 ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

มกราคม 2537

ลิขสิทธิ์ เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้นิยามาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(ผศ.ดร.ชติมา วัฒนศิริ)
.....กรรมการ
(รศ.นิภา ศรีไพโรจน์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(ผศ.ดร.ชติมา วัฒนศิริ)
.....กรรมการ
(รศ.นิภา ศรีไพโรจน์)
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.สมจิต สวชนโบลย์)

บัณฑิตวิทยาลัยขอเฝ้าให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยุภา นวลสุวรรณ)

วันที่...เดือน...พ.ศ. 2537

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. ชุตินา วัฒนศิริ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์
สมจิต สวชนไพบุลย์ ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ
อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สมจิต สมัตถพันธ์ อาจารย์บุษยาณี
ปุตติการ อาจารย์มะลิวรรณ วิระจิตต์ อาจารย์ลัดดา สายพานทอง อาจารย์อุษากรณ์
บุญเรือง อาจารย์อรุณศักดิ์ลักษณ์ อยู่สุข อาจารย์ชัยยศ จำเริญกุล อาจารย์เอมอร
กิตติภักทเมธา ที่ได้ช่วยเหลือ แนะนำตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ใหญ่ คณะครูอาจารย์โรงเรียนทวีวัฒนา และขอขอบใจ
นักเรียนโรงเรียนทวีวัฒนา ที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองและเก็บรวบรวม
ข้อมูลจนสำเร็จลงด้วยดี รวมทั้งเพื่อนนิสิตปริญญาโท เอกการมัธยมศึกษา รุ่นพี่ รุ่นน้อง และ
ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ ๆ และครอบครัววนาคเกษม ที่ให้ความช่วยเหลือ
เป็นกำลังใจอย่างดียิ่งในการเรียนจนสำเร็จการศึกษา

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ นี้ อาจมิได้เนื่องจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบ
เป็นเครื่องบูชาพระคุณแด่ บิดา มารดา ครู - อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อุบล ศรีน้อง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	13
เอกสารเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	13
เอกสารเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้	23
เอกสารเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์	36
เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	38
เอกสารเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	58
งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์	
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	58
งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้	61
งานวิจัยเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์	64
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	67

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	68
	ประชากร	68
	กลุ่มตัวอย่าง	68
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	68
	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	69
	แบบแผนการทดลอง	69
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	70
	ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ	70
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	75
	การวิเคราะห์ข้อมูล	76
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	76
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	81
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	81
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
5	สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	86
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	86
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	86
	วิธีการศึกษาค้นคว้า	87
	การวิเคราะห์ข้อมูล	88
	สรุปการศึกษาค้นคว้า	88

อภิปรายผลการศึกษาครั้งนี้	89
ข้อเสนอแนะ	95
บรรณานุกรม	96
ภาคผนวก	107
ประวัติย่อของผู้วิจัย	199

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอน โดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู	10
2	แบบแผนการวิจัย	69
3	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม	82
4	เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม	83
5	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนการเรียนกับหลังการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	84
6	เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนการเรียน กับหลังการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	85
7	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต	193
8	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียน และหลังการเรียนของกลุ่มทดลอง	195
9	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียน และหลังการเรียนของกลุ่มควบคุม	196

10	แสดงคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียน และหลังการเรียนของกลุ่มทดลอง	197
11	แสดงคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียน และหลังการเรียนของกลุ่มควบคุม	198

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แสดงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	18
2	แสดงการจัดกิจกรรมแบบต่าง ๆ ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	21
3	แสดงความสัมพันธ์ของวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์	37
4	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	40
5	แผนภูมิแสดงการเกิดพฤติกรรมด้านความรู้ลึก	46

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เป็นที่ทราบกันทั่วไปว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาประเทศทำให้แต่ละประเทศพยายามที่จะให้พลเมืองในประเทศของตนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และในหลายประเทศก็กำลังพยายามที่จะให้พลเมืองของตนได้เป็นผู้ที่มีความสามารถทางเทคโนโลยี (ภพ เลหาไพบุลย์.

2534 : 86)^{*} สำหรับประเทศไทยได้พยายามที่จะนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้พัฒนาประเทศอย่างจริงจัง แต่ก็ประสบปัญหาความล่าช้าอันเนื่องมาจากการขาดแคลนทรัพยากรมนุษย์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ จึงมีความจำเป็นจะต้องวางแผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างสรรคสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นใช้เองสำหรับทดแทนการนำเข้า ทั้งนี้เพื่อการพึ่งพาตนเองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2535 : 4)

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจึงเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองให้เป็นบุคคลที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และปรับปรุงโครงสร้างของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม โดยกระบวนการเรียนการสอนยังคงเน้นแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อบ่มิให้นักเรียน มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะนำไปสู่การเป็นคนมีใจใฝ่รู้อยู่เสมอ มีใจรักและสนใจในวิทยาศาสตร์ สามารถเสาะหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ (สสวท. 2535 : 1 - 2) ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบ หรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่มีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สวัณก์ นิยมคำ. 2531 : 502) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ประกอบด้วยขั้นตอนิปรายก่อนการทดลอง ขั้นตอนทดลอง ขั้นตอนิปรายหลังการทดลอง ในแต่ละขั้น ครูจะใช้คำถาม หรือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามหรือทำกิจกรรมอื่นด้วยตนเอง เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด และใช้ความคิดของตนเอง กิจกรรมการทดลองนั้นเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนกิจกรรมการอธิบายเป็นกิจกรรมที่ฝึกและปลูกฝังให้นักเรียนได้รู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล (ทพวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 115 - 116) ซึ่งลักษณะการจัดกิจกรรมดังกล่าวเหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพราะธรรมชาติของนักเรียนวัยนี้เป็นวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น อยากคิดค้นสิ่งต่าง ๆ เป็นแรงผลักดันอยู่ภายในอยู่แล้ว การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้อธิบาย ทดลอง ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535 : 34) แต่ในสภาพที่เป็นจริงพบว่าในการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแรกที่ครูมักตระหนักถึงคือการทำให้นักเรียนได้รับความรู้ให้มากที่สุดเท่าที่หลักสูตรกำหนดให้รู้ จึงพยายามสอนตามแนวการสอนที่มีอยู่ในคู่มือครู เพื่อต้องการให้นักเรียนได้รับข้อสรุปที่ถูกต้อง สอดคล้องกับผลการวิจัยสังเคราะห์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 ของกรมวิชาการ (2532 : 336-337) ที่พบว่าครูผู้สอน สอนเนื้อหามากกว่ากระบวนการเพื่อเร่งให้ทันเวลา เป็นเหตุให้นักเรียนขาดความรู้ ทักษะพื้นฐาน ความคิดสร้างสรรค์ (ชุติมา วัฒนะศิริ. 2535 : 2) นอกจากนี้จำนวนนักเรียนในห้องเรียนมีมากเกินไป การใช้คำถามของครูซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถถามให้นักเรียนตอบอย่างทั่วถึง โดยมีข้อจำกัดเรื่องเวลา ทำให้นักเรียนบางคนตามไม่ทัน จึงไม่สนใจคำถามของครู (มะลิวรรณ วีระจิตต์. 2533 : 2) การที่ครูเน้นในเรื่องปริมาณความรู้ทำให้ละเลยถึงความสนใจของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ และสามารถทำให้นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น หรือมากกว่าที่ครูหรือหลักสูตรคาดหวังเอาไว้ (สมจิต สมัตถพันธ์. 2535 : 5) จึงทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดกรมสามัญศึกษา 12 เขตการศึกษา ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา พบว่า โดยส่วนรวมอยู่ในระดับต่ำทุกเขตการศึกษาคือได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50 % ของคะแนนเต็ม (กรมสามัญศึกษา. 2531 : 33)

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอน ครูควรจัดกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นแก่นักเรียน ทั้งนี้เพราะความสนใจเป็นความพอใจ หรือความโน้มเอียงของพฤติกรรมในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน (ประสาร ทินัยธำร. 2521 : 97) เมื่อนักเรียนมีความสนใจแล้วย่อมทำให้นักเรียนเกิดความตั้งใจ ความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมให้สำเร็จ และยังเป็นการสร้างหรือพัฒนาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ลึกซึ้งอยากรู้ อยากเห็น อยากแสวงหา และเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นที่จะทำตามวิทยาศาสตร์ (พัชรา เรืองรัมย์. 2524 : 30) การส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์นั้น การสอนในระดับพื้นฐานเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง (กัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา. 2536 : 5) นอกจากเป็นสิ่งทำให้นักเรียนชอบเรียนวิทยาศาสตร์ ชอบไล่ล่าแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้วยังเป็นการเตรียม นักวิทยาศาสตร์เพื่อการพึ่งพาตนเองทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะหนึ่งของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ (สสวท. 2527 : 5) ซึ่ง กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 234) ได้เสนอแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสร้างความสนใจ ไว้ว่าการเรียนการสอนที่จัดให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากที่สุด และมีการเสริมแรงเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน หรือทำงานทุกครั้ง ชี้ทางให้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนทุกระยะ

ชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่สำคัญรูปแบบหนึ่งที่มีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครูและการเรียนของนักเรียน เพราะเป็นสิ่งที่จัดไว้เป็นระบบ เป็นการเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนตลอดเวลา และนักเรียนจะดำเนินการเรียนตามคำแนะนำที่กำหนดให้โดยศึกษาไปตามลำดับขั้น มีครูเป็นที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนมีปัญหา (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524 : 174) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สมจิต สวชนไพบูลย์ (2535 : 35) ที่ว่า ครูควรมี

การเปลี่ยนความสนใจของนักเรียนด้วยการใช้วัฏกรรมทางการศึกษา เพื่อให้นักเรียน
ประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำชุดการเรียนรู้มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียน
การสอนวิทยาศาสตร์ โดยสร้างชุดการเรียนรู้ให้ประกอบในชั้นอภิปรายก่อนการทดลอง
การทดลอง อภิปรายหลังการทดลองของการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม
ทั้งเป็นรายบุคคล และรายกลุ่ม ในการระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลอง สรุปผลด้วยตนเอง
เพื่อให้ นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้มากขึ้น อันส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ
การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้
ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ
การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู ก่อนการเรียน
กับหลังการเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้
ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ทราบถึงผลการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยใช้
ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นแนวทางให้ผู้สอนในการนำชุดประกอบการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียน 165 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ดังนี้

2.1 สุ่มห้อง 2 ห้อง จาก 5 ห้องเรียนโดยการจับฉลาก

2.2 สุ่มห้องจากกลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียน โดยวิธีจับฉลากเพื่อเข้าสู่กลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ให้นักเรียนในห้องที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาได้นักเรียน

กลุ่มละ 30 คน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 โดยใช้เวลาดทดลองกลุ่มละ 18 คาบ ๆ ละ 50 นาที

4. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต บทที่ 2 ในหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 (ว 101) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีสอน แบ่งเป็น 2 วิธี คือ

5.1.1 การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5.1.2 การสอนตามคู่มือครู

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5.2.2 ความสนใจทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยปรับปรุงโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ของ คาร์ดาเรลลี (Cadarelli, 1973 : 150) และนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมของชุดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 หัวข้อ เป็นชื่อเรื่องที่จะศึกษาในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.2 คำชี้แจง ในการใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากนักเรียนศึกษา

ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จบแล้ว

1.4 กิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนดังนี้

1.4.1 ขั้นระบุปัญหา

1.4.1.1 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่เป็นข้อความและรูปภาพ

เพื่อระบุปัญหา

1.4.1.2 นักเรียนเลือกปัญหาจากข้อ 1.4.1.1

1.4.1.3 นักเรียนเลือกอ่านข่าว หรือความรู้จากหนังสือพิมพ์

หรือวารสาร และเขียนความคิดเห็นต่อข่าว หรือความรู้ ดังกล่าว

1.4.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

1.4.2.1 นักเรียนเสนอสาเหตุของปัญหาต่อกลุ่ม และ
ร่วมอภิปรายเลือกสาเหตุปัญหา เพื่อตั้งสมมติฐาน

1.4.2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อกำหนดอุปกรณ์ และ
สารเคมีเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1.4.2.3 นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการทำการทดลอง

1.4.3 ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
(ว101 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต)

1.4.4 ขั้นสรุป

1.4.4.1 นักเรียนตอบตามแนวคำถามที่กำหนดให้
เพื่อสรุปผลการทดลอง

1.4.4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด และสำรวจการทำงานของ
ตนเอง การทำงานของกลุ่มจากแบบประเมิน

2. การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็น
รายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

2.1.1 ครูแจกชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งแนะนำ
ขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมให้กับนักเรียน

2.1.2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลในขั้นระบุปัญหา ของ
ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.1.3 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ในขั้นตั้งสมมติฐานของ
ของชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ตามวิธีการทดลองของแบบเรียน วิทยาศาสตร์ (ว101) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และตามหน้าที่ที่แบ่งกันไว้ในขั้นตั้งสมมติฐาน

2.3 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

2.3.1 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลในขั้นสรุป ของชุดประกอบ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของความรู้ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางในหนังสือคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

3.1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่ระบุไว้ในบทเรียน

3.1.2 ครูและนักเรียนกันอภิปรายสมมติฐานในการทดลอง

3.1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อควรระวังในการทดลอง

3.2 ขั้นทดลอง

3.2.1 นักเรียนปฏิบัติทดลองตามวิธีการในแบบเรียน

3.3 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

3.3.1 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียนเพื่อสรุปรวบรวมเป็นความรู้ใหม่

3.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ที่จะนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต จากแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดความสามารถด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ

4.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการ ทฤษฎี

4.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย จำแนก เขียนภาพประกอบ ขยายข้อความและแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

4.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยทักษะการสังเกต ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมาย และสรุปข้อมูล และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

5. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพอใจ หรือความโน้มเอียง ของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์และกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งบุคคลที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์จะแสดงออกโดยมีลักษณะดังนี้

5.1 ชอบอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์

5.2 สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ

5.3 สนใจธรรมชาติ

5.4 ชอบใช้เวลาว่างทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

5.5 ชอบแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความสนใจทางวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้โดยแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวการสร้างของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ สกินเนอร์ และ บาร์ดีโคว์สกี (Skinner and Barcikowski, 1973 : 153-158)

ตาราง 1 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	การสอนตามคู่มือครู
<u>ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง</u> 1. ครูแจกชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งแนะนำขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียน 2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลในชั้นระบุน้ปัญหา ของชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่มในชั้น ตั้งสมมติฐานของชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	<u>ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง</u> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่ระบุไว้ในบทเรียน 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสมมติฐานในการทดลอง 3. ครูอธิบายวิธีการทดลอง และข้อควรระวังในการทดลอง
<u>ขั้นทดลอง</u> นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามวิธีการทดลองแบบเรียนวิทยาศาสตร์ (ว101) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และปฏิบัติหน้าที่ตามที่แบ่งกันไว้ในชั้นตั้งสมมติฐาน	<u>ขั้นทดลอง</u> นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามแบบเรียนวิทยาศาสตร์ (ว101)

ตาราง 1 (ต่อ)

การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	การสอนตามคู่มือครู
<u>ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง</u> - นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลใน ขั้นสรุป ของชุดประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ ของความรู้ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	<u>ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง</u> - นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาร่วม อภิปรายระหว่างครูและนักเรียนเพื่อ สรุปเป็นความรู้ใหม่ - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึง ประโยชน์ที่จะใช้ในชีวิตประจำวัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำเสนอเอกสารและงานวิจัยต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. เอกสารเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
2. เอกสารเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
3. เอกสารเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
5. เอกสารเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
3. งานวิจัยเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

เอกสารเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น

พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) มีวัตถุประสงค์ 6 ข้อคือ

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจึงต้องมุ่งให้นักเรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง รู้จักใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ การเรียนจะต้องสอดคล้องกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และความต้องการของสังคมปัจจุบันตลอดจนเตรียมพร้อมเพื่ออนาคต ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในปัจจุบันโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และในการเรียนการสอนนั้นต้องคำนึงถึงหลักการและพื้นฐานทางจิตวิทยาด้วย

หลักจิตวิทยาพื้นฐานในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีรากฐานมาจากจิตวิทยาเรื่องการเน้นพัฒนาการทางสมองของเพียเจต์ (ลัดดา คุปปริติ. 2523 : อ้างอิงมาจาก Piaget .n.d.) นักจิตวิทยาที่ว่า คนมีขอบเขตการคิดเป็น 2 ประการคือ มีโครงสร้างความคิดเดิม จึงสามารถนำความคิดเดิมมาเป็นแนวให้เกิดความรู้ใหม่ได้ แต่ถ้าสิ่งที่รับใหม่ไม่สัมพันธ์กับโครงสร้างเดิมก็สามารถปรับปรุงโครงสร้างนั้นเพื่อรับรู้ใหม่ได้ ดังนั้นโครงสร้างของขอบเขตการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงมี 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 Assimilative Structure คือ ขั้นเราให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้เป็นแนวทางในการคิด

ขั้นที่ 2 Accommodative Structure ในกรณีที่ความรู้เดิมซึ่งแนวทางให้เกิดความรู้ใหม่นั้น ไม่ตรงกับความรู้ใหม่ ก็ต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเพื่อให้เข้าใจความรู้ใหม่

นอกจากนี้ซันด์ (สวัณก์ นิยมคำ. 2517 : 155 : อ้างอิงมาจาก Sund. 1976) ได้ระบุถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า

1. ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะรู้ได้ดีที่สุดก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องอย่างมีชีวิตชีวา กับการค้นหาความรู้ นั้น ๆ โดยตรง มากกว่าการที่จะบอกเล่าให้นักเรียนฟัง

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนนั้นช่วยให้ นักเรียนอยากเรียน มีใช้บังคับ และผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าแทนที่จะให้เกิดความล้มเหลว

3. วิธีการสอนของครูจะต้องส่งเสริมความคิดให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดเห็นของตนเองให้มากที่สุด

จากจิตวิทยาพื้นฐานดังกล่าว สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความคิดและปฏิบัติการด้วยตนเองให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เป็นวิธีที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

กูด (Good. 1973 : 303) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ ไว้ว่าเป็นเทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะประการหนึ่ง ในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นและแสวงหาความรู้โดยการถามคำถามและพยายามค้นหาคำตอบให้ตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้โดย การแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้นการคิดด้วยการสังเกตอย่างถี่ถ้วนเป็นระบบ ออกแบบการวัดที่ต้องการแยกแยะสิ่งที่สังเกตกับสิ่งที่สรุปพาดพิงอย่างชัดเจนประดิษฐ์คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างฉลาดสามารถทดสอบได้และสรุปอย่างมีเหตุผล และซุคแมน (วราภรณ์ ชัยโอภาส. 2521 : 53 ; อ้างอิงมาจาก Suchman. n.d.) ได้กล่าวถึงผลการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนจะรู้ได้มากกว่าการเรียนรู้แบบครูบอกให้หมด นักเรียนสามารถรับประสบการณ์ต่าง ๆ ไว้ได้มากกว่าซึ่งเป็นไปตามความต้องการ ความอยากรู้อยากเห็นและเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐาน เหมาะกับอัตราความสามารถในการรับรู้ของแต่ละคน

2. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ให้แรงจูงใจสูงเพราะนักเรียนจะรู้สึกสนุกสนานได้ร่วมกิจกรรมอย่างอิสระและกิจกรรมที่ดำเนินการพัฒนาด้านความรู้ความจริง และการสร้างความคิดรวบยอด

3. ความคิดรวบยอด (Concept) ที่ได้จากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นนามธรรม ที่นักเรียนสรุปได้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล ความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นจะฝังอยู่ในความทรงจำที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนไปนาน

ตามความหมายและผลของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น ถ้านักเรียนได้คิด ออกแบบการทดลองปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองจะทำให้ได้ความคิดรวบยอดที่จดจำได้นาน การสอนแบบสืบเสาะมีขั้นตอนในการสอนดังนี้

ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ยังคงเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นหลักนักเรียนจะมีโอกาสร่วมกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการทดลอง การอภิปราย การศึกษาค้นคว้าซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนมีความ คิดริเริ่มสร้างสรรค์อันจะนำไปสู่การคิดเป็นทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอแนะเกี่ยวกับขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยพิจารณาในแง่ของกิจกรรมที่ถูกนำมาใช้คือ การอภิปรายและการทดลองโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2531 : 16)

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง
2. การทดลอง
3. การอภิปรายหลังการทดลอง

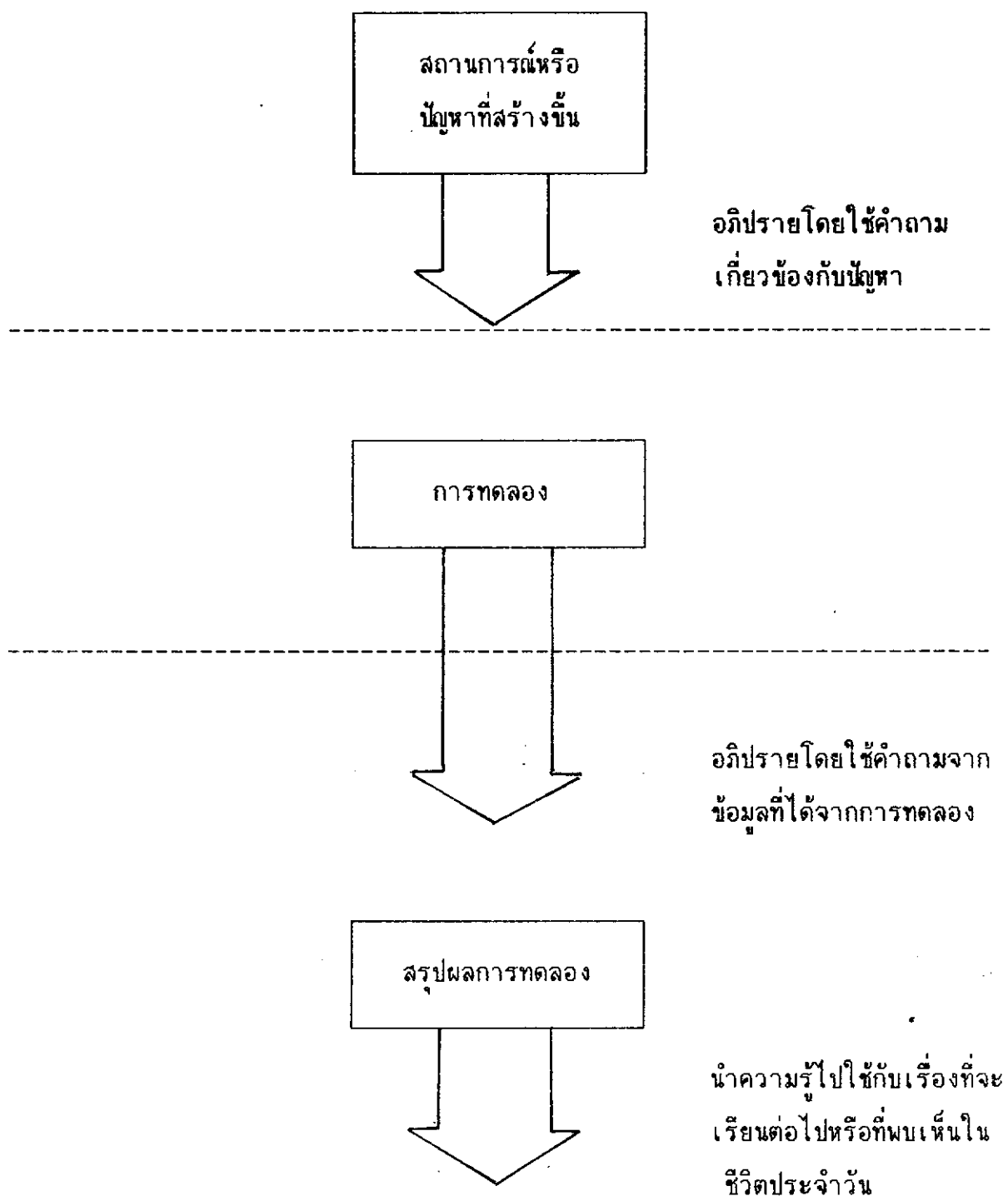
ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5 - 6) ได้อธิบายเพิ่มเติมถึงบทบาทของครูใน กระบวนการเรียนการสอนในเนื้อหาที่มีการทดลองว่า

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre - Lab Discussion) หรือการ อภิปรายเพื่อนำเข้าสู่การทดลองนั้น ผู้สอนต้องพยายามเตรียมคำถามต่าง ๆ เพื่อเป็นการ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น คิด สงสัยหรือแนะแนวทางเพื่อผู้เรียนจะได้สืบเสาะหา คำตอบต่อไปตลอดจนให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการทดลอง เช่น นักเรียนควรทำอะไรก่อน หรือนักเรียนไม่ควรทำอะไรตลอดจนเตือนเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

2. การทดลอง (Experimental Period) ผู้สอนจะต้องคอยดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้นสนับสนุนและเป็นที่ปรึกษาอยู่ด้วย มิใช่ให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดลองกันตามลำพัง

3. การอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Discussion) ผู้สอนจะต้องเตรียมคำถามต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถให้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมได้ในการทดลองสรุปเป็นกฎ ทฤษฎี หรือหลักการต่าง ๆ รวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจเป็นไปได้คำถามต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้ในตอนนี้นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนสรุปการทดลองได้แล้วยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีแนวความคิดกว้างขวางขึ้นและมองเห็น กระบวนการเรียนรู้อย่างทันท่วงทีที่นักวิทยาศาสตร์ได้เรียนรู้เรื่องเหล่านั้นมาได้อย่างไรอีกด้วย

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอนของ สสวท. มุ่งให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง จะมีกิจกรรมที่สำคัญ คือ การอภิปรายและการทดลอง การอภิปรายจะเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะฝึกและปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีเหตุผล ส่วนการทดลองเป็นหัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นการฝึกฝนทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำมาสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ต่อไปเพื่อให้เกิดความเข้าใจในโครงสร้างของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจจะเขียนเป็นแผนภูมิแสดงได้ดังนี้



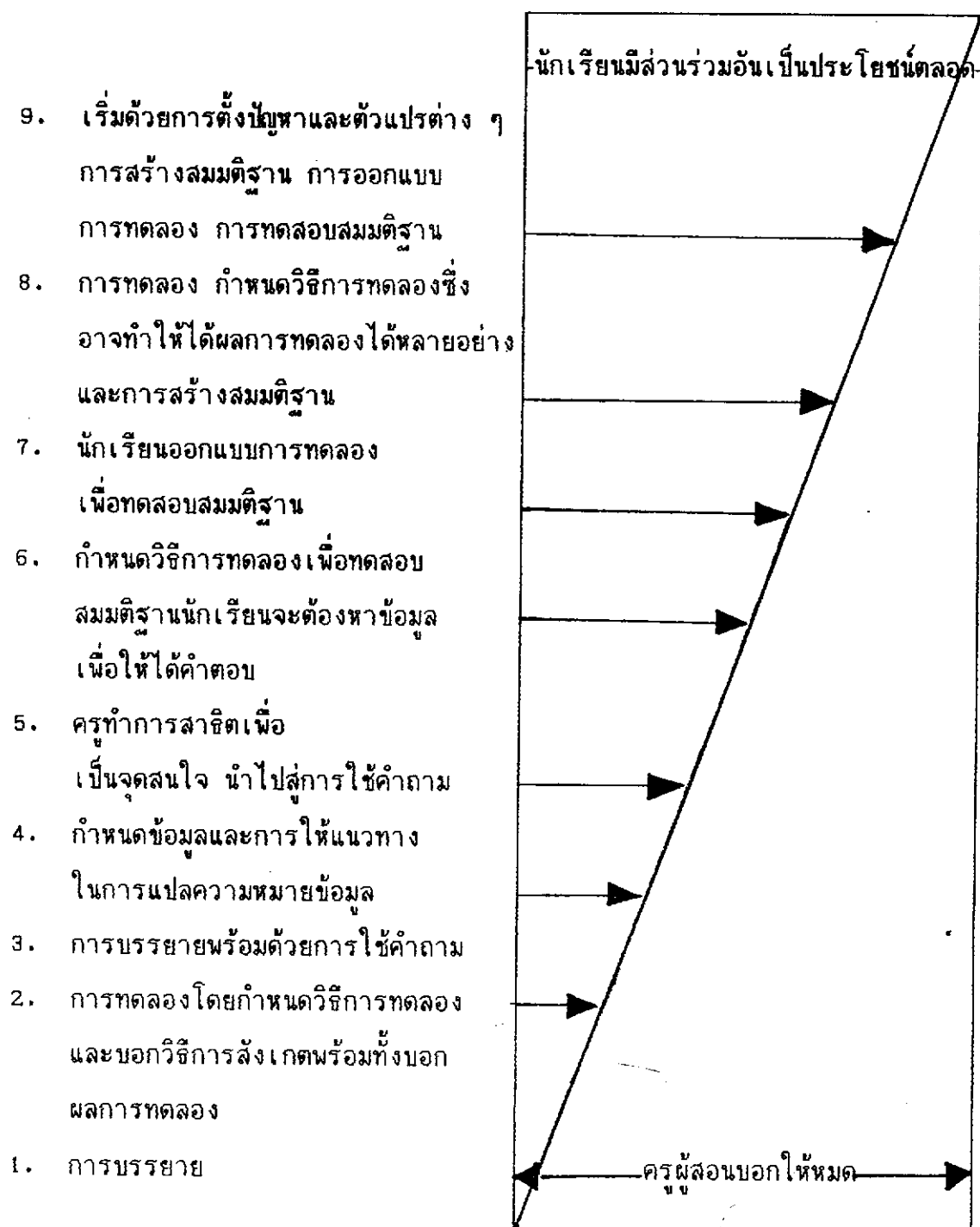
ภาพประกอบ 1 แสดงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะที่แสดงในภาพประกอบ 1 สามารถที่จะแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์ หรือ ปัญหาจากเนื้อหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอนเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงของเนื้อหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหาที่สถานการณ์ หรือปัญหานั้นควรจะอยู่ใกล้ตัว ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันและสามารถไปสู่การออกแบบการทดลองได้
2. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหาย่างต้น การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยสถานการณ์ หรือปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นหลัก ชุดคำถามต้องสามารถนำนักเรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ (สมมติฐาน) คำตอบที่เป็นไปได้ควรเป็นแนวทางของการออกแบบการทดลองที่กำหนดไว้ในแบบเรียน
3. ใช้คำถามนำไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลองและความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ คำถามในช่วงนี้จะออกมาในรูปของการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้ แนะนำอุปกรณ์ เทคนิคและขั้นตอนของการทดลอง ตลอดจนความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์
4. ดำเนินการทดลองและบันทึกผลในขั้นที่นักเรียนจะต้องดำเนินการทดลอง และบันทึกผลโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม ครูจะมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือ
5. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยข้อมูลจากการทดลองเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบในการแก้สถานการณ์หรือปัญหาย่างต้นและควรมีคำถามที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันหรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตาม
 ขั้นตอนของ สสวท. มุ่งให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีกิจกรรมที่สำคัญ คือ
 การอภิปรายและการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะสอดคล้องกับความมุ่งหมาย
 หรือวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้นั้นครูผู้สอนมีบทบาท โดยตรงในการจัดประสบการณ์เพื่อให้
 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ได้ให้ข้อเสนอแนะ
 เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า ครูสามารถเลือกกิจกรรม
 ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสมดังแผนภาพที่แยกให้เห็นปริมาณการชี้แนะแนวทาง
 ของครูจากมากไปหาน้อย(ยังยุกธ สายคง. 2527 ; อ้างอิงมาจาก สสวท. 2519)
 แนวการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน
 การสอน

กิจกรรมของนักเรียน



ภาพประกอบ 2 แสดงการจัดกิจกรรมแบบต่าง ๆ ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2517 : 6-7)

ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ครูควรเตรียมล่วงหน้า ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ครูมีความมั่นใจเนื้อหาของบทเรียน เป็นเรื่อง ๆ ได้มากขึ้น ครูควรสำรวจอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ว่ามีพร้อมสำหรับนักเรียน หรือไม่ตลอดจนวางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะนำนักเรียนเข้าสู่ข้อสรุป ไม่ใช่เวลานานเกินไป

2. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา ดังนั้น จึงควรให้นักเรียนรู้จักคิด ทำการทดลองและร่วมกันอภิปรายทุกคน โดยนำเอาเทคนิค การสอนต่าง ๆ เช่นการนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม ตลอดจนการเสริมแรงมาใช้ให้เป็นประโยชน์ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจและมีชีวิตชีวา

3. ครูควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถสูง ให้ได้ใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มที่ในขณะที่เดียวกันไม่ทำให้นักเรียนที่ด้อยความสามารถเสียกำลังใจ

4. เมื่อนักเรียนถามอย่างบอกคำตอบทันที ควรให้คำแนะนำที่จะช่วยให้นักเรียนหาคำตอบได้ควรให้ความสนใจต่อคำถามของนักเรียนทุกคน แม้คำถามนั้นไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนอยู่ ครูควรชี้แจงให้ทราบและเบนความสนใจของเรียนกลับเข้าสู่เรื่องที่อภิปรายอยู่ สำหรับปัญหาที่นักเรียนถามนั้น ควรจะได้หยิบยกมาอภิปรายในภายหลัง

5. เนื่องจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนที่มีการ อภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียนอยู่ตลอดเวลา อาจจะทำให้มีบางโอกาสไม่สามารถ จะตอบปัญหาที่นักเรียนซักถามได้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าครูมิใช่ผู้รอบรู้ใน ปัญหาทุกอย่าง แต่ครูและนักเรียนควรค้นหาคำตอบร่วมกัน

6. อย่าให้นักเรียนสรุปแนวความคิดหรือหลักการเร็วเกินไป เมื่อยังมีข้อมูลไม่ เพียงพอและแน่นอนที่จะเชื่อถือได้ ครูควรแนะนำที่จะให้นักเรียนได้ทดลองซ้ำอีกจนได้ ผลการทดลองที่ให้ความมั่นใจได้เพียงพอถึงสรุป

7. ครูควรนำเอาการสอนอื่น ๆ เช่น การสาธิต หรือการคำอธิบายใช้เพิ่มเติม เมื่อมีความจำเป็น หรือโอกาสที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะช่วยให้เสริมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2526 : 7) ยังได้เสนอแนะบทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

บทบาทของนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1. พยายามค้นพบสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ใช้หลักการต่าง ๆ ใช้ทักษะการสังเกต การใช้เครื่องมือ การดำเนินการทดลองการบันทึกข้อมูล การอภิปรายและการสรุป ซึ่งนำไปสู่ความคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญของบทเรียน

3. แสดงความรู้สึกหรือความคิดเห็นอย่างมีอิสระมีเหตุผล

4. พุด ชักถามหรือโต้แย้งในสิ่งที่นักเรียนเชื่อมั่นและมีเหตุผล

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนมุ่งให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นหาปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง และลงมือปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนสรุปเป็นความรู้ใหม่ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

เอกสารเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self - Instruction Package) ชุดสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi-Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้

เป็นชุด กล้อง หรือซอง ชุดการเรียนรู้แบบที่แตกต่างกัน แต่ส่วนมากจะประกอบด้วย คำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรม และการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อ การสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล และให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง (วีระ ไทยพานิช. 2529 : 34)

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 60 - 61) ได้ให้ความหมายของคำว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) กับคำว่าชุดการสอน (Instructional Package) ไว้ว่า ชุดการสอนเป็นคำที่ใช้กันมาดั้งเดิม การใช้คำว่าชุดการสอนทำให้เกิดแนวคิดว่าการเรียนที่จัดไว้ให้ครูเป็นผู้ใช้ ดังนั้นผู้ทำกิจกรรมคือครู ผู้เรียนเป็นฝ่ายฟังและสังเกต ในปัจจุบันนักการศึกษา จึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เพื่ออ้างถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ครูลดบทบาทในการบอกลง

นิพนธ์ ศุภปริดี (2525 : 74 - 75) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองคือการรวบรวมสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากชุดการเรียนรู้ด้วยความสะดวก เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้จะต้องประกอบไปด้วยสื่อต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียน โดยอาจจะเป็นสื่อหลายอย่างตามความเหมาะสมโดยพิจารณาจาก

1. ใช้สื่อตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับลักษณะการตอบสนองของผู้เรียนที่คาดหวังว่าจะได้รับ
4. เป็นสื่อที่จัดหาได้ไม่ยากนัก

วาสนา ชาวหา (2525 : 139) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้การสอนเป็นรายบุคคลว่า เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่จัดโปรแกรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคล ให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนไปให้ถึงขีดสุดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (Self-Instruction Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi-Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหา และอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุด หรือกล่อง หรือของชุดการเรียนอาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไปซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วย คำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตน แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer. 1972 : 310) ให้ความหมาย ชุดการเรียนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครู และนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ และรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน อุลตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972 : 10-15) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนเป็นชุดประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ดวน (Duann. 1973 : 169) กล่าวถึงชุดการเรียนว่าเป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตรา ความสามารถ และความ ต้องการของตนเอง

จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการเรียน

การสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ (Bloom. 1976 : 115 - 124)

1. การให้แนวทาง (Cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของการกล่าวคำชื่นชม หรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

แนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอนมีดังนี้
(ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 119)

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ด้วยการให้ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน แทนการช่วยการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก

สำหรับเทคนิคการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน ตรงกับหลักการสอนด้วยการจัดให้มีการสอนตามลำดับ คือ (เปรี๊ยะ กุมท. 2520 : 5-7)

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบก็จะได้รับรู้ผลการสนองตอบของตนทันทีว่าถูกหรือผิดและคำตอบที่ถูกต้องเป็นอย่างไร

3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ โดยพยายามทำให้นักเรียนทำสิ่งที่ต้องการหรือตอบถูกได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก หรือถูกต้องทั้งหมด เพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียนและมีกำลังใจเรียน

4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กน้อย ไม่ยืดเยื้อยื้อให้ครั้งละจำนวนมาก

จะเห็นได้ว่าการใช้ชุดการเรียนในการเรียนการสอน นั้นยึดหลักการดำเนินการตามแนวทางจิตวิทยาที่让孩子ได้เรียนตามความสามารถ จากง่ายไปยากตามลำดับนักเรียนได้รู้ผลกระทำของตนเอง และยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ได้รับความสนใจของนักเรียนด้วยสื่อชนิดต่าง ๆ ชุดการเรียนจึงน่าจะนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพขึ้นได้

วัตถุประสงค์ในการจัดทำชุดการเรียนด้วยตนเอง

- วัตถุประสงค์ในการจัดทำชุดการเรียนด้วยตนเองนั้น สุนันท์ ปัทมาคม (2519 : 3 - 4) ได้กล่าวไว้ดังนี้ คือ
1. เพื่อใช้สอนเนื้อหา บทเรียนตามหลักสูตรและวัตถุประสงค์ทางการศึกษา
 2. เพื่อเป็นเครื่องมือสำเร็จรูปของครูที่สอนนักเรียน โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องเตรียมอุปกรณ์การเรียน พร้อมทั้งให้ผู้เรียนหยิบใช้ได้ทันที ฉะนั้นชุดการเรียนจึงไม่คำนึงถึงความแตกต่างในความหมายทางการสอนของครู
 3. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ชุดการเรียนสำหรับนักเรียนนั้นจะสร้างขึ้นให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ ด้วยตนเองศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง
 4. สร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ชุดการเรียนจะถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชาแต่ละวิชาถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ในแต่ละหน่วยสร้างชุดการสอนขึ้น 1 ชุด แต่ละชุดเรียงจากง่ายไปหายากตามลำดับ ผู้เรียนจะเริ่มเรียนตั้งแต่ชุดแรกแล้วก็เรียนแต่ละชุดต่อ ๆ กันไปเรื่อย ๆ จนจบบทเรียน

โครงสร้างของชุดการเรียน

ลัดดา คูขันธ์ (2523 : 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ

ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่าง คือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่า จะเข้าใจบทเรียนได้หรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่า มีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร
3. บัตรแนะนำวิธีการเรียนด้วยตนเอง
4. สื่อการเรียน
5. ข้อทดสอบหลังเรียน

นิรมล ศตวุฒิ (2526 : 142) ได้อธิบายว่าส่วนประกอบหลักของชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคล (Individualized Learning Package) มีดังต่อไปนี้ คือ

1. เป้าหมาย เป็นการกำหนดผลที่ต้องการ หรือผลที่คาดหวังขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนควรได้รับเมื่อเรียนจบแล้ว ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายในชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคลนี้อาจกำหนดเป็นเป้าหมายของบทเรียนแต่ละหน่วยใหญ่ หรือเป้าหมายของกระบวนวิชานั้น ส่วนในหน่วยย่อย ๆ หรือในบทเรียนแต่ละเรื่องย่อยจะมีการกำหนดเฉพาะจุดประสงค์เท่านั้น

2. จุดประสงค์ คือการกำหนดผลที่ต้องการ หรือผลที่คาดหวังที่เฉพาะเจาะจงของเนื้อหาบทเรียนแต่ละตอนจนเห็นได้ชัดเจน และเข้าใจตรงกันว่าผลเหล่านั้นคืออะไรจะได้อะไรด้วยวิธีใด ในระดับคุณภาพขนาดใด นั่นคือกำหนดผลที่คาดหวังในรูปของจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

3. แนวคิดที่ควรรู้ (Ideas to be Learned) ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญโดยสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังจะเรียนเพื่อช่วยในการศึกษา วิเคราะห์ จัดหมวดหมู่ และปัญหาในรายละเอียดเนื้อหาบทเรียนต่อไป และเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนจะได้รับแนวคิดเหล่านี้

4. การประเมินตนเองก่อนเรียน (Preassessment) เป็นการกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อที่จะค้นพบว่าตนเองได้รู้เนื้อหาที่กำลังจะเรียนมาก่อนแล้วมากน้อยเพียงไร เพื่อที่จะได้ตัดสินใจว่าควรจะเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ใด หรือควรได้รับการยกเว้นไม่ต้องทำกิจกรรมใดบ้าง การประเมินตนเองก่อนเรียนนี้อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำ

แบบทดสอบก็ได้ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงหลักฐานว่าได้เรียนรู้ในเรื่องที่กำลังจะเรียน
บางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity) ประกอบด้วยขั้นตอนที่เสนอแนะ
ไว้ในบางโอกาสผู้เรียนอาจจะไม่ทำทุกกิจกรรม อาจข้ามบางกิจกรรมถ้าสามารถทำกิจกรรม
อื่นต่อไปได้สำเร็จ

6. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุ
จุดประสงค์หรือไม่ อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ หรือให้ผู้เรียนเสนอผลงานในรูปแบบ
ใด ๆ ก็ได้ตามที่กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุด
การเรียนรู้ว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-Test)
6. กิจกรรม (Activities)
7. คำถามทบทวนและแนวทางในการตอบคำถาม
8. การทดสอบย่อย
9. การทดสอบขั้นสุดท้าย

ดวน (Duann. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงโครงสร้างพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน
ของชุดการเรียนรู้ทุกรูปแบบไว้ 6 ประการ คือ

1. วางจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่ต้องเรียน
2. บรรยายเนื้อหา
3. วางจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. เลือกกิจกรรมในการเรียน

5. วางกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้เกิดทัศนคติ

6. จัดเครื่องมือวัดผลก่อนที่จะเรียน เครื่องมือวัดผลระหว่างเรียนและเครื่องมือวัดผลหลังการเรียน

ดีวิต และครอกโกเวอร์ (Divito and Krockover. 1976 : 388) ได้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า "Creative Sciencing Ideas and Activities for Teacher and Children" กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมสร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดและเพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่น ๆ ตามมา อีกชุดการเรียนนี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์

ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

1. ปัญหาที่จะนำไปสู่กิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ที่เป็นการบรรยายหรือกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากการใช้สถานการณ์หรือกิจกรรมการทดลอง
4. ข้อเสนอแนะเพื่อให้นักเรียน มีแนวทางในการทำกิจกรรมต่อไป
5. คำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดความถนัด และความสนใจ ที่จะประกอบกิจกรรมหรือดำเนินการหาข้อเท็จจริง ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

จากองค์ประกอบของชุดการเรียนจะเห็นว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกัน นักการศึกษาบางท่านได้รวมหัวข้อย่อยไว้ด้วยกัน บางท่านเพิ่มองค์ประกอบบางส่วนเข้าไป สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดโครงสร้างของชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแบบของคาร์ดาเรลลี โดยปรับ และเพิ่มองค์ประกอบบางส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับวิชาและความสามารถของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

1. หัวข้อ ชื่อเรื่องที่จะศึกษาในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. คำชี้แจงในการใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากนักเรียนศึกษาชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จบแล้ว

4. กิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นระบุปัญหา

4.1.1 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่เป็นข้อความและรูปภาพเพื่อระบุปัญหา

4.1.2 นักเรียนเลือกปัญหา จากข้อ 4.1.1

4.1.3 นักเรียนเลือกอ่านข่าวหรือความรู้จากหนังสือพิมพ์หรือวารสาร และเขียนความคิดเห็นที่มีต่อข่าว หรือความรู้ ดังกล่าว

4.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

4.2.1 นักเรียนเสนอสาเหตุของปัญหาคู่กลุ่ม และร่วมอภิปรายเลือกสาเหตุของปัญหา เพื่อตั้งสมมติฐานในการทดลองของกลุ่ม

4.2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อกำหนด อุปกรณ์ และสารเคมีเพื่อใช้ทดสอบสมมติฐาน

4.2.3 นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการทำการทดลอง

4.3 ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรมในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว101 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต)

4.4 ขั้นสรุป

4.4.1 นักเรียนตอบคำถามตามแนวคำถามที่กำหนดให้เพื่อสรุปผลการทดลอง

4.4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด และสำรวจการทำงานของตนเอง การทำงานของกลุ่มจากแบบประเมิน

ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

วาสนา ชาวหา (2525 : 131) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสนองความคิดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) โดย

ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนที่มีอยู่ (Capacity) การเรียนการสอนที่จัดว่าเป็นโปรแกรมนั้นต้องอยู่ในลักษณะหรือสภาพ 4 ประการ คือ

1. แบ่งขั้นตอนการเรียนรู้เป็นหน่วยย่อย ๆ และเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก (Gradual Approximation) จัดความรู้หรือเนื้อหาวิชาให้ผู้เรียนไปที่ละขั้นทีละตอนและแต่ละขั้นย่อย ๆ นั้นได้มีการลำดับสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากขึ้นทีละน้อยอย่างต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) โดยให้ผู้เรียนรู้โดยการกระทำด้วยตนเอง อาจจะเป็นรูปของการซักถาม การทดสอบ การอภิปราย หรือวิธีการใดก็ตามที่อาศัยหลักการของจิตวิทยาในเรื่องการเสนอสิ่งเร้าเพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง (S - R Theory) การเรียนการสอนในลักษณะนี้ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่ายต่อบทเรียน

3. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเองอย่างทันทีทันใด (Immediate Feed Back) ภายหลังที่นักเรียนได้ทราบผลการเรียนได้ตอบสนองสิ่งเร้าแล้ว ควรแจ้งหรือเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้นักเรียนได้ทราบผลทันที จะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องกันไม่ขาดตอน และไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

4. ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนเป็นระยะ ๆ (Successful Experience) เนื่องจากการแบ่งขั้นตอนการเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ และแจ้งผลการตอบสนองของผู้เรียนอย่างฉับพลัน ทำให้ผู้เรียนได้รับความพอใจในความสำเร็จของตน เสมือนหนึ่งเป็นการให้รางวัล ซึ่งจัดว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง (Reinforcement) ทำให้ผู้เรียนอยากจะเรียนรู้ต่อไป

สมชัย วุฒิปรีชา (ปรีชา ตริศาสตร์. 2530 : 44 ; อ้างอิงมาจาก สมชัย วุฒิปรีชา. 2516 : 128 - 129) กล่าวว่า ชุดการเรียนเป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้หรือไม่จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ ซึ่งวิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เรียกว่า System Approach มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหามา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดให้เป็นหนทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้

ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

อิทเทอร์ (Heathers. 1977 : 344) ได้ให้ขั้นตอนสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษา แล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่อง จากง่ายไปหายาก
2. ประเมินหาความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน
4. กำหนดรูปแบบของการเรียน
5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน
6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ของ วาสนา ขำหา (2525 : 134 - 137) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู

2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบ เป็นการปรับเปลี่ยนกิจกรรม และช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบ และการตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลา และไม่จำเป็นต้องให้เฉพาะในโรงเรียน

ซูชีพ อ่อนโคกสูง (2524 : 11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ว่า สามารถช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาบางประการได้ คือ

1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู

2. แก้ไขความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมการศึกษารายบุคคลตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

3. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ทั้งสามารถเรียนด้วยตนเอง ครูคนหนึ่งจึงสามารถสอนนักเรียนได้เป็นจำนวนมากขึ้น

4. ช่วยในการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

นิพนธ์ คุชปริติ (2525 : 76 - 77) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ชุดการสอนสำหรับนักเรียนนั้น จะสร้างขึ้นให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการสอนนั้น ๆ ด้วยตนเอง ศึกษาและเรียนรู้ตลอดจนตอบคำถามด้วยตนเอง

2. สร้างขึ้นสำหรับการศึกษาต่อเนื่อง ชุดการสอนจะถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชาแต่ละวิชาจะถูกแบ่งย่อย ๆ ในแต่ละหน่วยสร้างชุดการสอนขึ้น 1 ชุด แต่ละชุดเรียงลำดับ

ตั้งแต่ย้ายไปหาภาคตามลำดับ ผู้เรียนจะเริ่มเรียนตั้งแต่ชุดแรกแล้วก็เรียนแต่ละชุดต่อกันไปเรื่อย ๆ จนจบบทเรียน ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนในแต่ละสาขาที่ตนชอบได้ตามความพอใจ จะเรียนอย่างไรก่อนและอย่างไรทีหลัง และจะให้นักเรียนก้าวหน้าไปเท่าไรก็ได้ ไม่มีขีดจำกัด แต่ละวิชามีหน่วยการสอนตามลำดับ เมื่อจบแต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียนนั้น ๆ

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตนเอง

4. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถใช้เวลาเรียนเพียงไรก็ได้

วาลนา ชาวหา (2525 : 139 - 140) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียน ในอัตราความเร็วของแต่ละคนโดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก

3. แก้นิยามการขาดแคลนครูได้ เป็นบางโอกาสอาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้

4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วิระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของแต่ละคน

แต่ละคน

4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

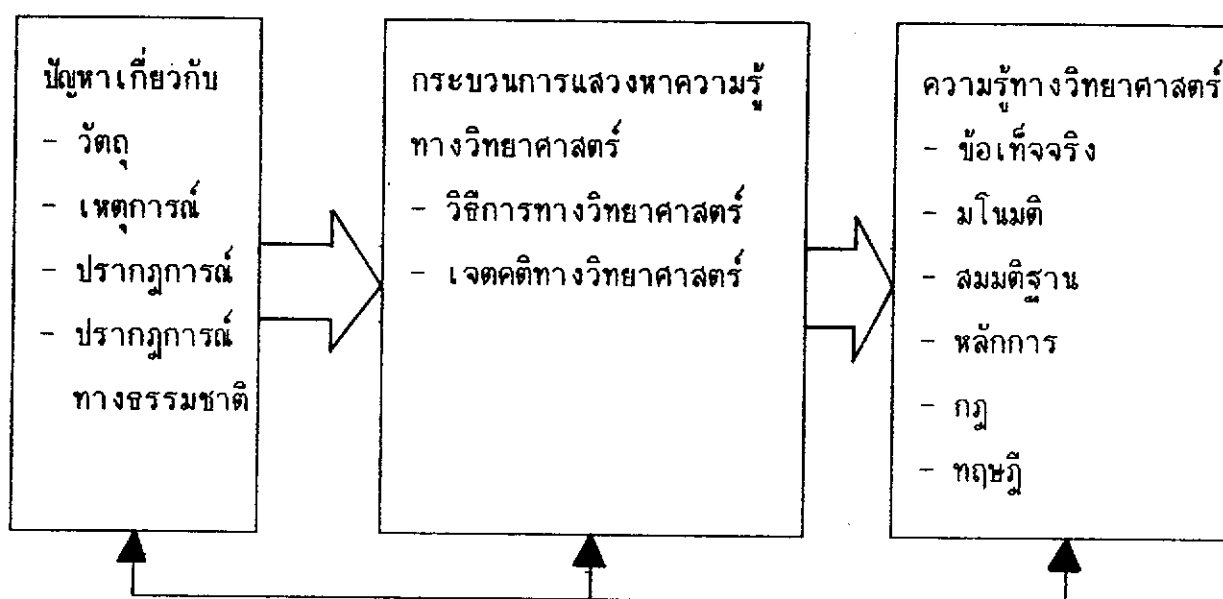
จากประโยชน์และคุณค่าของชุดการเรียนรู้จะเห็นว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่จัดไว้
อย่างเป็นระบบ และช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนตลอดเวลา เปิดโอกาสให้
นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความ
รับผิดชอบ และการตัดสินใจ จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และความสนใจทางวิทยาศาสตร์

เอกสารเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีที่ได้รับการนิยมนำมาใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบหรือ
การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สมจิต สวชนไพบูลย์ (ม.ป.ป. : 99-107) ได้จัด
ลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหา
ความรู้ โดยที่ความรู้จะเกิดขึ้นหลังจากได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ เพื่อค้นหา
ตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการ
แสวงหาความรู้และมีความสัมพันธ์กับความรู้ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ของวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สำหรับการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการสอน โดยแบ่งลำดับขั้นตอนเป็น 4 ขั้น 5 ขั้น หรือ 6 ขั้นนั้น ขึ้นอยู่กับการนำ ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปขยายเป็นขั้นตอนเสริมขึ้นอีก แต่ส่วนใหญ่มักสรุปเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ (สมจิต สวชนไพบูลย์. ม.ป.ป. : 99 - 107)

ขั้นที่ 1 การกำหนดขอบเขตของปัญหา (Location of Problem) การจะได้ปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากครูและนักเรียนร่วมกันเตรียมเรื่องที่จะเรียนออกมา ในรูปของปัญหาคูจะเป็นผู้กระตุ้นเร้าความสนใจของนักเรียน จนเกิดมีปัญหาค้น อาจใช้สื่อต่าง ๆ เช่นของจริง ภาพ ภาพยนตร์ สไลด์ การเล่าเรื่อง ตำนาน นิทาน การแสดงบทบาทสมมติหรือ การใช้สถานการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนเป็นสิ่งเร้าให้เกิดปัญหาค้น

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา (Setting up the Hypothesis) ในขั้นนี้จะเป็นการวางแผนร่วมกันเพื่อจะหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาค้นต่าง ๆ อาจใช้วิธีเดียว

หรือหลายวิธีรวมกัน ซึ่งนักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาได้โดยอาศัยการสังเกตข้อเท็จจริงต่าง ๆ และสามารถคาดคะเนสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล

ขั้นที่ 3 การทดลองและรวบรวมข้อมูล (Experimenting and Gathering) เมื่อครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนในการหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาต่าง ๆ แล้วก็ลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นคำตอบของปัญหา ในขั้นนี้ครูจะเป็นผู้แนะแหล่งข้อมูลเตรียมอุปกรณ์และให้คำปรึกษา วิธีการรวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้ ในเรื่องความเหมือน ความแตกต่าง ตลอดจนการพิจารณาเลือกข้อมูลให้ได้ตรงประเด็นปัญหาให้มากที่สุด

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data) นักเรียนควรนำข้อมูลที่ได้นำมารายงานในชั้นเรียน เพื่อให้สมาชิกในชั้นเรียนได้อภิปรายเพิ่มเติมตามความเข้าใจของแต่ละบุคคล และ มีการซักถามข้อสงสัย ตลอดจนแสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้ ครูจะเป็นผู้คอยตรวจสอบความถูกต้องของข้อเท็จจริง และช่วยขยายเพิ่มเติมส่วนที่ยังขาดและเสริมส่วนที่ยังคลุมเครือให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 การสรุปผล (Conclusion) เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการเป็นผลสรุปที่ได้จากข้อมูลต่าง ๆ

จากเอกสารเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการสอนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นการสอนที่ให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถได้ทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งได้ฝึกวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ อันเป็นการสร้างความเข้าใจในบทบาทของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และได้แสดงพฤติกรรมทำนองเดียวกับการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการจัดกิจกรรมของชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

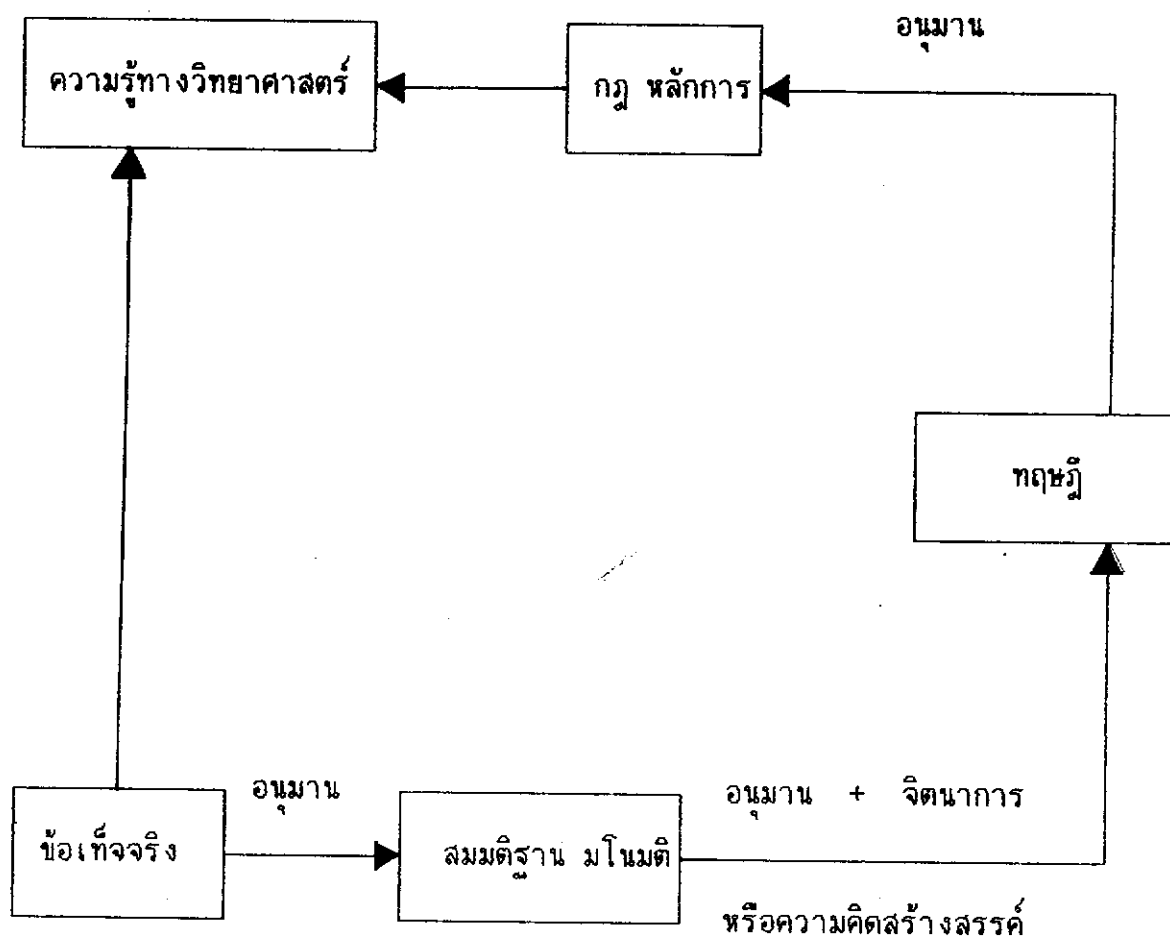
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524 : 1 - 4)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษย์และสภาพ

แวดล้อม

เนื่องจากความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์คือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 1 - 15) และสมจิต สวชนไพบูลย์ (2526 : 2 - 9) ได้กล่าวถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 8 - 13) โดยสรุปดังนี้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ดำเนินการค้นคว้า สืบเสาะ ตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้ ความรู้นั้นจะถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้ (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2526 : 9)



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริงความรู้ต่าง ๆ จากปรากฏการณ์ธรรมชาติ และจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนดังนี้ (สมจิต สวชนไพบุลย์. 2526 : 9 -11)

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง

4. สรุปผลและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของบุคคลนั้น ๆ เป็นองค์ประกอบอีกด้วย คุณลักษณะที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้นี้เรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความละเอียด ถี่ถ้วน อดสาหะ
2. ความอดทน
3. ความมีเหตุผลไม่เชื่อสิ่งใต้ง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ
4. ความมีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเพียงฝ่ายเดียว
5. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้
6. มีความซื่อสัตย์สุจริต
7. สามารถร่วมงานกับผู้อื่นได้
8. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองส่วน และเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยจึงได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524 : 21 - 31) เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่า นักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อย ลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรมดังนี้คือ

1. ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

4. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึงความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สมจิต สวชนไพบุลย์ (2526 : 63-69) กล่าวว่า กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิด การกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ จากประสบการณ์ธรรมชาติและจากสถานที่ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับขั้นคือ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลองหรือพิสูจน์ การสรุปผลและนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นกับลักษณะการนำเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ ตลอดจนการได้รับการพัฒนาความคิดในการแก้ปัญหาและเฝ้าหาคำตอบหรืออาจกล่าวได้ว่าการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น จำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะหนึ่งของผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้สรุปผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (สสวท. 2527 : 1)

1. มีสติปัญญาดี

2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง
3. มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูง
5. มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง
6. มีบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์

ความสนใจทางวิทยาศาสตร์มีความหมายคล้ายความสนใจทั่วไป ๆ ซึ่ง

ล้วน สายยศ (2535 : 1) ได้กล่าวถึงความสนใจว่า เป็นความรู้สึกชื่นชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ เป้าของความรู้สึกเป็นกิจกรรม และยังกล่าวอีกว่าความรู้สึกใด ๆ ที่มีต่อเป้าที่เป็นกิจกรรมถือว่าเป็นความสนใจ ดังนั้นในการศึกษาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงศึกษาเกี่ยวกับความสนใจทั่วไปประกอบด้วยความสนใจวิทยาศาสตร์ โดยรวบรวมไว้ดังนี้

ความหมายของความสนใจ

รูเนส (Runes. 1956 : 148) ได้ให้ความหมายว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นพร้อมกับความตั้งใจในบางสิ่งบางอย่างโดยเฉพาะ

ดิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจคือความรู้สึกชอบหรือความพอใจที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ไอเซนค์ และอาร์โนลด์ (Eysenck and Aronld. 1972 : 150) กล่าวว่า ความสนใจ คือ แนวโน้มในการปฏิบัติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรือประสบการณ์ใดประสบการณ์หนึ่ง จะเพิ่มขึ้นจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกบุคคลหนึ่ง

โวลแมน (Wolman. 1973 : 199) ได้อธิบายความหมายของความสนใจไว้ว่า ความสนใจ เป็นทัศนคติซึ่งประกอบด้วยความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง รวมทั้งความตั้งใจในการเลือกสิ่งนั้นหรือกิจกรรมนั้น

กูด (Good. 1973 : 311) ให้ความหมายว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบที่คนเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจมีขึ้นขณะหนึ่ง หรืออาจจะมิตลอดไปก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

เปลื้อง ณ นคร (2515 : 237) ได้ให้ความหมายของความสนใจว่า ความสนใจหมายถึง เจตคติซึ่งทำให้บุคคลพากเพียรพยายามทำการอันใดอันหนึ่งให้มากขึ้น และเปลื้อง ณ นคร ยังกล่าวอีกว่า ความสนใจเป็นกระบวนการทางจิตใจ ที่มีความใกล้ชิดกับเจตคติมาก โดยถือว่าความสนใจเป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ

ประสาร ทิพย์ธาริ (2521 : 97) ได้อธิบายว่า ความสนใจ หมายถึง ความพอใจ หรือความโน้มเอียงที่จะแสวงหา หรือเข้าร่วมกิจกรรมหนึ่งนั้นเอง หรืออาจกล่าวได้อีกความหมายหนึ่งว่าความสนใจ คือ สภาพจิตของคนที่ถูกพันหรือจจจจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2523 : 242) กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งหมายถึงทัศนคติทางบวก หรือทัศนคติที่ดีนั่นเอง

ไพฑูรย์ เลาหวิเชียร (2523 : 14) ได้กล่าวว่า ความสนใจคือความโน้มเอียงที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรมหนึ่ง ๆ หรือ หมายถึง สภาพจิตใจของบุคคลที่ถูกพันหรือจจจจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สมลรัตน์ กันหลง (2523 : 14) ได้ให้ความหมายของความสนใจไว้ว่า เป็นแรงผลักดันอย่างหนึ่งที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำการใด ๆ หรือหมายถึง การแสดงความโน้มเอียงในการที่บุคคลจะเลือก หรือทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ตนชอบมากกว่าสิ่งอื่น ๆ ถ้าจะกล่าวให้ง่ายขึ้นก็คือการชอบในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

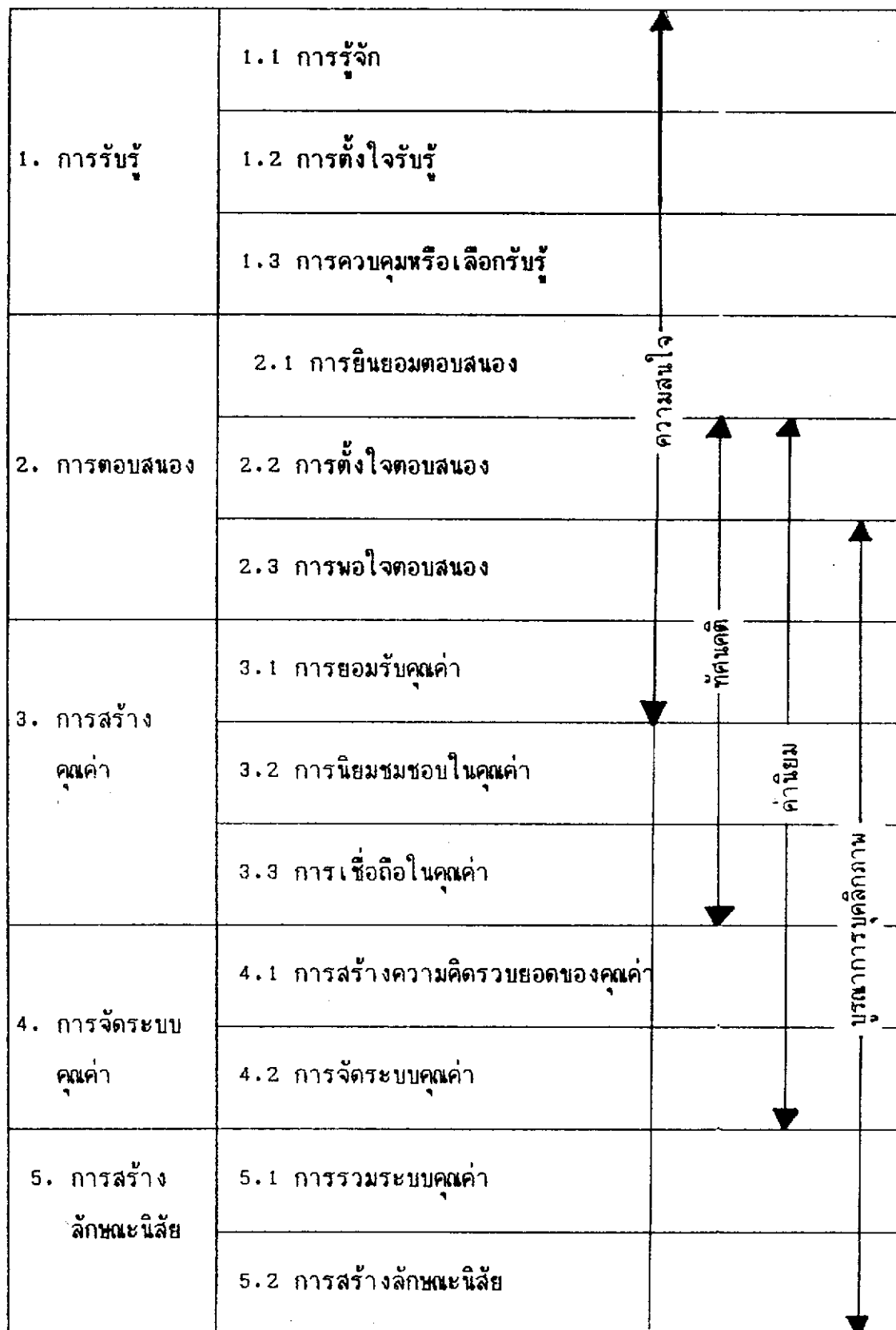
สฤณี ชีรดากร (2524 : 154) ความสนใจ หมายถึง สภาพจิตใจของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะทำให้บุคคลเอาใจใส่หรือจจจจต่อสิ่งนั้น จนสามารถกระทำกิจกรรมได้จนบรรลุจุดมุ่งหมาย

สสวท. (2527 : 2) ให้ความหมาย ความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือความพอใจที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

ล้วน สายยศ (2535 : 1) ได้ให้ความหมายความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ

กล่าวโดยสรุป ความสนใจ คือความรู้สึกชอบ ความพอใจ หรือความโน้มเอียงของบุคคลที่มีต่อวัตถุ แนวความคิด ประสบการณ์หรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง รวมทั้งความตั้งใจในการเลือกวัตถุหรือกิจกรรมนั้นซึ่งทำให้บุคคลสามารถกระทำการหรือกิจกรรมดังกล่าวได้ บรรลุจุดมุ่งหมาย

เกี่ยวกับการเกิดพฤติกรรมด้านความรู้สึก Krathawahi ได้สรุปไว้ดังแผนภาพ



ภาพประกอบ 5 แผนภูมิแสดงการเกิดพฤติกรรมด้านความรู้สึก

ลักษณะของความสนใจ

วินัย บรรจง และคนอื่น ๆ (2515 : 337) โดยแบ่งลักษณะความสนใจของบุคคลไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือ คนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่าง ๆ ไป
2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่ง แต่คนอื่นอาจไม่สนใจต่อสิ่งนั้นเลยก็ได้
3. ความสนใจทำให้คนเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ตนสนใจ
4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้นเช่น ต้องการรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำเป็น
5. คนย่อมมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคน ๆ นั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สนิทบาล (2517 : 61) ได้อธิบายถึงลักษณะความสนใจของบุคคลดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
2. ความสนใจของแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน
3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ เป็นอย่าง ๆ ไป
5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปก็ได้

นอกจากนี้ สุนัย ชีรดากร (2524 : 155) ได้อธิบายว่า ความสนใจของบุคคลมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความสนใจเป็นส่วนหนึ่งของทัศนคติ แต่เป็นความรู้สึกที่แคบกว่าทัศนคติเพราะเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่าง ๆ ไป เช่น สนใจการอ่านหนังสือ สนใจการฟังอภิปราย ฯลฯ

2. ความสนใจของแต่ละคนจะแตกต่างกันไปตามประสบการณ์
3. ความสนใจทำให้เอาใจใส่ และเกิดความรู้สึกที่ดี (ทัศนคติ) ต่อสิ่งนั้น
4. เมื่อเกิดทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่สนใจแล้ว จะทำให้มีความตั้งใจทำสิ่งนั้นมากขึ้น เช่น ต้องการเรียนมากขึ้น ต้องการรู้จักและสนิทสนมด้วย ต้องการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มขึ้น
5. ความสนใจทำให้เกิดความพยายาม มีความอดทนทำให้สิ่งที่สนใจ
6. ความสนใจของคนเราจะเปลี่ยนไปตามวัย

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

เพาเวล (Powell. 1963 : 337 - 338) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีผลต่อชนิดและระดับของความสนใจของบุคคล เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การพัฒนาการทางร่างกายสถานะทางเศรษฐกิจ และสังคม เป็นต้น

นอกจากนี้สุชา จันทรเฒ และสุรางค์ จันทรเฒ (2518 : 72-73) ได้เขียนองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของเด็กไว้ดังนี้

1. ความสนใจ เกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการและอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม
2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นเรื่องของแต่ละบุคคลโดยเฉพาะ คนทุกคนไม่จำเป็นต้องมีความสนใจเรื่องเดียวกันและในระยะเวลาเดียวกัน
3. ความสนใจ มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาว ย่อมขึ้นกับความสมบูรณ์ของร่างกาย
4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้น อาจเปลี่ยนไปตามวัย และเวลาของแต่ละบุคคล แต่ละแบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้วัดความสนใจในอนาคตของคนได้
5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจ และเชาวน์ปัญญาของเด็ก เด็กที่มีเชาวน์ปัญญต่ำ จะสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนนัก ผิดกับเด็กที่มีเชาวน์ปัญญาสูง มักจะสนใจหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกันและเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก
6. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับรากฐานทางประสบการณ์ของบุคคล บุคคลใดจะสนใจเรื่องใดจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเขาขาดประสบการณ์ เขาอาจสนใจเป็นแต่เพียงอยากรู้อยากเห็น ชั่วครู่เดียวแล้วก็เลิกความสนใจไป

ชนิดของความสนใจ

ทวิ ก่อแก้ว และอบรม สันนิบาต (2517 : 62) ได้แบ่งชนิดของความสนใจดังนี้

1. ความสนใจภายใน ความสนใจชนิดนี้เกิดขึ้นเองกับบุคคลตามธรรมชาติคล้ายสัญชาตญาณ รู้สึกพอใจ และสนใจอยากคิด อยากทำ เพราะการกระทำนั้นสนองความต้องการที่บุคคลรู้สึกว่าจะจำเป็นจะต้องทำให้สำเร็จไป ความสนใจชนิดนี้ย่อมทำให้คนเราคิดวางแผนโครงการอย่างรอบคอบ และก่อให้เกิดนิสัยที่ดีในการทำงาน

2. ความสนใจภายนอก ความสนใจชนิดนี้เกิดขึ้นภายหลัง โดยคิดว่าเมื่อกระทำสิ่งนั้นแล้วจะได้รับผลดีตอบแทน จึงสนใจในสิ่งนั้น สาเหตุเกิดจากหลายประการ เช่น ความกลัว สอพลอ หรือกลัวถูกลงโทษ หรือความหวังว่าจะได้รับรางวัล ได้รับคำชมเชย ได้รับเกียรติ หรือสิทธิพิเศษ

สาเหตุของความสนใจ

ทวิ ก่อแก้ว และอบรม สันนิบาต (2517 : 61-62) ได้สรุปสาเหตุของความสนใจไว้ดังนี้

1. การสัมพันธ์ สิ่งที่ทำความพอใจให้แก่บุคคลใดหรือบุคคลนั้นเห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากสิ่งนั้น ก็จะทำให้เกิดความสนใจและมีกำลังเข้มแข็งกล้าขึ้น เช่น นักเรียนเห็นประโยชน์ของการเรียนก็จะเกิดความสนใจ และรักษาความสนใจนั้นไว้ตลอดไป

2. การเอาอย่าง สิ่งใดที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจ จะพลอยทำให้คนที่เข้าร่วมหมู่คณะใหม่นั้นเกิดความสนใจไปด้วย

3. ความรู้ความสามารถในการกระทำสิ่งใด ย่อมจะทำให้เกิดความสนใจขึ้นในที่ที่สุด แม้ว่าในตอนแรกสิ่งที่จะกระทำนั้นจะไม่น่าสนใจเลย

ประสาร ทินัยธำร (2521 : 98) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจมีหลายประการ ดังนี้คือ

1. เกิดจากการเห็นคุณค่าของสิ่งนั้น ๆ ดังนั้น ถ้าครูจะให้เด็กสนใจในบทเรียน ก็ควรจะต้องชี้แจงให้เห็นความสำคัญ และประโยชน์ของบทเรียนนั้น ๆ ก่อนจะเริ่มต้นสอน

2. เกิดจากแรงจูงใจของสิ่งเร้าในการเรียนการสอนนั้น ถ้าบทเรียนใดเด็กไม่สนใจ ครูอาจใช้แรงจูงใจสร้างความพอใจให้เกิดขึ้นได้

3. เป็นสิ่งที่มีความหมายต่อเด็ก ฉะนั้นครูจะนำเอาสิ่งที่เด็กจะนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน มาชักจูงให้เด็กเกิดความสนใจ เป็นบทเรียนต่อไปได้

4. เป็นสิ่งที่แปลกใหม่ และทำให้เด็กตื่นเต้น ครูควรเปลี่ยนกิจกรรมอยู่เสมอ กิจกรรมควรจะเป็นประสบการณ์ใหม่ของเด็ก หรือเป็นสิ่งที่น่าตื่นเต้นสนุกสนานในการเรียน

5. เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของเด็ก

6. เป็นสิ่งที่เด็กมีความถนัดในสิ่งนั้น และมีประสบการณ์มาบ้างแล้ว

สงวน สุกติเลิศอรุณ (2528 : 92) ได้สรุปสาเหตุของความสนใจไว้ดังนี้

1. ความรู้ บุคคลจะสนใจอะไรนั้น อาจสืบเนื่องมาจากการที่บุคคลมีความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้ว เป็นผลทำให้เกิดความสนใจในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

2. ลัทธิเอาอย่าง การที่บุคคลจะสนใจสิ่งนั้น อาจมีสาเหตุมาจากการตามอย่างเพื่อน ๆ หรือลัทธิเอาอย่างก็ได้

3. ผลประโยชน์ การที่บุคคลจะสนใจสิ่งใดนั้น อาจมีสาเหตุมาจากผลประโยชน์

4. ความอยากรู้อยากเห็น การที่บุคคลจะสนใจสิ่งใดนั้น อาจมีสาเหตุมาจากความอยากรู้อยากเห็นก็ได้

5. สาเหตุส่วนตัว การที่บุคคลจะสนใจอะไรนั้น อาจมีสาเหตุมาจากเรื่องส่วนตัวก็ได้

ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์

พัชรา เรืองรัมย์ (2524 : 30) ได้ให้ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความรู้ลึกซึ้งอยากรู้อยากเห็น อยากแสวงหา และเข้าร่วม

กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ความรู้สึกชอบวิทยาศาสตร์ หรือความคิดเห็นที่จะทำตามวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และหมายถึงสภาพทางจิตใจของบุคคลที่ผูกพันหรือจดจ่อต่อ วิทยาศาสตร์ ความรู้สึกเพลิดเพลินใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หรือ อาการซาบซึ้งในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้บุคคลสนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ

จันทร์พร วงศ์สิทธิ์ (2527 : 8) ได้ให้ความหมายความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า มีความหมายคล้ายกับความสนใจทั่ว ๆ ไป คือ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นความโน้มเอียงที่เข้าร่วมหรือความตั้งใจของนักเรียนที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

สสวท (2527 : 2) ได้ให้ความหมาย ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า หมายถึงความรู้สึกชอบ หรือ ความพอใจที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ ฮอฟ (Hoff. 1956 : 46) ยังได้กล่าวถึง คนที่มีความสนใจ ทางวิทยาศาสตร์อาจพิจารณาได้จากลักษณะต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ชอบอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
2. สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ
3. สนใจในธรรมชาติ
4. ชอบใช้เวลาว่างทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
5. ชอบแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากรายงานผลการสัมภาษณ์ และสอบถามผู้ที่คาดว่าปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ของ ไทยจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน แต่คณะวิจัยได้คัดเลือกแบบสอบถามและสัมภาษณ์ที่ สมบูรณ์ไว้จำนวน 28 ชุด พบว่า กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวมีความสนใจพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (ส. วาสนา ประมวลพฤษ์ และคนอื่น ๆ. 2525 : 123-124)

การทดลองในห้องทดลอง

การต่อสายไฟ

การเดินทางไปเที่ยวในป่า

นำดอกไม้มาขายแล้วดูการเปลี่ยนสี

ชอบเรื่องของส่วนประกอบภายในด้วยความอยากรู้อยากเห็น
 ชอบเล่นเครื่องยนต์กลไก ไฟฟ้าและการแก้เครื่องจักร
 ต่อเครื่องรับวิทยุเองโดยทดลองทำแบบหนังสือ
 ซื้อสารเคมีมาผสมเล่นหรือนำถ่านไฟฉายที่หมดแล้วมาเติมสารเคมีให้
 ใช้ได้อีก

นอกจากนี้ยังพบว่า สิ่งที่ช่วยส่งเสริมความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง
 ดังกล่าวนอกเหนือจากโรงเรียน ได้แก่

ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายซื้อเครื่องมือมาตั้งห้องทดลองเองในบ้าน
 เดินป่า
 ชอบไปดูโรงงาน
 รับจ้างทำเครื่องดนตรี
 สร้างของเล่น

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสนใจ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ สรุป
 ได้ว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีความหมายคล้ายกับความสนใจทั่วไป สำหรับความหมาย
 ของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความหมายตามแนวของ
 สมาคมส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ ประसार ทิพย์ธารา กล่าวคือ
 หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพอใจ หรือ ความโน้มเอียง ของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์
 และกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งบุคคลที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์จะ
 แสดงออกโดยมีลักษณะตามแนวความคิดของ ฮอฟ (Hoff. 1956 : 46) คือ

1. ชอบอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
2. สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ
3. สนใจในธรรมชาติ
4. ชอบใช้เวลาว่างทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
5. ชอบแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การวัดความสนใจ

ความสนใจเป็นความรู้สึกขั้นแรกที่จะนำไปสู่ขั้นอื่น ๆ เช่นความซาบซึ้ง เจตคติ ค่านิยมคุณธรรม และบุคลิกภาพ ดังนั้นการรู้ข้อมูลว่าใครมีความสนใจด้านใดมากน้อยแค่ไหน จึงเป็นประโยชน์ในการแนะแนวอย่างยิ่งความสนใจเป็นสิ่งที่ทำให้คนกระทำอะไรออกมาได้ การวัดความสนใจจึงมีความจำเป็นและเป็นการวัดว่า ใครชอบและชื่นชอบต่อกิจกรรมใด เป็นส่วนใหญ่ แต่ใครจะจัดกิจกรรมเป็นกลุ่มแบบใด มีกี่กลุ่ม ขึ้นอยู่กับความเชื่อ และทฤษฎี ของผู้นั้น (ล้วน สายยศ. 2536 : 7)

ซูเปอร์ (Super. 1957 : 218-219) ได้กล่าวว่า ความสนใจของบุคคลสามารถ ศึกษาได้จากวิธีการดังนี้

1. Expressed Interests เป็นวิธีการศึกษาจากคำพูดหรือถ้อยคำของบุคคล เกี่ยวกับความสนใจ ความสนใจนี้ได้จากการศึกษาที่เป็นพื้นฐานของการศึกษาความสนใจวิธีอื่น ซึ่งให้คุณค่าที่จำกัดและยังเชื่อถือได้ไม่เต็มขั้นนัก

2. Manifest Interests เป็นวิธีการศึกษาจากพฤติกรรมการแสดงออกที่ สังเกตได้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่บุคคลนั้นทำเป็นงานอดิเรกหรืองานประจำ

3. Tested Interests เป็นวิธีการศึกษาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิชา ที่บุคคลนั้นสนใจ โดยยึดพื้นฐานของทฤษฎีที่ว่า บุคคลจะเลือกเรียนในสิ่งที่เขาสนใจ

4. Inventoried Interest เป็นวิธีการศึกษาโดยการใช้แบบสำรวจด้วยการ ใ้บุคคลใดแสดงความรู้สึกชอบและไม่ชอบ นำผลจากแบบสำรวจไปวิเคราะห์ทางสถิติได้ ผลออกเป็นคะแนนความสนใจ

เดวิส (Davis. 1964 : 160 - 161) ได้เสนอแนะเทคนิคสำหรับวัดความ สนใจไว้ดังนี้

1. ค้นหาในสิ่งที่แต่ละบุคคลชอบทำในระยะ 2-3 ปี ที่ผ่านม่ว่าเขาใช้เวลาว่าง ที่มีอยู่เพื่อทำสิ่งใดโดยเฉพาะ ก็พอจะสรุปได้ว่าเขาสนใจในสิ่งนั้น

2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด ถ้าเขามีความรู้ ในเรื่องนั้นมากก็แสดงว่าเขาสนใจในเรื่องนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลักความจริงที่ว่าคนเราจะ จำสิ่งที่ตนเองสนใจดีกว่าสิ่งที่ไม่สนใจ

3. ให้แต่ละคนแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้
เพาเวล (Powell. 1963 : 316) กล่าวว่า ความสนใจวัดได้โดยวิธีต่อไปนี้

1. ใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจจะประกอบด้วย ข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ เหล่านั้น

2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open-ended Questionnaires) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน

3. ใช้ความสัมภาษณ์ (Interview) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ได้สังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

การวัดความสนใจวิธีหนึ่งคือการใช้ แบบวัดความสนใจสำหรับการวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน วิธีหนึ่งก็คือใช้แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์นั้นมีผู้สนใจสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้

เกรก (Graig. 1966 : 373-378) ได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ระหว่างครูฝึกสอนกับนักเรียนระดับ 7 และระดับ 8 แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีจำนวน 18 ข้อ ซึ่งถามว่านักเรียนเคยทำกิจกรรมใดหรือคิดอยากจะทำกิจกรรมใด ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ 5 สาขา ได้แก่ สิ่งมีชีวิต (Living Thing) ร่างกายมนุษย์ (Human body) โลก (The Earth) จักรวาล (The Universe) สสารและพลังงาน (Matter-Energy) กิจกรรมต่าง ๆ ที่ถามนั้นจะใช้คำถามต่อไปนี้คือเป็นเจ้าของ (Own) ใช้ (Use) เห็น (See) มีส่วนร่วม (Take Apart) และแก้ปัญหา (Solve Problem) ตัวอย่างแบบทดสอบได้แก่

1. ท่านเคยทำอะไร?

- 1.1 ท่านเคยใช้สารเคมีเพื่อทำให้พืชเจริญเติบโตดีขึ้นหรือไม่ ?
- 1.2 ท่านเคยใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจสอบเซลล์จากร่างกายมนุษย์หรือไม่?
- 1.3 ท่านเคยใช้เข็มทิศเพื่อตรวจหาทิศทางหรือไม่?
- 1.4 ท่านเคยใช้แผนที่ดวงดาว เพื่อหาดำแหน่งดวงดาวหรือไม่?
- 1.5 ท่านเคยใช้ตะปูหรือลวดมาทำแม่เหล็กไฟฟ้าหรือไม่?

2. ท่านคิดอยากจะใช้อะไร?

- 2.1 ท่านอยากจะใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ กับพืช เพื่อดูว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นกับพืชหรือไม่?
- 2.2 ท่านอยากจะใช้เครื่องมือวัดคลื่นสมองของท่านหรือไม่?
- 2.3 ท่านอยากจะใช้เครื่องไครเกอร์เคอร์เตอร์เพื่อตรวจหาธาตุยูเรเนียมหรือไม่?
- 2.4 ท่านอยากจะใช้เครื่องมือเพื่อช่วยในการสังเกตหรือไม่?
- 2.5 ท่านอยากจะใช้วิทยุซึ่งท่านสามารถพูดกับตัวเองได้หรือไม่?

วอลเบิร์ต (Walbert, 1967 : 111-116) ได้สร้างแบบวัดความสนใจ

ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์ แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เป็นข้อความต่าง ๆ ซึ่งอธิบายถึงการมีบทบาทในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้นักเรียนตอบว่า มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นมากน้อยเพียงไร ซึ่งมี 5 ระดับ กิจกรรมต่าง ๆ มี 5 ด้าน คือการศึกษา (Academic) ธรรมชาติ (Nature Study) การบัดกรีหรือซ่อมแซม (Kerling) จักรวาล (Cosmology) ชีวิตประยุกต์ (Applied Life) ตัวอย่างข้อความในแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ได้แก่

1. มีส่วนร่วมในการอธิบายเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน เพราะฉันสนใจ
2. ถามคำถามวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนเพราะฉันสนใจ

3. ใช้เวลาว่างในการทำการบ้านวิทยาศาสตร์เพราะมันชอบ
4. ไปเที่ยวสวนดอกไม้หรือเรือนเพาะชำ เพราะว่ามันสนใจ
5. พยายามค้นหาอุทยานแห่งชาติและพื้นที่ซึ่งสัตว์ป่าอาศัยอยู่
6. ไปเที่ยวสวนสัตว์เพราะว่ามันชอบ
7. สร้างหรือซ่อมเครื่องรับ ส่งวิทยุ หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพราะว่ามันสนใจ

มันสนใจ

8. ซ่อมตะเกียงไฟฟ้า และสายเสียงไฟฟ้า เพราะว่ามันชอบ
9. ค้นหาการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า เพราะว่ามันสนใจ
10. คิดปัญหาเกี่ยวกับโลก ดวงอาทิตย์ ดวงดาว หรือสิ่งมีชีวิตว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร
11. คิดคำถามเกี่ยวกับว่าเวลาคืออะไร แรงโน้มถ่วงของโลก อวกาศ พลังงาน
12. พยายามค้นหาเกี่ยวกับการท่องเที่ยวไปในอวกาศ
13. พยายามค้นหาเกี่ยวกับชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์

สกินเนอร์ และบาร์ชีโครสกี (Skinner and Barcikowski.

1973 : 153-158) ได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เพื่อวัดความสนใจเฉพาะในวิชาฟิสิกส์ (Physical Science) ชีววิทยา (Biological Science) ธรณีวิทยา (Earth Science) ของนักเรียนระดับ 7 และ 8 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นข้อความเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ใน 3 ด้าน คือ ชีววิทยา ฟิสิกส์ และธรณีวิทยา แล้วให้นักเรียนตอบว่าสนใจมากน้อยเพียงใด ตัวอย่างข้อความในแบบทดสอบได้แก่

1. อ่านหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
2. ไปเที่ยวร้านขายสัตว์ เพื่อดูนก ปลา และสัตว์อื่น ๆ
3. จ่ายเงินเพื่อซื้อสัตว์อย่าง ฟอสซิล หิน และแร่
4. พยายามจะบอกสภาพอากาศโดยอาศัย เมฆ และอากาศ
5. วาดลักษณะของโลก ดาวเคราะห์และดวงจันทร์
6. อ่านวิธีใช้สารเคมีภายในบ้าน

7. คิดเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต
8. ทำงานเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมหินและแร่
9. วาดภาพกลุ่มดาวต่าง ๆ
10. พยายามทำงานเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น
11. อ่านชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์
12. ดูทีวีรายการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับชีวิตสัตว์ป่า
13. สังเกตดอกไม้และเฟื้อดพืชเจริญเติบโต
14. ใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจดูส่วนต่าง ๆ ของพืชและสัตว์
15. อ่านเรื่องราวเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2527 : 20 - 21) ได้สร้างแบบวัดคุณลักษณะ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเสาะแสวงหาผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหนึ่งของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 768 คน และระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 60 ข้อ แบบจัดประกอบด้วยข้อคำถามที่เป็นข้อความหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ใน 4 หมวดวิชา ได้แก่ วิชาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ทั่วไป หมวดวิชาละ 15 ข้อคำถาม

ตัวอย่าง แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

0 "อ่านหนังสือที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์"

- | | | | |
|--------------------------------|-----------------|---|-----------------|
| ถ้านักเรียน " ทำเป็นประจำ " | ให้เขียนหมายเลข | 4 | ลงในกระดาษคำตอบ |
| ถ้านักเรียน " ทำเป็นส่วนใหญ่ " | ให้เขียนหมายเลข | 3 | ลงในกระดาษคำตอบ |
| ถ้านักเรียน " ทำนาน ๆ ครั้ง " | ให้เขียนหมายเลข | 2 | ลงในกระดาษคำตอบ |
| ถ้านักเรียน " ไม่เคยทำ " | ให้เขียนหมายเลข | 1 | ลงในกระดาษคำตอบ |

วิธีตอบ ถ้านักเรียนไม่เคย อ่านหนังสือที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เลยให้
นักเรียนเขียนเลข 1 ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อที่ 0	คำตอบ
0	1

การวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบสอบถามปลายปิดจำนวน 37 ข้อ โดยศึกษาแนวการสร้างแบบทดสอบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษาแนวการสร้างแบบทดสอบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของ สกินเนอร์ และบาร์ชีโคร์สกี (Skinner and Barcikowski, 1973 : 153-158) ซึ่งข้อคำถามของแบบวัดเป็นข้อคำถาม ข้อความ หรือ กิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ในหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กล่าวโดยสรุป ความสนใจทางวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้จากแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับกิจกรรมในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และให้ผู้ตอบตอบตามความสนใจของตนที่มีต่อกิจกรรมเหล่านั้น

งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

หอมวล ใจชื่อ (2529 : 63-64) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 60 คน กลุ่มทดลอง 30 คน ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน กลุ่มควบคุม 30 คน ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

วินัย เทียมเมือง (2529 : 86) ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการที่มีต่อความคิดอย่างมีเหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคุรราชบุรีรังสฤษฎ์ อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ปีการศึกษา 2528 จำนวน 60 คน กลุ่มทดลอง 30 คน สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ กลุ่มควบคุม 30 คน สอนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธีระชัย นนพิกัด (2530 : 72-74) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดอุดรธานี จำนวน 882 คน ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ลักษณะของการจัดห้องเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์วิธีสอนโดยให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองมากที่สุด

บุษยาณี ปุชิตากร (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดราชาธิวาส กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2533 จำนวน 100 คนกลุ่มทดลอง 50 คน ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐานและการออกแบบการทดลอง กลุ่มควบคุม 50 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มะลิวรรณ วีระจิตต์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไร่ขิง จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2533 จำนวน 80 คน กลุ่มทดลอง 40 คน ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สถานการณ์ประกอบการ อภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน กลุ่มควบคุม 40 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

ยัง (Younge. 1970 : 53) ได้ศึกษาการใช้อุปกรณ์การสอนสำหรับพัฒนา ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ สอนให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างอิสระ จัดเหตุการณ์ให้นักเรียน คาดหวัง และเร่งเร้าให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น นักเรียนต้องพยายามหาคำอธิบาย สำหรับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างขัดแย้ง โดยเปรียบเทียบผลระหว่างสิ่งที่ได้ใช้ความคิด แบบสืบเสาะหาความรู้หลายทางด้วยกันโดยทดลอง 2 กลุ่ม เป็นนักเรียนเกรด 4 จำนวน 71 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม อีก 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง และ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยสอบก่อนและหลังเรียน พบว่า กลุ่มทดลอง สามารถอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอย่างอื่น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

เดวิส (Davis. 1976 : 4164 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการค้นพบแนะแนวทาง กับการสอนแบบครูบอกให้รู้ตามตำรา ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาจำนวน 103 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 50 คน ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบค้นพบชี้แนะแนวทาง กลุ่มควบคุม 53 คน ได้รับการสอนแบบครูบอกความรู้

ตามตำรา ผลการทดสอบพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันและไม่แตกต่างกัน และจากการศึกษาพบว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะทำให้ นักเรียนมีพัฒนาการทางความรู้ ความสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ดังนั้นครูผู้สอนควรใช้วิธีการที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

งานวิจัยในประเทศ

✓ พงษ์ภา กลีบแก้ว (2529 : บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสินรินทร์วิทยา จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 74 คน กลุ่มทดลอง 37 คน ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มควบคุม 37 คน ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยครูนำทาง พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุทัย บุญมาดี (2529 : 60 - 61) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชินีบูรณะ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2529 จำนวน 90 คน กลุ่มทดลอง 45 คน สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กลุ่มควบคุม 45 คน สอนตามคู่มือครู พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่าง

สุดารัตน์ จินดาวงษ์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษามโนภาพแห่งตนทาง วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 88 คน กลุ่มทดลอง 44 คน สอนโดย ใช้ชุดการเรียน กลุ่มควบคุม 44 คน สอนโดยครูเป็นผู้สอน พบว่า มโนภาพแห่งตน ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนกับนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนกับนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหมอ "พัฒนานุกูล" อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 80 คน กลุ่มทดลอง 40 คน สอนโดยให้ชุด การเรียนด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ กลุ่มควบคุม 40 คน สอนตามคู่มือครู พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอน โดยให้ชุดการเรียนด้วยตนเอง และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ

สุธรรม อ่อนคำ (2534 : 59) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 80 คน กลุ่มทดลอง 40 คน ได้รับการสอน โดยให้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุม 40 คน ได้รับการสอน ตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

อัญชลีพร เตชะศิริกุล (2534 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศิลาจารนิพนธ์ อำเภอคูสรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 100 คน กลุ่มทดลอง 50 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจ กลุ่มควบคุม 50 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศ

มอริเบอร์ (Moriber. 1969 : 214 - 216) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่องทฤษฎีอะตอมและพันธเคมี ในระดับวิทยาลัยโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ ผลการศึกษานพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สตรีกแลนด์ (Strickland. 1971 : 2510 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนแบบปกติในวิชาชีววิทยาทั่วไป ที่ Coplan Lincoln Junior College โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งสอนแบบปกติ ผลการศึกษาปรากฏว่านักศึกษากลุ่มที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พาร์คเกอร์ (Parker. 1974 : A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง เซล โมเลกุล DNA และพันธุกรรม ในระดับมหาวิทยาลัยโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

บาร์ด (Bard. 1975 : 5947 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพของนักศึกษาที่ Southern Colorado State College โดย ใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติกลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกลุ่มควบคุม แบบปกติปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้เช่นเดียวกับการสอนตามปกติและมีแนวโน้มว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากันหรือ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

งานวิจัยเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

นัชรา เรืองรัมย์ (2524 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนรัฐบาล ในเขต กรุงเทพมหานคร จำนวน 360 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุชาติ ลาวัลย์ (2526 : 63-64) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวชิราวุธ จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2525 จำนวน 84 คน กลุ่มทดลอง 42 คน ใช้วิธีสอนปฏิบัติการโดยกำหนด และหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิก กลุ่มควบคุม 42 คน ใช้วิธีสอนปฏิบัติการ พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยด้าน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

จันทร์พร วงศ์ถิรยา (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับองค์ประกอบคัดสรรที่เป็นลักษณะของนักเรียน ได้แก่ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ทศคติทางวิทยาศาสตร์ นิัยในการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชาย หญิง และสหศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขต กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2526 จำนวน 429 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทัศนคติที่ต่อวิชาวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นิสัยในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไพโรจน์ ผลชู (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนแบบปฏิบัติการแบบกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 96 คน ผลการวิจัยพบว่า หลังจากเรียนปฏิบัติการแบบกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกแล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

อดิศักดิ์ ฤาชา (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกลุ่มนักเรียนทำปฏิบัติการแบบกลุ่มอิสระ กลุ่มคละ และกลุ่มเหมือนกันที่มีต่อการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าหลังจากการทดลองนักเรียนในกลุ่มคละมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มเหมือน และกลุ่มอิสระ กลุ่มคละมีคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มเหมือน และกลุ่มอิสระ และหลังจากการทดลองนักเรียนในกลุ่มคละมีคะแนนเฉลี่ยด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มอิสระ และกลุ่มเหมือน

วราภรณ์ สีหาสุข (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการ ที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีความพร้อมในการสอนวิทยาศาสตร์สูง เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 391 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญารับปฏิบัติการด้านนามธรรม

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และขั้นทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ สูงกว่านักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นปฏิบัติการด้านรูปธรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นต่อเนื่องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สูงกว่านักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นปฏิบัติการด้านรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสูงกว่านักเรียนที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

แฟรงเกิล (Frankel. 1960 : 281-289) ได้ศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับนักเรียนชายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน ซึ่งนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีระดับสติปัญญาเท่ากัน ตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชายที่เรียนปีสุดท้ายของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 50 คู่ แต่ละคู่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำอย่างละ 1 คน และนักเรียนแต่ละคู่จะมีระดับสติปัญญาคะแนนสอบเข้าศึกษาต่อและอายุเท่ากัน ผลการวิจัยพบว่า ความสนใจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน โดยนักเรียนชายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ขณะที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความสนใจเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและศิลปะ

โลวี (Lowe. 1972 : 2195 A) ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายระดับเกรด 10 และ 11 จำนวน 414 คน ผลการศึกษาพบว่าความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ลินเชย์ (Lindsay. 1974 : 7068-A) ได้ศึกษาผลการสอนโดยวิธีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered) วิธีตามโปรแกรมเคมีตัดดี (Chem Study) และวิธีครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสนใจทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนที่เรียนเคมีในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 76 คน ผลการศึกษพบว่า การสอนโดยวิธีนักเรียนเป็นศูนย์กลางจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ถูกสอนโดยวิธีตามโปรแกรมเคมีตัดดี (Chem Study) และวิธีครูเป็นศูนย์กลาง และเพศของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเมื่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลงไป

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์จะเห็นได้ว่าความสนใจทางวิทยาศาสตร์สามารถสร้างขึ้น และเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยจึงสนใจจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสร้างความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการเรียนกับหลังการเรียนแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียน 165 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ดังนี้

1. สุ่มห้อง 2 ห้อง จาก 5 ห้องเรียนโดยการจับฉลาก
2. สุ่มห้องจากกลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องโดยวิธีจับฉลากเพื่อเข้าสู่กลุ่มทดลองและ

กลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ให้นักเรียนในห้องที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาได้นักเรียนกลุ่มละ 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536
ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 18 คาบ คาบละ 50 นาที

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control - Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 216) ซึ่งมีลักษณะของแบบแผนทดลองตามตารางดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

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

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม
- E แทน กลุ่มทดลอง
- C แทน กลุ่มควบคุม
- T_1 แทน การสอบก่อนที่จะทำการทดลอง
- T_2 แทน การสอบหลังจากการทดลอง
- X แทน การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- แทน การสอนตามคู่มือครู

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 แบบคือ
 - 1.1 แผนการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.2 แผนการสอนตามคู่มือครู
2. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. แบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

แผนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ จากหนังสือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ศึกษารายละเอียดและเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการสอนจากคู่มือครู และแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว 101) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
3. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน ความคิดต่อเนื้อเรื่องและความคิดรวบยอด จากเนื้อหาเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
4. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา
5. สร้างแผนการสอน จำนวน 18 คาบ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
 - 5.1 ความคิดรวบยอด
 - 5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 5.3 กิจกรรมการเรียนการสอน ทั้ง 2 แบบ ดำเนินการดังนี้
 - 5.3.1 แผนการสอนที่ใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดำเนินการ

ดังนี้

5.3.1.1 ขั้นตอนิปรายก่อนการทดลอง

ครูแจกชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พร้อมทั้ง
แนะนำขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมให้กับนักเรียน

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลในชั้นระบุน้หา
ของชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่มในชั้นตั้งสมมติฐาน
ของชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5.3.1.2 ขั้นตอนทดลอง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ตามวิธีการของ
แบบเรียนวิทยาศาสตร์ (ว101) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และปฏิบัติหน้าที่ตามที่แบ่งกันไว้ในชั้น
ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในชุดประกอบ
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5.3.1.3 ขั้นตอนิปรายหลังการทดลอง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลในชั้นสรุป ของ
ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของ
ความรู้ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.3.2 แผนการสอนตามคู่มือครู ดำเนินการดังนี้

5.3.2.1 ขั้นตอนิปรายก่อนการทดลอง

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่ระบุ
ไว้ในบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อควรระวังใน
การทดลอง

5.3.2.2 ^๕ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามวิธีการในแบบเรียน

5.3.2.3 ^๕ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน

ระหว่างครูและนักเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ที่จะนำ

ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการ
จัดเนื้อหาและกิจกรรมให้เหมาะสม
2. ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ จากแบบเรียนและคู่มือครู
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว101) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นที่จัดทำโดย สสวท.
4. สร้างชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยยึดตามแนวการสร้างของ
วาสนา ขาวหา (2525 : 135-137) ซึ่งมีโครงสร้างของชุดประกอบการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับและเพิ่มองค์ประกอบบางส่วนตามแบบของ คาร์ตาเรลลี ประกอบด้วย
 - 4.1 หัวข้อ ชื่อเรื่องที่จะศึกษาในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.2 คำชี้แจง ในการใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษา
ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.4 กิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์
5. นำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา และวิธีการจัดกิจกรรม ซึ่งเป็นการตรวจสอบความ
เที่ยงตรง

6. นำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 โดยดำเนินการดังนี้

6.1 ทดลองเป็นรายบุคคลกับนักเรียน 3 คน เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข

6.2 ทดลองกลุ่มเล็ก 5 คน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้ และปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6.3 ทดลองภาคสนาม นำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงครั้งที่ 2 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนทั้งชั้นเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างข้อสอบ วิชาวิทยาศาสตร์

2. ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต จากหนังสือคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 และหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ (ว 101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์แบ่งพฤติกรรมด้านต่างๆ 4 ด้าน คือด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. วิเคราะห์อัตราส่วนในการออกแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญทางการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบในข้อ 2

5. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการให้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ที่เรียนเรื่องนี้แล้ว จำนวน 100 คน

7. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วก็นำมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

7.1 หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่สร้างเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % จากตารางของ จุง เทห์ ฟาน

7.2 คัดเลือกข้อทดสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ

8. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วในข้อ 7 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่น .88

แบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัย เกี่ยวกับ ความสนใจ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และการสร้างแบบวัดความสนใจโดยเฉพาะการสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และของ สกินเนอร์ และ บาร์ชีโคว์สกี (Skinner and Barcikowski. 1973 : 156-158)

2. ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเอกสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่นวารสารวิทยาศาสตร์ ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์

3. สร้างแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบถามปลายปิด จำนวน 60 ข้อ โดยให้นักเรียนเลือกตอบตามระดับความสนใจ ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ของลิเคอร์ท (Likert)

4. ลักษณะของแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเป็นข้อความที่อยู่ในรูปของกิจกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนทางวิทยาศาสตร์

5. การตรวจให้คะแนน

- ให้ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบว่า ไม่สนใจ
 ให้ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบว่า สนใจน้อย
 ให้ 3 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบว่า สนใจปานกลาง
 ให้ 4 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบว่า สนใจมาก
 ให้ 5 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบว่า สนใจมากที่สุด

6. นำแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและตรวจแก้ไขให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 37 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพคือ อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 170-171) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 2.34-7.47 และค่าความเชื่อมั่น .90

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์

2. ทำการทดลองโดยการสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสองกลุ่ม
 ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 18 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

กลุ่มทดลอง สอนตามแผนการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มควบคุม สอนตามแผนการสอนตามคู่มือครู

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนด ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์
4. ตรวจสอบผลการสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้ t -test Independent ในรูป Difference Score
2. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้ t -test Independent ในรูป Difference Score
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน โดยใช้ t -test Dependent
4. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน โดยใช้ t -test Dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
- 1.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2)
- 1.3 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อทดสอบเป็นรายข้อ (Item - Analysis) โดยวิธีเทคนิค 27 % จากตารางของ จุง เทห์ ฟาน (Fan, 1952 : 6 - 32)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตร KR - 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2_t} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ $1-P$

S^2_t แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบวัดเป็นรายข้อด้วยวิธีการของการแจกแจงที (t-distribution) เทคนิค 25% และคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แทนค่าในสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 185)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S^2_H}{n_H} + \frac{S^2_L}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$\overline{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\overline{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S^2_H	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S^2_L	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

โดยการหาลัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2536 : 170-171)

$$\alpha = \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบสมมติฐานข้อ 1, 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
โดยใช้ t-test Independent ในรูป Difference Score (Scott. 1962 : 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} ; \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S^2_D}{n_1} + \frac{S^2_D}{n_2}}$$

$$\text{และ } S^2_D = \frac{\Sigma(D_1 - MD_1)^2 + \Sigma(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t-distribution
	MD ₁	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ หลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มทดลอง
	MD ₂	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ หลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มควบคุม
	D ₁	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการเรียน กับการเรียนของกลุ่มทดลอง
	D ₂	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการเรียน กับการเรียนของกลุ่มควบคุม
	S ² _D	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนการ ทดสอบหลังการเรียนและการเรียนของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
	n ₁	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n ₂	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	S _{MD₁ - MD₂}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่าง คะแนนการทดสอบหลังการเรียนและการเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.2 ทดสอบสมมติฐานข้อ 3, 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน ภายใน
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test Dependent (นิภา ศรีไพโรจน์.
2527 : 200)

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

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการเรียน
$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการเรียน
SD_1	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการเรียน
SD_2	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังการเรียน
MD	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน
$S_{MD_1-MD_2}$	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนน การทดสอบหลังการเรียนและก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-distribution

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง
กับกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียน
กับหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
4. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน
ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t -test Independent ในรูป Difference Score ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	$S_{MD_1-MD_2}$	t
กลุ่มทดลอง	30	23.60	30.56	6.73		
					0.671	2.683*
กลุ่มควบคุม	30	23.23	27.96	4.93		

$$t(.05, 58) = 2.000 * \text{มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ } .05$$

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t -test Independent ในรูป Difference Score ได้ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	$S_{MD_1-MD_2}$	t
กลุ่มทดลอง	30	108.33	125.96	16.97		
					2.850	0.971
กลุ่มควบคุม	30	95.70	109.53	14.20		

$$t (.05, 58) = 2.000$$

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือक्रमิความสนใจทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียน
กับหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t -test Dependent
ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียน
กับหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_1$	SD ₁	$\bar{X}_2$	SD ₂	t
กลุ่มทดลอง	30	23.60	4.32	30.56	4.77	15.610**
กลุ่มควบคุม	30	23.23	4.16	27.96	3.50	9.597**

$t(.01, 29) = 2.462$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบ
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01 โดยที่นักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

4. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t -test Dependent ได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับ หลังการเรียน
ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_1$	SD ₁	$\bar{X}_2$	SD ₂	t
กลุ่มทดลอง	30	108.83	19.99	125.96	19.43	8.300**
กลุ่มควบคุม	30	95.70	25.50	109.53	23.33	6.490**

$t (.01, 29) = 2.756 **$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลัง การเรียนแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

บทที่ 5

สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู สรุปสาระสำคัญ และผลของการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครูก่อนการเรียนกับหลังการเรียน

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลังการเรียนแตกต่างกัน

วิธีการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มมา 2 ห้อง แล้วสุ่มอีกครั้งแยกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 แผนการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
และแผนการสอนตามคู่มือครู

2.2 ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.4 แบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

3.2 ทำการทดลองโดยการสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสองกลุ่ม ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 18 คาบ คาบละ 50 นาที

3.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

3.4 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูโดยใช้ t -test Independent ในรูป Difference Score
2. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้ t -test Independent ในรูป Difference-Score
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน โดยใช้ t -test Dependent
4. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู ก่อนการเรียนกับหลังการเรียนโดยใช้ t -test Dependent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ

ประการแรก การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้ฝึกขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการหาคำตอบอย่างมีลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม คือ นักเรียนได้รับการฝึกการคิดเป็นรายบุคคลในขั้นระบุปัญหา ขั้นสรุปผลการทดลอง และฝึกการทำงานเป็นกลุ่มในขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลอง ซึ่งการหาคำตอบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมด้วย การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จึงเปิดโอกาสและเอื้อต่อการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยสอดคล้องกับคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 58) ที่ว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชา

ที่ประกอบด้วยความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ ถ้านักเรียนได้รับการสอนที่พัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาดีแล้ว ในส่วนที่เป็นความรู้ก็จะพัฒนาตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วินัย เทียมเมือง (2529 : 86) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการวิจัยของ สุธรรม อ่อนคำ (2534 : 60) ยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับการสอนตามคู่มือครูนักเรียนได้ฝึกขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูใช้คำถามในการอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และสรุปผลการทดลอง เป็นลักษณะกิจกรรมที่ครูมีบทบาทมากกว่านักเรียนจึงทำให้นักเรียนมีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ไม่มากเท่าที่ควร สอดคล้องกับงานวิจัยของ พฤษภา กลีบแก้ว (2529 : 72) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสืบเสาะหาความรู้โดยครูนำทาง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีระชัย นนพิกัด (2530 : 60) ซึ่งพบว่าวิธีสอนที่ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองมากที่สุดเป็นตัวพยากรณ์การเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ประการที่สอง การสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างบรรยากาศที่เป็นอิสระในการเรียน โดยที่นักเรียนได้ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง ได้ทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้มีการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของในงานที่ได้จากการทำกิจกรรม เห็นคุณค่าของตนเอง อีกทั้งนักเรียนและครูมีโอกาสปฏิสัมพันธ์มากขึ้นทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเป็นกันเอง เสริมสร้างความรู้สึกลอยตัวในการเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สอดคล้องกับแนวคิดของ พรรณี ช. เจนจิต (2528 : 2) ที่ว่าการนำสิ่งที่เกิดความไม่พึงพอใจในการเรียนออกไปช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ นิมนต์ เดชะคุปต์ (2532 : 1-5) ที่ว่า การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีผลต่อการเรียน

รื่องนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยของหอมวล ใจชื่อ (2529 : 59) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน

ประการที่สาม ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีการจัดลำดับขั้นตอนไว้ชัดเจนอย่างเป็นระบบ นักเรียนฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ความรับผิดชอบ และการตัดสินใจ อันส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสอดคล้องกับแนวคิดของ สมจิต สวชนไพบูลย์ (2535 : 126-127) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยการนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้นี้สามารถทำให้นักเรียน เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วซึ่งผลการวิจัยของ สุดารัตน์ จินดาวงษ์ (2531 : 61) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน สำหรับการสอนตามคู่มือครูถึงแม้ครูจะมีการเตรียมความพร้อมในด้านเนื้อหาของบทเรียน วางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ สรรวจอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ แต่ในกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนต้องอาศัยการอภิปรายร่วมกับครู ทำให้บทบาทของนักเรียนในการมีส่วนร่วมของกิจกรรมไม่มากเท่าที่ควรต้องพึงพาการชี้แนะจากครูการนำสื่อการเรียนมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนตลอดเวลาซึ่งผลการวิจัยของ ชวนชัย เชื้อสาธุชน (2532 : 59-64) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

2. การเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ

ประการแรก การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 2 กลุ่ม นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ได้ฝึกขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนถึง วิธีการ บทบาทของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ อันนำไปสู่ พฤติกรรมที่ครูคาดหวัง จึงทำให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มเกิดความสนใจ สอดคล้องกับแนวคิด ของ สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2528 : 145) ที่ว่า ความต้องการความสำเร็จเป็นสิ่งที่มิได้อยู่ ในทุกคน การให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสิ่งที่ครูคาดหวัง เป็นการสร้างความสนใจ ให้เกิดขึ้นแก่นักเรียน และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 2 กลุ่ม ถึงแม้สิ่งเร้าที่จัด เพื่อให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแสวงหาความรู้จะแตกต่างกัน แต่จุดมุ่งหมายของกิจกรรม คือ เปิดโอกาสและเอื้อให้นักเรียนได้มีโอกาสได้คิด ได้ทำ และตัดสินใจด้วยตนเอง อันเป็น การตอบสนองความต้องการของนักเรียนซึ่งเป็นวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็นเป็นธรรมชาติ อยู่แล้ว โดยสอดคล้องกับแนวคิดของ ลุชา จันทรเฒ และสุรางค์ จันทรเฒ (2518 : 72-73) ที่ว่า วัยเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ นอกจากนี้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 2 กลุ่ม นักเรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหว มีโอกาสให้ประสาธ สัมผัสหลายทางในขณะที่ทำการทดลอง ทำให้ได้พบสิ่งแปลกใหม่ หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ สอดคล้องกับแนวคิดของ ประसार ทินัยธารา (2521 : 98) ที่ว่า การจัดกิจกรรมที่เป็นสิ่งแปลกใหม่และเป็นประสบการณ์ใหม่ของนักเรียน สามารถทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ

ประการที่สอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 2 กลุ่ม นักเรียนในแต่ละกลุ่มต่างก็ มีการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประสานความคิดร่วมกัน เป็นผลให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา และสนุกสนาน จึงช่วยพัฒนาความสนใจ ต่อกิจกรรมการเรียนการสอน อีกทั้งเป็นการส่งเสริมนักเรียนให้มีจิตใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของ ประसार ทินัยธารา (2521 : 68) ที่ว่าการจัดกิจกรรมที่ทำให้ นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ นอกจากนี้ กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2523 : 143) ยังกล่าวอีกว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมเป็นการสร้างความพอใจให้นักเรียนอันส่งผลถึงความสนใจ

ของนักเรียนต่อกิจกรรมนั้น ซึ่งผลการวิจัยของ สุชาติ ลาวัลย์ (2526 : 64) พบว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนปฏิบัติการโดยกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ ของสมาชิกกับนักเรียนที่เรียนปฏิบัติการมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดย ใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลัง การเรียน พบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ สอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อน การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ

การจัดกิจกรรมการสอนทั้ง 2 กลุ่ม นักเรียนได้ฝึกกระบวนการ ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และสรุปผลการทดลอง ซึ่งเป็นขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมอยู่ด้วย จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของ คะแนนหลังการเรียนของแต่ละกลุ่มสูงกว่าก่อนการเรียน โดยสอดคล้องกับคณะอนุกรรมการ และผลิตวิสัยต่อการสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 58) ที่ว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ ถ้านักเรียน ได้รับการสอนที่พัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาดีแล้ว ในส่วนที่เป็นความรู้ก็จะพัฒนา ตามมาด้วย ดังนั้นจึงมีผลทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน สูงกว่าก่อนการเรียน

4. การเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน พบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่สอนตามคู่มือ แต่ละกลุ่มมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการเรียนกับหลังการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ

การจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมในการค้นหาคำตอบตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่จัดไว้ อย่างเป็นระบบและชัดเจนในแต่ละขั้นของชุดประกอบการเรียน นักเรียนจึงเข้าใจบทบาท ของตนเองในการเรียน ประกอบกับชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังมีการจัดรูป เล่มที่ประกอบด้วย รูปภาพ และการ์ตูนลายเส้นที่แสดงท่าทาง อารมณ์ต่าง ๆ ทำให้การ เรียนมีชีวิตชีวา ได้รับความสนใจของนักเรียน ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านัก เรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม สำหรับการสอนตามคู่มือครู นักเรียนได้ใช้ ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบโดยครูใช้คำถามที่มีการใช้ท่าทาง การเคลื่อนไหว และวิธีพูด ประกอบในการถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดอยากรู้อยากเห็น คิด สงสัย และให้เสรีภาพในการอภิปราย จึงเป็นการดึงดูดความสนใจ จะเห็นได้ว่าการ จัดกิจกรรมการสอนทั้ง 2 กลุ่ม นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมตลอดเวลา โดยที่ครูมี การเตรียมและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้อย่างพร้อมเพียง ทำให้เกิดบรรยากาศที่ เอื้อให้กับนักเรียน ค้นคว้าหาความรู้ ส่งผลให้เกิดความสนใจในการทำกิจกรรม สอดคล้อง กับแนวคิดของ สุขา จันทรเฒ และสุรางค์ จันทรเฒ (2518 : 72-73) ที่ว่า อิทธิพล ของสิ่งแวดล้อมเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ นอกจากนี้ในขั้นตอนของกิจกรรม การเรียนการสอน มีการสร้างแรงจูงใจโดยใช้สิ่งเร้าในลักษณะต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิด ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่แสดงออกซึ่งความสามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้อง กับแนวคิดของประสาร ทินย์ธารา (2521 : 98) ที่ว่า แรงจูงใจจากสิ่งเร้า สามารถสร้างความพอใจและส่งผลถึงการเกิดความสนใจ และสงวน สุทธิเลิศอรุณ (2528 : 92) ยังเสนอแนวคิดที่สอดคล้องกันอีกว่า ความอยากรู้อยากเห็นเป็นสาเหตุที่เกิด มาจากความสนใจ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความสนใจ ทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนกับหลังการเรียนแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และสามารถพัฒนาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ จึงสมควรที่ครูผู้สอนควรใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมในบทบาทของตนเองอุปกรณ์ ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพร้อมให้นักเรียนเพื่อความเข้าใจในการใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.2 ควรนำเนื้อหาของบทเรียนอื่นมาสร้างชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและขยายผลของการวิจัยต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความมีวินัยในตนเอง ความรับผิดชอบ อัตมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เปรียบเทียบกลุ่มนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน และกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสงฆ์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหามงกุฎราชวิทยา,
2523.

_____. จิตวิทยาการศึกษาลับปรับปรุงใหม่. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนว
และจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2528.

กัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา. "การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี."
วารสารวิทยาศาสตร์. กรกฎาคม 2536.

กาญจนา เกียรติประวัติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.

จันทร์พร วงศ์สิทธิยา. การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยองค์
ประกอบคัดสรรที่เป็นลักษณะของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.

ชวนชัย เชื้อสาธุชน. "การสังเคราะห์รายงานการวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนด้วยตนเองกับการสอนตามปกติในประเทศไทย
โดยวิเคราะห์เมต้า," ศรีนครินทรวิโรฒ วิจัยและพัฒนา. (3) : สิงหาคม 2532.
บทสรุป.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2523.

ชุติมา วัฒนศิริ. การศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับแนวการสอนของ
สสวท. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

- ซูชีพ อ่อนโคกสูง. การผลิตชุดการสอนระดับประถมศึกษา กลุ่มเสริมสร้าง
ประสบการณ์ชีวิตชั้นป.3 เรื่องเสียง. ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2524.
- ทวี ท่อแก้ว และอบรม สนิทบาล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2517.
- ธีระชัย นนพิภักดิ์. องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นผสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดอุดรธานี. ปรินญาณินท์ กค.ม.
 เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530. อัดสำเนา.
- นิพนธ์ คุปป์ริดี. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์นิมิต, 2525.
- นิภา ศรีไพโรจน์. หลักการวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2527.
- นิรมล ศตวุฒิ. "ชุดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคลน่าจะมีบทบาทในมหาวิทยาลัยตลาดวิชา,"
รวมคำแห่ง. 1 : 138 - 145 ; พฤษภาคม 2526.
- บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้
ด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ
กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณินท์ กค.ม. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- บุษยาณี ปุชิตากร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน
โดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐาน และออกแบบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู.
 ปรินญาณินท์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
 2533. อัดสำเนา.
- ประสาร ทิพย์ธารา. คู่มือประกอบการศึกษาวิชาจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ :
 โรงพิมพ์อักษรบัณฑิต, 2521.
- ประวิตร ชูศิลป์. หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. เอกสารนิเทศการศึกษา
 ฉบับที่ 233. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2524.

- ปรียา ตรีศาสตร์. การสร้างชุดการสอนภาษาไทย (ท402) เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาภาษาไทยและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนสาธิตทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- เป็รื่อง กุมท. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.
อัดสำเนา.
- เปลื้อง ณ นคร. จิตวิทยาสำหรับชีวิต. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรเสรี, 2515.
- พรรณี ช. เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์, 2528.
- พฤษภา กลีบแก้ว. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ กับที่เรียนด้วย
วิธีสืบเสาะหาความรู้โดยครูนำทาง. ปริญญาโท กศ.ม. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2529. อัดสำเนา.
- พัชรา เรืองรัศมี. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความ
สนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- พิมพ์ฉัตร เดชะคุปต์. กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครู. กรุงเทพฯ :
เดอะมอลล์เทอร์กัปแมเนจเม้นท์, 2532.
- ไพฑูรย์ เลาหิเชียร. ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจวิชาชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- ไพโรจน์ ผลชู. การเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์โดยกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่
ของสมาชิกในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาโท
กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2529.
อัดสำเนา.

ภพ เลหาไพบุย์. การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ :

โรงพิมพ์เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล, 2534.

มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์เล่ม 1.

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและการผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์,
2525.

มะลิวรรณ วิระจิตต์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์

ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอน
แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียน
กับนักเรียนและการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาพันธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

ยงยุทธ สายคง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้
การจัดกิจกรรมแบบกำหนดแนวทางและแบบไม่กำหนดแนวทาง. ปรินญาพันธ์

กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ. "เทคนิคการเขียนข้อสอบวัดความสนใจ," ใน วารสารการวัดผลการศึกษา.

13(39) : 34-49 ; มกราคม - เมษายน 2535.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

ลัดดา ศุภปริดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2523.

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์, 2515.

วรารณ์ ชัยโสภาส. การพัฒนาสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา.

มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2521.

วรารณ์ สีหาสุข. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน.

ปรินญาพันธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มหาสารคาม, 2530. อัดสำเนา.

วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์, 2525.

- วินัย เทียมเมือง. ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการที่มีผลต่อการคิดอย่างมีเหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- วีระ ไทยพานิช. 57 วิธีสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. รายงานการวิจัยเรื่องการสังเคราะห์กระบวนการหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับสมบูรณ์). กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2532.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ : เกรียงศักดิ์การพิมพ์, 2528.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. เอกสารอมรมครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. 2517.
- _____. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : 2526.
- _____. รายงานการสร้างแบบวัดคุณลักษณะความสนใจทางวิทยาศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในโครงการ นสวท. กรุงเทพฯ : 2527.
- _____. คู่มือครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว 101. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2532.
- _____. แผนระยะยาวเพื่อส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2535-2549). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา. 2535.
- ส. วาสนา ประวาสพฤกษ์ และคนอื่น ๆ. การแสวงหาพัฒนาและส่งเสริมปรัชญาทางวิทยาศาสตร์ : การศึกษาคุณลักษณะปรัชญาทางวิทยาศาสตร์. สาขาวิจัย และประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2525, 180 หน้า.
- สมจิต สมัตถพันธ์. "สอนอย่างไรจึงพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน," การพัฒนาความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็กและเยาวชน. หน้า 1-5. กรุงเทพฯ : 2535.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ม.ป.ป.

สมจิต สวชนไพบูลย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

_____. การศึกษาผลของการจัดชั้นเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัย ปีการศึกษา 2518-2534.

กรุงเทพฯ : ภาคหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

สามัญศึกษา, กรม. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา," วารสารการวิจัยทางการศึกษา.

กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2531.

สุชา จันท์เอม และสุรางค์ จันท์เอม. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์แนวรวิทยา, 2518.

สุชาดา ลดาวัลย์. การเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติการกับการปฏิบัติการโดยกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวชิราวุธ จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2525. ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526. อัดสำเนา.

สุภารัตน์ จินดาวงษ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมโนภาพแห่งตนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอน. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

สุธรรม อ่อนคำ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

สุนันท์ ปัทมาคม. ลำดับขั้นตอนในการทำและงานแผนงานทำชุดการสอน. กรุงเทพฯ : แผนกโสตทัศนศึกษา วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

สุริยะ จีรดากร. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, 2524.

สมลรัตน์ กันหลง. ความตรงตามสภาพของแบบสำรวจความสนใจในอาชีพของครู.

บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

สุวัณก์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2517.

_____. ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2.

กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊กส์ เซ็นเตอร์ จำกัด, 2531.

หอมนวล ใจชื่อ. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่าง

นักเรียนกับนักเรียนและระหว่างครูกับนักเรียน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

อดิศักดิ์ ฤาชา. การศึกษาผลการจัดกลุ่มทำปฏิบัติการแบบกลุ่มอิสระกลุ่มคละ

และกลุ่มเหมือนที่มีต่อการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2529. อัดสำเนา.

อัญชลีพร เตชะศิริกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยทฤษฎีการตัดสินใจกับการสอน

ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

อุทัย บุญมาดี. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และ

ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง และตามคู่มือครู สสวท.

วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,

2529. อัดสำเนา.

- Bard, Eugene Dwight. "Development of a Variable - Step Programmed System of Instruction for College Physical Science," Dissertation Abstracts International. 35 : 5947-A ; March, 1975.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw - Hill Book Company, 1976.
- Cardarelli, Sally M. Individualized Instruction Programmed and Material. New Jersey : Englewood Cliffs, 1973.
- Davis, Frederick B. Educational Measurement and their Interpretation. California : Wadsworth Publishing Co., 1964.
- Davis, Maynard. "The Effectiveness of a Guided-Inquiry Discovery Approach in an Elementary School Science Curriculum," Dissertation Abstracts International. 39 (7) : 4164 - A ; January, 1976.
- Devito, Alfred and Gerald H. Krockover. Creative Sciencing Ideas Activities for Teacher and Children Little. Brown and Company, Inc., 1976.
- Dewey, John. Dictionary of Education. New York : Philosophical Library, 1959.
- Duann, James E. Individualized Instructional Programmed and Material. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational, Technology Publication, 1973.
- Eysenck, H.J., W. Arnold and R. Meili. Encyclopedia of Psychology. London : Search Press Limited, 1972.
- Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey : Educational Services, 1952.
- Frankel, Edward. "A comparative Study of Achieving and Under-Achieving High School Boys of High Intellectual Ability," Science Education. 40 : 281-289 ; October, 1960.

- Good, C.V. Introduction to educational research. New York :
Aplication Century Crofts. 1959.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3d ed. New York :
McGraw-Hill Book Company, 1973.
- Graig, Robert C. "The Science Interest of Future Teachers,"
Science Education. 50 : 373-378 ; October, 1966.
- Heathers, Glan. "Aworking Definition of Individualized
Instructional," Journal the Educational Leadership.
8 : 342-344 ; 1977.
- Hoff, A.G. Secondary School Science Teaching. New York :
The Blakston Company, 1956.
- Houston, W. Robert and others. Developing Instruction Modules,
A Modular System for Writing Modules. College of Education
Texas : University of Houston, 1972.
- Kapfer, Phillip and Miriam Kapfer. "Introduction to Learning
Package," Learning Packages in American Education. New
Jersey : Education Technology Publicattions, Englewood
Cliffs, 1972.
- Lindsay, Carolyn Whitehead. "A Study of the Effects of Three
Methods of Teaching High School Chemistry Upon Achievement
in Chemistry, Critical Thinking Abilities, and Scientific
Interest," Dissertation Abstracts International.
34 : 7068 - A ; May, 1974.
- Lowe, Charles Wesley. "An Investigation of Relationships between
Semantic Differential Measures of Interest in Science and
Achievement in Science at the High School Level,"
Dissertation Abstracts International 33 : 2195 - A ; November,
1972.
- Moriber, George. "The Effects of Programmed Instruction in a College
Physical Science Course for Non - Science Student,"
Journal of Research in Science Teaching. 6(3) : 214-216 ;
1969.

- Parker, Eugene Gary. "The Relationship of Programmed Instruction to Test and Discussion Performance among Beginning College Biology Student," Dissertation Abstracts International. 34 : 1914 - A ; February, 1974.
- Powell, Marvin. The Psychology of Adolescence. New York : The Bobbs-Merrill Company, 1963.
- Runes, Dagobert D. and others. Dictionary of Philosophy. Iowa : Adams & Littlefield Co., 1956.
- Scott, William A. and Michael Wertheimer. Introduction to Psychological Research. 4 th ed. New York : John Wiley and Son, Inc., 1962.
- ✓ Skinner, Ray Jr. and Robert S. Barcikowski. "Measuring Specific Interests in Biological, Physical and Earth Science in Intermediate Grade Levels," Journal of Research in Science Teaching 10 : 153-158 ; March, 1973.
- Strickland, W.R. "A Comparison of a Programmed Course a Traditional Lecture Course in General Biology," Dissertation Abstracts International. 32 : 2510-A ; November, 1971.
- Sund, B.R. and J.W. Trowbridge. Teaching Science by Inquiry. 2nd ed. Columbus, Ohio : Charles Merrill Publishing Company, 1973.
- Super, Donald E. The Psychology of Careers. New York : Harper and Brothers, 1957.
- Walbert, Herbert J. "Dimensions of Scientific Interests in Boys and Girls Studying Physics," Science Education. 51 : 111-116 ; March, 1967.
- Wolman, Benjamin B. Dictionary of Behavior Science. New York : Van Nostrand Reinhold Company, 1973.
- Youngs, Richard C. "The Nurture of Independence and Learning Development, Final Report," Research in Educational. 5(2) : 53 ; February, 1970.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 1

คาบที่ 1-3

บทที่ 2 น้ำเพื่อชีวิต เรื่องแหล่งน้ำ (น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร)
เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

1. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิต ทั้งในการอุปโภคและบริโภค
2. แหล่งน้ำธรรมชาติประกอบด้วยน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน
3. ระดับน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล หรือตามปริมาณการเพิ่มหรือการสูญเสียน้ำ การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปอย่างช้า ๆ
4. การขุดน้ำบาดาลมาใช้มาก ๆ จะเป็นผลต่อการทรุดตัวของแผ่นดิน
5. บ่อน้ำและอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ กัน
6. การสร้างเขื่อนอาจเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายอย่าง จึงควรพิจารณาให้รอบคอบก่อนตัดสินใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความสำคัญของน้ำต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ ได้
2. อธิบายเกี่ยวกับการสูญเสียของร่างกาย ตลอดจนการรับน้ำชดเชยเข้าไปได้
3. แปลความหมายข้อมูลจากตารางเกี่ยวกับปริมาณน้ำในอาหารและน้ำขอมูสน้ำ

มาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ๆ ได้

4. ยกตัวอย่างและอธิบายถึงความสำคัญของแหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญได้
5. อธิบายความหมายของ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในดิน ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล

ระดับน้ำบาดาล ได้

6. อธิบายการเกิดน้ำใต้ดิน ทั้งที่เป็นน้ำใต้ดินและน้ำบาดาลได้
7. อธิบายสาเหตุที่ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเปลี่ยนแปลงได้

8. อธิบายความแตกต่างระหว่างบ่อน้ำใต้ดินและบ่อน้ำบาดาลได้
9. อธิบายถึงผลกระทบจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จำนวนมาก ๆ ได้
10. บอกประโยชน์และผลกระทบของการสร้างเขื่อนได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนดูรูปภาพที่แสดงถึงการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคในแต่ละวัน เพื่อนำไปสู่การอภิปรายว่า ในแต่ละวันเราเกี่ยวข้องและจำเป็นต้องใช้น้ำอย่างไร ปริมาณเท่าใด
2. ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากตาราง 2.1 แล้วให้นักเรียนอภิปรายเพื่อสรุปเกี่ยวกับปริมาณน้ำในอาหาร และให้นักเรียนช่วยกันนำเสนอข้อมูลดังกล่าวเพื่อให้อ่านง่าย และเข้าใจได้รวดเร็ว
3. ครูให้นักเรียนดูรูปภาพเกี่ยวกับแหล่งน้ำธรรมชาติ แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อนำไปสู่การทดลองเรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร
4. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไรขั้นระบุปัญหา (ทำเป็นรายบุคคล)
5. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไรขั้นตั้งสมมติฐาน (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรม 2.1 และบันทึกผลการทดลองลงในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นทดลอง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไรขั้นสรุป (ทำเป็นรายบุคคล) เพื่อสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัด และสำรวจการทำงานของตนเองและของกลุ่ม
2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเพื่อสรุปเรื่องน้ำใต้ดิน เป็นความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ครูและนักเรียนดูรูป 2.7 บริเวณต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานครที่มีการทรุดตัวของแผ่นดินเพื่อสรุปว่า การขุดน้ำบาดาลมาใช้มาก ๆ จะมีผลต่อการทรุดตัวของแผ่นดิน
4. ครูให้นักเรียนดูรูปเขียนเพื่อสรุปถึงประโยชน์และผลกระทบของการสร้างเขื่อน

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร
3. รูปภาพเกี่ยวกับประโยชน์ของน้ำ และรูปภาพเกี่ยวกับแหล่งน้ำธรรมชาติ และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามของน้ำของนักเรียน
2. ตรวจชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 2

คาบที่ 4-5

บทที่ 2	น้ำเพื่อชีวิต	เรื่อง วัฏจักรของน้ำ, สมบัติบางประการของน้ำ (จุดเดือดของน้ำ)
เวลา	2 คาบ	

ความคิดรวบยอด

1. การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำในสถานะต่าง ๆ กันจากพื้นดินเข้าสู่บรรยากาศแล้วกลับสู่พื้นดินและพื้นน้ำอีก เรียกว่า วัฏจักรของน้ำ
2. น้ำมีสมบัติในการรักษาระดับ มีรูปร่างเหมือนภาชนะที่บรรจุ และจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเสมอ
3. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ เรียกว่า จุดเดือด

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลง เคลื่อนที่ และหมุนเวียนของน้ำโดยตัวการต่าง ๆ ได้
2. อธิบายความหมายของวัฏจักรของน้ำได้
3. อธิบายความสำคัญของป่าไม้ที่มีผลต่อการหมุนเวียนของน้ำได้
4. อธิบายความหมายของคำว่า จุดเดือดของน้ำได้
5. ทดลองเพื่อหาจุดเดือดของน้ำได้
6. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในขณะที่น้ำเปลี่ยนสถานะได้
7. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อน้ำได้รับความร้อน และแปลความหมายจากกราฟได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.9 วัฏจักรของน้ำ แล้วร่วมอภิปรายเกี่ยวกับการหมุนเวียนของน้ำ และปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและการหมุนเวียน
2. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.10 สมบัติทางประการของน้ำ แล้วอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำ
3. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดเดือดของน้ำ ขั้นระบุปัญหา (ทำเป็นรายบุคคล)
4. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดเดือดของน้ำ ขั้นตั้งสมมติฐาน (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรม 2.2 และบันทึกผลการทดลองลงในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นทดลอง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดเดือดของน้ำ ขั้นสรุป (ทำเป็นรายบุคคล) เพื่อสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดและสำรวจการทำงานของตนเองและของกลุ่ม
2. นักเรียนเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อน้ำได้รับความร้อน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปเรื่อง จุดเดือดของน้ำ เป็นความรู้ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดเดือดของน้ำ
2. อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง จุดเดือดของน้ำ

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดเดือดของน้ำ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 3

คาบที่ 6-7

บทที่ 2	น้ำเพื่อชีวิต	เรื่อง สมบัติบางประการของน้ำ (จุดหลอมเหลว)
เวลา	2 คาบ	

ความคิดรวบยอด

1. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำแข็งกำลังเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่าจุดหลอมเหลว
2. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำกำลังเปลี่ยนแปลงสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง เรียกว่าจุดเยือกแข็ง ซึ่งเป็นอุณหภูมิเดียวกับจุดหลอมเหลว
3. น้ำเมื่อกลายเป็นน้ำแข็งจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่า จุดหลอมเหลว จุดเยือกแข็งของน้ำ ได้
2. ทดลองเพื่อหาจุดหลอมเหลวได้
3. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อน้ำแข็งได้รับความร้อน และแปลความหมายจากกราฟได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ขึ้นระบุปัญหา (ทำเป็นรายบุคคล)
2. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ขึ้นตั้งสมมติฐาน (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง จุดหลอมเหลวของน้ำ และบันทึกผลการทดลองลงในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นทดลอง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดหลอมเหลวของน้ำขั้นสรุป (ทำเป็นรายบุคคล) เพื่อสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดและสำรวจการทำงานของตนเองและของกลุ่ม
2. นักเรียนเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อน้ำแข็งได้รับความร้อน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปเรื่อง จุดหลอมเหลวของน้ำ เป็นความรู้ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ครูสาธิตกิจกรรมลองทำดูเพื่อหาจุดเยือกแข็งของน้ำ

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดหลอมเหลวของน้ำ
2. อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง จุดหลอมเหลวของน้ำ และ จุดเยือกแข็งของน้ำ

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดหลอมเหลวของน้ำ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 4

คาบที่ 8-9

บทที่ 2 น้ำเพื่อชีวิต เรื่อง สมบัติบางประการของน้ำ (น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง)
เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

1. น้ำที่ทำฟองกับสบู่ได้เรียกว่า น้ำอ่อน ส่วนน้ำที่ทำฟองกับสบู่ได้น้อย เรียกว่า น้ำกระด้าง
2. น้ำกระด้างเป็นน้ำที่มี แคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมซัลเฟต แคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต แมกนีเซียมซัลเฟต แมกนีเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และแมกนีเซียมคลอไรด์

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. ทดสอบสิ่งเจือปนที่เป็นของแข็งในน้ำ หรือในของเหลวได้
2. ทดสอบน้ำกระด้างอย่างง่ายได้
3. อธิบายเปรียบเทียบน้ำอ่อนและน้ำกระด้างได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูสาธิตการทดลองโดยการนำน้ำคลอง น้ำเกลือ มาต้มให้ระเหยเพื่อทดสอบสิ่งเจือปนในน้ำ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อร่วมกันสรุปว่า น้ำที่มองว่าใสไม่ใช่ น้ำสะอาดเสมอไป
3. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นระบุปัญหา เรื่อง น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง (ทำเป็นรายบุคคล)

4. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขึ้นตั้งสมมติฐาน เรื่อง น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง ลงในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นทดลอง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำอ่อน-น้ำกระด้างขั้นสรุป (เป็นรายรายบุคคล) เป็นสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดสำรวจการทำงานของตนเองและของกลุ่ม
2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเพื่อสรุปเรื่อง น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง เป็นความรู้ใหม่ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง
2. อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 5

คาบที่ 10-11

บทที่ 2 น้ำเพื่อชีวิต เรื่อง สมบัติบางประการของน้ำ
(น้ำกระด้างแก้ได้อย่างไร)

เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

1. น้ำกระด้างมี 2 ชนิด คือ น้ำกระด้างชั่วคราว และน้ำกระด้างถาวร
2. น้ำกระด้างชั่วคราวแก้ได้โดยการต้มและเติมโซเดียมคาร์บอเนต

ส่วนน้ำกระด้างถาวรแก้ได้โดยเติมโซเดียมคาร์บอเนตเท่านั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. แก้น้ำกระด้างชั่วคราวและน้ำกระด้างถาวรได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับเรื่องน้ำอ่อนและน้ำกระด้างไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำกระด้างแก้ได้อย่างไร ขั้นระบุปัญหา (ทำเป็นรายบุคคล)
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำกระด้างแก้ได้อย่างไร ขั้นตั้งสมมติฐาน (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรม 2.4 เรื่อง น้ำกระด้างแก้ได้อย่างไร และบันทึกผลการทดลองชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นทดลอง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำกระด้าง แก่ได้อย่างไร ขึ้นรูป (ทำเป็นรายบุคคล) เพื่อสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดสำรวจตนเองการทำงานของตนเองและของกลุ่ม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเรื่อง น้ำกระด้างแก่ได้อย่างไร เป็นความรู้ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำกระด้างแก่ได้อย่างไร
2. อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง น้ำกระด้างแก่ได้อย่างไร

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจสอบชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำกระด้างแก่ได้อย่างไร

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 6

คาบที่ 12-13

บทที่ 2 น้ำเพื่อชีวิต เรื่อง การทำน้ำให้สะอาด (การกรองทำได้อย่างไร)

เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

1. การตกตะกอนเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้แยกสารบางชนิดออกจากน้ำ น้ำที่ได้จากการกรองนำไปใช้ในการทำความสะอาดได้แต่ยังดื่มไม่ได้

2. การกรองเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้แยกสารไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลว โดยอาศัยหลักการที่สารที่มีขนาดใหญ่กว่ารูวัสดุที่ใช้กรองไม่สามารถผ่านวัสดุกรองได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายหลักการตกตะกอน การกรองได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับการตกตะกอน การกรองไปใช้แยกสิ่งเจือปนออกจากน้ำได้อย่างเหมาะสม
3. นำความรู้เกี่ยวกับการแยกเอกสารเจือปนในน้ำไปใช้ในการออกแบบ และประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำที่เหมาะสมได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูสาธิตการทดลองการทำน้ำให้สะอาด โดยการทำให้ตกตะกอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปหลักการของการตกตะกอน
3. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกรอง ขั้นระบุปัญหา (ทำเป็นรายบุคคล)
4. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกรอง ขั้นตั้งสมมติฐาน (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรมลองทำดู เรื่อง การกรอง และบันทึกผลการทดลองลงในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นทดลอง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกรอง ขึ้นรูป (ทำเป็นรายบุคคล) เพื่อสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดสำรวจการทำงานของตนเอง และของกลุ่ม (ทำเป็นรายบุคคล)
2. ครูสาธิตการกรองด้วยชุดการกรองอย่างง่าย เพื่อเปรียบเทียบการกรองน้ำด้วยกระดาษกรองกับชุดการกรอง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปเรื่อง การกรอง และเป็นความรู้ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกรองทำได้อย่างไร
2. อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง การทำให้ตกตะกอน และ เรื่องการกรองทำได้อย่างไร

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 7

คาบที่ 14-15

บทที่ 2 น้ำเพื่อชีวิต เรื่อง การทำน้ำให้สะอาด (การกลั่น , การทำน้ำประปา)
เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

1. การกลั่นเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้แยกสารเจือปนที่เป็นของเหลวออกจากน้ำ
 2. การทำน้ำประปาเป็นการทำให้น้ำสะอาด ซึ่งมีกระบวนการหลายขั้นตอน
- ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก จึงควรใช้อย่างประหยัด

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายหลักการกลั่นได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับการกลั่น ไปใช้แยกสิ่งเจือปนออกจากน้ำได้อย่างเหมาะสม
3. อธิบายกระบวนการทำน้ำประปาได้
4. ตระหนักในคุณค่าของน้ำประปาและรู้จักใช้น้ำประปาอย่างประหยัด

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกลั่น ขั้นสำรวจ
ปัญหา (ทำเป็นรายบุคคล)
2. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกลั่น
ตั้งสมมติฐาน (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรมลองทำดู เรื่อง การกลั่น และบันทึก
ผลการทดลองลงในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นทดลอง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกลั่น ขั้นสรุป (ทำเป็นรายบุคคล) เพื่อสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดสำรวจการทำงานของตนเอง และของกลุ่ม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปเรื่อง การกลั่น เป็นความรู้ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เรื่อง การทำน้ำประปา โดยใช้รูป 2.18 กระบวนการทำน้ำประปา เพื่อสรุปกระบวนการทำน้ำประปา
4. ให้นักเรียนศึกษาดาราง 2.20 เปรียบเทียบมาตรฐานน้ำดื่มของการประปา-นครหลวง กับองค์การอนามัยโลกและคุณภาพของน้ำประปา เพื่ออภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำประปา ที่นำมาใช้ดื่ม

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การกลั่น
2. อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง การกลั่น

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 8

คาบที่ 16-18

บทที่ 2 น้ำเพื่อชีวิต เรื่อง น้ำเสีย

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

1. น้ำเสียคือน้ำที่มีปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายอยู่น้อยกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เหมาะแก่การเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและการอุปโภคบริโภค
2. สารละลายผงซักฟอกมีสารพวกฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบ สารนี้ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช
3. ถ้าพืชน้ำมีปริมาณมากทำให้แสงส่องผ่านไปในน้ำไม่ได้ มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ
4. สิ่งต่าง ๆ ที่ทิ้งลงในน้ำมีทั้งที่เป็นพิษและเป็นอาหารของจุลินทรีย์ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว มีผลต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนและสิ่งมีชีวิตอื่นในน้ำ
5. การปล่อยน้ำทิ้งที่มีอุณหภูมิสูงลงสู่แม่น้ำลำคลอง ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ
6. น้ำมันที่คลุมผิวน้ำซึ่งส่วนใหญ่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม และเรือ ทำให้ก๊าซออกซิเจนในอากาศไม่สามารถละลายน้ำได้ มีผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำตาย
7. การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำเสียเป็นหน้าที่ของทุกฝ่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่าน้ำเสียได้
2. อธิบายการเกิดน้ำเสียจากสาเหตุต่าง ๆ ได้
3. บอกวิธีป้องกันน้ำเสียได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเจริญเติบโตของแขน ขึ้นสำรวจปัญหา (ทำเป็นรายบุคคล)
2. ให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเจริญเติบโตของแขน ตั้งสมมติฐาน (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรมลองทำดู เรื่อง การเจริญเติบโตของแขน และบันทึกผลการทดลองลงในชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นทดลอง (ทำเป็นกลุ่ม)

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนทำชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเจริญเติบโตของแขน (ทำเป็นรายบุคคล) เพื่อสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัด สำรวจการทำงานของตนเอง และของกลุ่ม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปเรื่อง การเจริญเติบโตของแขน เป็นความรู้ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งปฏิกลจากบ้านเรือน การอุตสาหกรรม และการเกษตร ที่เป็นสาเหตุของการเกิดน้ำเสีย และวิธีการอนุรักษ์น้ำ

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเจริญเติบโตของแขน
2. อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง การเจริญเติบโตของแขน

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เล่น 1.

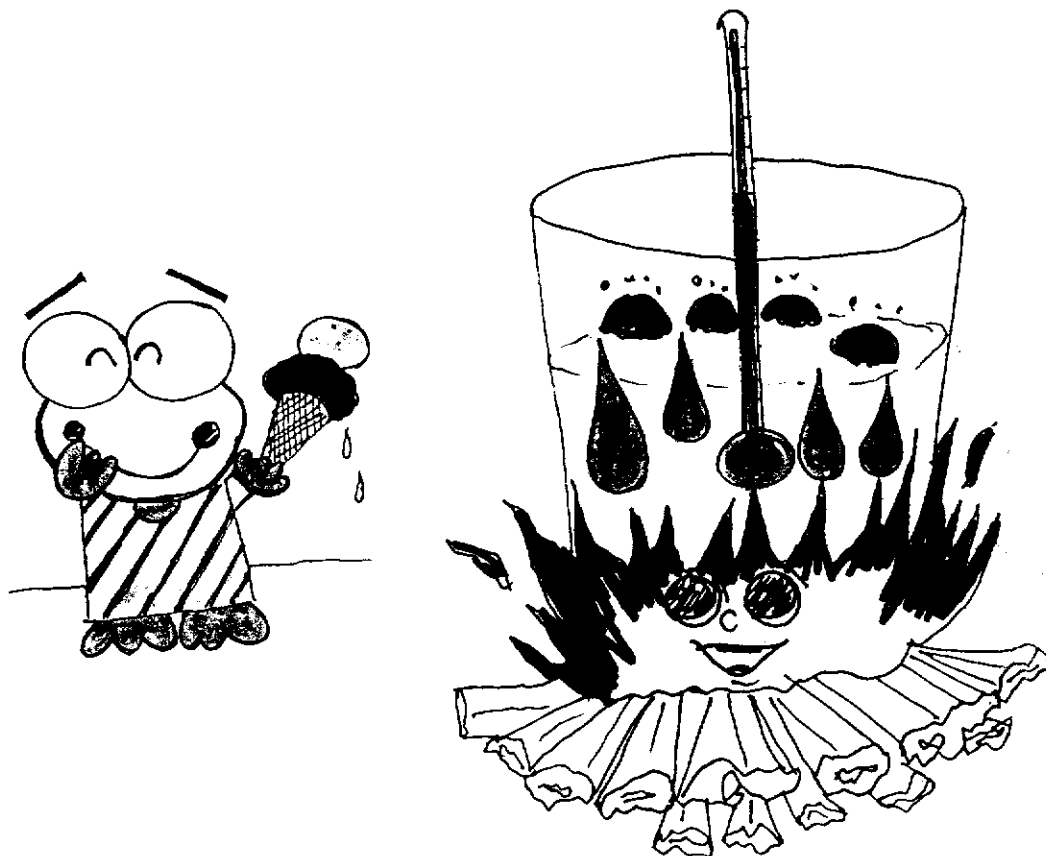
ขั้นเตรียม
ทำเป็นรายบุคคล



ชื่อ _____
อยู่ _____
ชั้น _____

ลวด _____
เดาที่ _____

ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง



จุดเดือดของน้ำ



คำชี้แจง

ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นระบุปัญหา
ประกอบด้วย

1. สถานการณ์ที่เป็นข้อความและรูปภาพ โดยให้นักเรียนอ่านข้อความและดูรูปภาพประกอบเพื่อเขียนปัญหา และ เลือกปัญหา
2. ตรวจคำตอบ เพื่อตรวจปัญหาที่นักเรียนเลือก
3. ขำว หรือ ความรู้ จากหนังสือพิมพ์ หรือ วารสาร ให้นักเรียนอ่าน 1 เรื่องจาก 3 เรื่อง และเขียนความคิดเห็นที่มีต่อข่าวหรือความรู้
ให้นักเรียนศึกษาส่วนต่าง ๆ ของชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
โดยพยายามใช้ความคิดของตนเองให้มากที่สุด

ใช้เวลา 15 นาที

จุดประสงค์ของกิจกรรม (5 นาที)

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วนักเรียน
มีความสามารถดังต่อไปนี้

1. ระบุปัญหาสาเหตุ ตั้งสมมติฐาน และสรุปผลการทดลอง เรื่องจุดเดือด
ของน้ำได้
2. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิขณะที่น้ำกำลังเดือดได้
3. หาจุดเดือดของน้ำได้
4. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อน้ำได้รับความร้อนได้

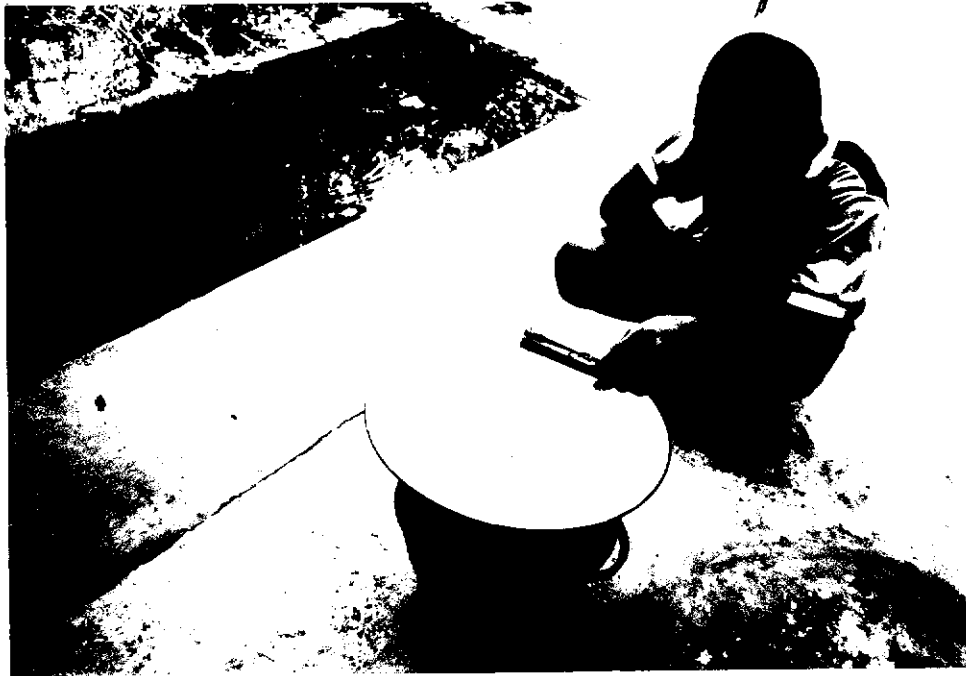
สถานการณ์



ไก่ ชอบซื้ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์
ที่ทำการทดลองไม่ซับซ้อนและไม่เป็น
อันตราย ไก่สนใจหาจุดเดือดของน้ำ จึงซื้อ
เทอร์มอมิเตอร์
ไก่อ่านน้ำมาต้มและวัดอุณหภูมิของน้ำ
ซึ่งเมื่อต้มปรากฏว่าอุณหภูมิสูงขึ้น
เรื่อย ๆ



เมื่อน้ำเดือดอุณหภูมิจะอยู่ที่ 95
องศาเซลเซียส และไม่เพิ่มขึ้นอีกทั้งที่
ไก่อังให้ความร้อนอยู่ก็ตาม ไก่จึง
ทดลองต้มน้ำใหม่ เพื่อให้แน่ใจ
แต่ก็ได้ผลการทดลองคือช่วง
แรกอุณหภูมิจะสูงขึ้น และจะหยุด
ที่ 95 องศาเซลเซียส



ขั้นระบุปัญหา

1. จากข้อความ และ รูปภาพ นักเรียนคิดว่าอะไรคือปัญหา (ให้เขียนข้อความในรูปแบบประโยคคำถาม ขึ้นต้นประโยคว่า ทำไม)
 - 1.1
 - 1.2
 - 1.3
2. จากข้อ 1 ให้นักเรียนเลือกปัญหา 1 ปัญหา ที่คิดว่าสามารถทำการทดลองได้ในห้องเรียน ปัญหาที่เลือกคือข้อ.....



ฝึกคิด ฝึกทำ

พัฒนาตัวเรา . . .

ตรวจคำตอบ

ปัญหา

ทำไมขณะที่น้ำเดือดอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง

ทำไมน้ำเดือดอุณหภูมิจึงวัดได้ 95 องศาเซลเซียส



3. จากเรื่อง สมบัติบางประการของน้ำ มีความรู้ จากวารสารให้นักเรียน
เลือกศึกษา 1 เรื่อง ดังนี้

- 1 ความมหัศจรรย์ของน้ำ
- 2 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกับสุขภาพ
- 3 วัฏจักรของน้ำ ที่มา

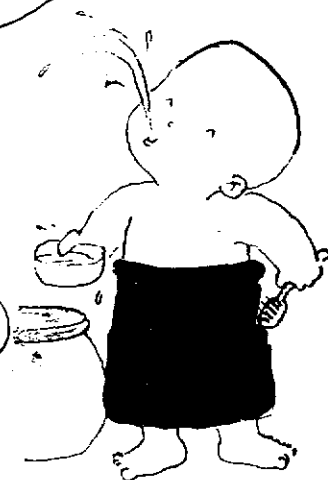
เรื่องที่นักเรียนเลือกคือข้อ



ความมหัศจรรย์ของน้ำ

น้ำเป็นองค์ประกอบเกือบทั้งหมดของสิ่งมีชีวิต น้ำ
เป็นสารเดียวในโลกที่มี สถานะ 3 สถานะพร้อม
กัน มีความสามารถในการรับและคายความร้อน
น้ำมีบทบาทสำคัญในการรักษาอุณหภูมิของโลกให้เหมาะสม
ทำหน้าที่หล่อหุ้มโลก สร้างวงจรของน้ำขึ้น

ไอน้ำ ในบรรยากาศ ที่เกิดจาก
การระเหยจากแหล่งน้ำต่าง ๆ นั้นเอง
ที่ทำหน้าที่เก็บความร้อน และคายความร้อน
ก่อให้เกิดความอบอุ่น
นอกจากนี้แล้ว น้ำทำให้สิ่งมีชีวิตถือกำเนิด
ขึ้นและดำรงชีวิตในโลกนี้ได้



จากหนังสือ เพื่อนรู้ไหม ชุดวิทยาศาสตร์น่ารู้

ความคิดเห็นที่มีต่อเรื่องที่อ่าน.....

.....

.....

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำ และ สุขภาพ

น้ำเกี่ยวข้องกับ

ข้อบกพร่อง

มาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ คนโบราณเชื่อว่า

น้ำเป็นธาตุสำคัญ 1 ใน 4 ธาตุของร่างกาย

นอกจากนี้ น้ำ ยังสามารถ

รักษาโรคได้ด้วย

ผล

การวิจัยของแพทย์ประจำมณฑล

ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน

ว่าน้ำสามารถรักษาโรคความดันสูง

อัมพาต โรคปวดตามข้อ นิ้ว

โรคกระเพาะ เบาหวาน

มะเร็งในมดลูก



จากวารสาร น้ำ และสุขภาพ

ประจำเดือนมกราคม - เมษายน 2535

ความคิดเห็นที่มีต่อเรื่องที่อ่าน.....

.....

.....

วัฏจักรของน้ำ ที่มา

ในพื้นที่โลกมีน้ำอยู่ถึง สามในสี่ส่วน
น้ำมีการหมุนเวียนในธรรมชาติ
น้ำจะเปลี่ยนสถานะจากสถานะหนึ่งเป็น
อีกสถานะหนึ่ง



เมื่อถูกแดดแผดเผา ก็กลายเป็นไอน้ำ
ขึ้นสู่บรรยากาศ รวมตัวเป็นเมฆ
มีปริมาณมากกระทบความเย็นเป็นฝน
เรียกว่า น้ำฟ้า ถ้าเป็นผลึก คือ
หิมะ



จากวารสารความรู้คือประทับใจ ประจำเดือนกรกฎาคม 2533

ความคิดเห็นที่มีต่อเรื่องที่อ่าน.....
.....
.....



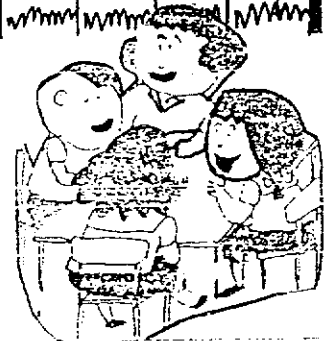
เล่น 2.

ขึ้นตั่งกลมตี่จาน - ขึ้นทอดเอง

ทำเป็นกลุ่ม



ช้อกล้ม
ขึ้น



คำชี้แจง

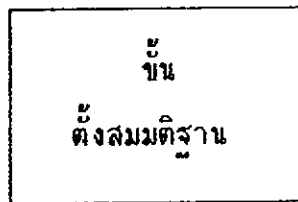


**ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นตั้งสมมติฐาน
ประกอบด้วย**

1. ปัญหา ให้นักเรียนเสนอสาเหตุของปัญหาต่อกลุ่ม อย่างน้อยคนละ 1 สาเหตุ และแสดงความคิดเห็นในการตัดสินใจเลือกสาเหตุของปัญหา
2. สมมติฐาน ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่จัดบันทึก นำสาเหตุของปัญหา และปัญหา มาเขียนเป็นสมมติฐาน
3. ตรวจสอบคำตอบ ตรวจสอบคำตอบของสมมติฐาน
4. การกำหนดอุปกรณ์ และสารเคมี ให้นักเรียนเสนอชื่ออุปกรณ์และสารเคมี เพื่อใช้ทดสอบสมมติฐาน
5. ตรวจสอบคำตอบ ตรวจสอบคำตอบอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ทดลอง
6. แบบบันทึกแบ่งหน้าที่ ให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการทดลอง

ใช้เวลา 15 นาที





1. จากปัญหา

ให้สมาชิกในกลุ่มบอกถึงสาเหตุของปัญหา

1.1

1.2

1.3

1.4

1.5

สาเหตุของปัญหา ที่กลุ่มเลือกคือข้อ

2. ให้นักเรียนนำสาเหตุของปัญหาในข้อ 1 ที่กลุ่มเลือก และปัญหาในโจทย์ข้อ 1

มาเขียนในรูปประโยคที่มีความสัมพันธ์กันในรูปถ้า.....

แล้ว.....

ถ้า.....

.....

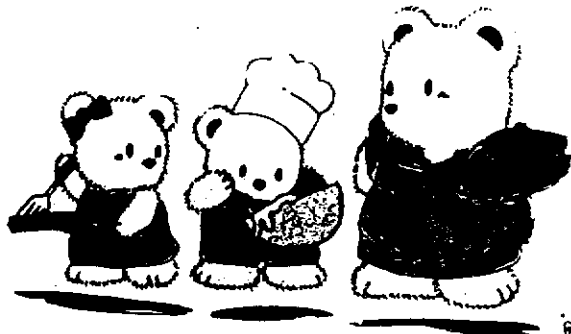
.....



ตรวจคำตอบ

สมมติฐาน

ถ้าขณะที่น้ำเดือดอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงแล้ว
อุณหภูมิที่อ่านได้คือจุดเดือดของน้ำ



ตรงหรือเปล่าครับ

3. เพื่อทดสอบสมมติฐาน ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันระบุอุปกรณ์ และสารเคมี ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐาน



อุปกรณ์



สารเคมี



.....

.....

.....

.....

.....

.....



ตรวจคำตอบ

อุปกรณ์

1. หลอดทดลองขนาดใหญ่
2. บีกเกอร์ขนาด 100 ลบ.ซม
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม
4. ขาดังและที่จับหลอดทดลอง

สารเคมี

1. น้ำกลั่น
2. ไม้ขีดไฟ

แบ่งหน้าที่แก่สมาชิกในกลุ่ม ข้อ 4

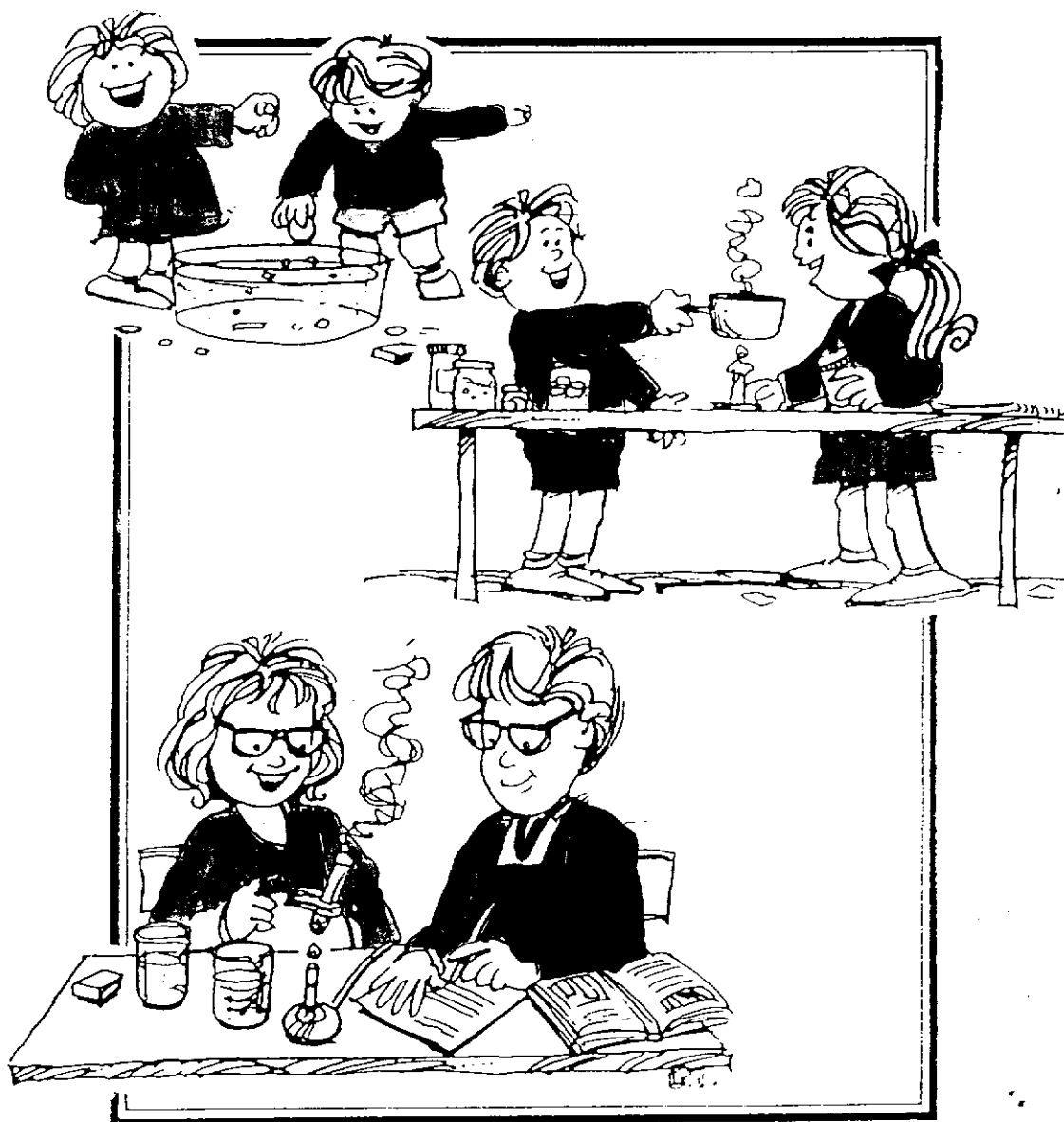


ถึงคำตอบไม่ตรง
ไม่เป็นไร ครับ
การได้แสดงความคิด
เป็นสิ่งที่มีความค่า ครับ

4. ให้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ ในการทำการทดลองดังนี้

รับอุปกรณ์ - ส่งอุปกรณ์	ผู้รับผิดชอบ
เติมสารเคมี	ผู้รับผิดชอบ
ผู้ทำการทดลอง	ผู้รับผิดชอบ
บันทึกผลการทดลอง	ผู้รับผิดชอบ
ทำความสะอาดอุปกรณ์	ผู้รับผิดชอบ



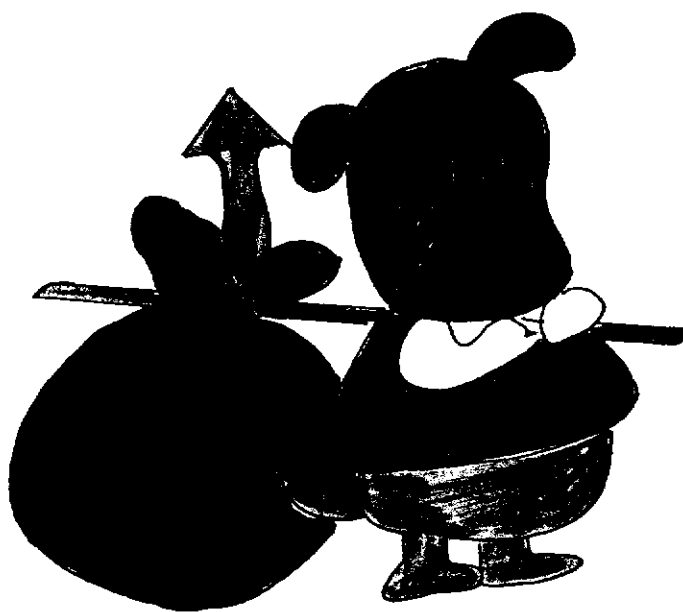


๑๒๓๔๕

ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 ชั้นทดลอง
 ประกอบด้วย

แบบบันทึกผลการทดลอง ให้นักเรียนทำการทดลองตามกิจกรรม
 ในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว101)
 และบันทึกผลการทดลองลงในชุดประกอบ
 การเรียนวิทยาศาสตร์

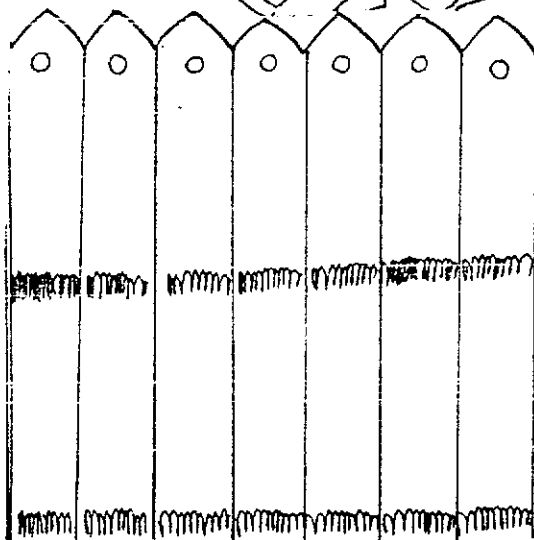
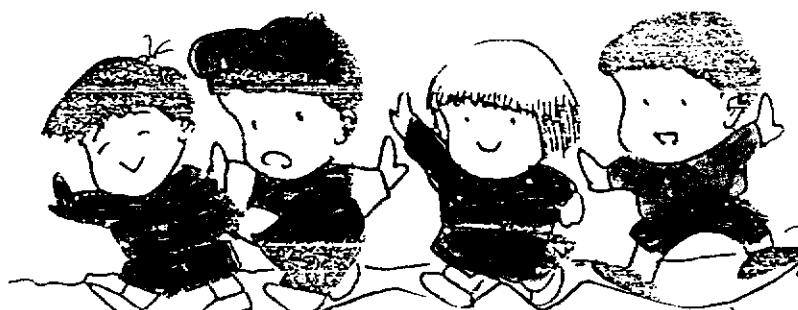
ใช้เวลา 20 นาที



ผลการทดลอง

เล่น 3.

2
1
ขึ้นสระ



1
80

1
ดก

2 1
816

1
ดก



ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นสรุป
ประกอบด้วย

1. แนวคำถาม โดยให้นักเรียนเขียนตอบเพื่อสรุปการทดลอง
2. แบบฝึกหัด โดยให้นักเรียนเขียนตอบ
3. แบบประเมิน เพื่อสำรวจตนเองในการทำกิจกรรมการทดลอง
4. แบบประเมิน เพื่อสำรวจการทำงานของกลุ่มในการทำการทดลอง

ให้นักเรียนพยายามตอบคำถามด้วยตนเองให้มากที่สุด
ประเมินการทำงานของนักเรียนให้ตรงกับความจริงให้มากที่สุด
ประเมินการทำงานของกลุ่ม โดยแสดงความคิดเห็นร่วมกับกลุ่ม
โดยเสนอต่อกลุ่มให้ตรงกับความเป็นจริงที่สุด ทั้งนี้เพื่อปรับปรุง
ตนเองในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป
การประเมินไม่มีผลต่อคะแนนในการเรียนแต่อย่างใด

ใช้เวลา 30 นาที

ชั้นสรุป

1. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 เมื่อน้ำได้รับความร้อน อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

และเมื่อให้ความร้อนแก่น้ำต่อไปจนอุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึงจุดหนึ่งน้ำก็เดือด ขณะที่น้ำเดือด

อุณหภูมิของน้ำจะ.....

อุณหภูมิขณะนั้นเรียกว่า.....

1.2 ขณะที่น้ำเดือดลักษณะของเส้นกราฟเป็นอย่างไร.....

.....จุดเดือดของน้ำมีค่า.....

องศาเซลเซียส

1.3 จากการทดลองน้ำเปลี่ยนสถานะจาก.....เป็น.....

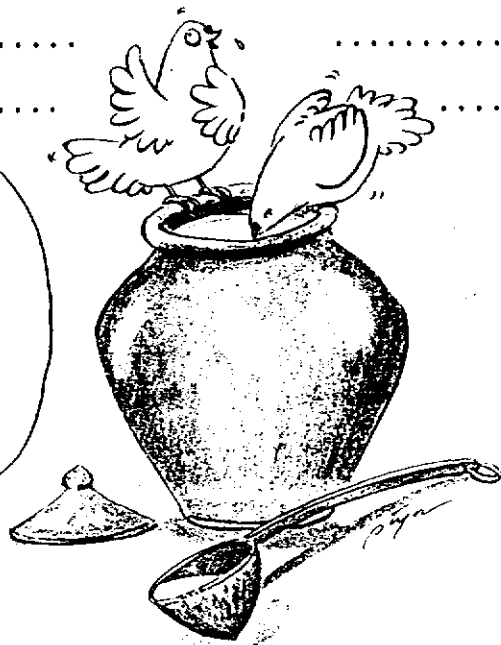
เรียกปรากฏการณ์ของน้ำว่า.....

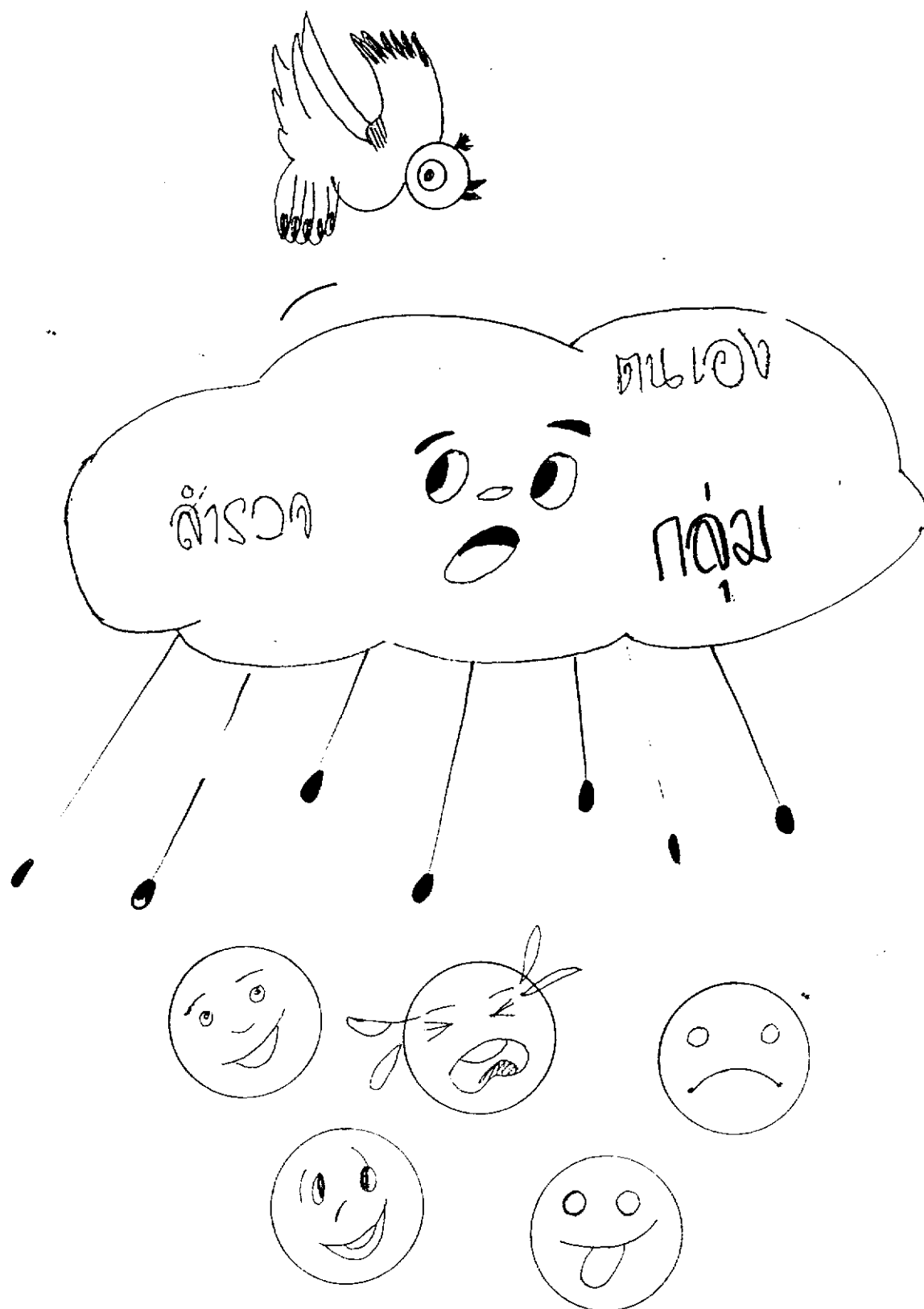


แบบฝึกหัด
เรื่อง จุดเดือดของน้ำ

1. เมื่อน้ำได้รับความร้อน อุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนแปลงดังนี้
.....
และเมื่อได้รับความร้อนแก่น้ำต่อไปจนอุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึงจุดหนึ่งน้ำก็จะเดือด ขณะที่
น้ำเดือดอุณหภูมิของน้ำจะ.....อุณหภูมิขณะนั้นเรียกว่า.....
.....
2. ขณะที่น้ำเดือดลักษณะของเส้นกราฟเป็นอย่างไร.....
.....
3. ปรากฏการณ์ที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลวเรียกว่า.....
.....
.....

การใช้น้ำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
เป็นการประหยัด และ
ใช้น้ำให้เกิดประโยชน์
สูงสุด





ฉันกล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าตัดสินใจเมื่อทำงานร่วมกับเพื่อน

 ใช่ ☐

 ไม่ใช่ ☐

อยู่ในระดับ

☐ ดีมาก

☐ ดี

☐ ปานกลาง

☐ ต้องปรับปรุง



ฉันยอมรับฟังคำวิจารณ์ ข้อโต้แย้ง ข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลจากเพื่อนร่วมงาน

 ใช่ ☐

 ไม่ใช่ ☐

อยู่ในระดับ

☐ ดีมาก

☐ ดี

☐ ปานกลาง

☐ ยังต้องปรับปรุง

ฉันอาสารับทำงานกลุ่มเสมอ



ใช่

☐


ไม่ใช่

☐

อยู่ในระดับ

☐

ดีมาก

☐

ดี

☐

ปานกลาง

☐

ยังต้องปรับปรุง



ฉันให้อภัยในข้อผิดพลาดของเพื่อนที่เกิดขึ้นเมื่อร่วมงานกัน



ใช่

☐


ไม่ใช่

☐

อยู่ในระดับ

☐

ดีมาก

☐

ดี

☐

ปานกลาง

☐

ต้องปรับปรุง

ฉันไม่หงุดหงิดเมื่อตนเองหรือเพื่อนร่วมงานทำงานไม่ได้ตามความตั้งใจ



ใช่

☐

อยู่ในระดับ

☐

ดีมาก

☐

ดี

☐

ปานกลาง

☐

ยังต้องปรับปรุง



ไม่ใช่

☐


ฉันไม่ละทิ้งหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม



ใช่

☐

อยู่ในระดับ

☐

ดีมาก

☐

ดี

☐

ปานกลาง

☐

ยังต้องปรับปรุง



ไม่ใช่

☐

ฉันทำตามข้อตกลงและกติกาของกลุ่มในการทำงาน



ใช่

☐

อยู่ในระดับ

☐

ดีมาก



ไม่ใช่

☐
☐

ดี

☐

ปานกลาง

☐

ต้องปรับปรุง



ฉันไม่ละเลยหรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่จะทำความเสียหายต่อกลุ่ม



ใช่

☐

อยู่ในระดับ

☐

ดีมาก



ไม่ใช่

☐
☐

ดี

☐

ปานกลาง

☐

ยังต้องปรับปรุง

ฉันยอมรับความผิดพลาดที่เกิดจากการกระทำของตัวเอง

 ใช่ ☐

 ไม่ใช่ ☐

อยู่ในระดับ

☐ ดีมาก

☐ ดี

☐ ปานกลาง

☐ ยังต้องปรับปรุง



- กลุ่มของเรามีการเลือกผู้นำอภิปรายกลุ่มในการวางแผน



มี

☐


ไม่มี

☐

- กลุ่มของเรามีการวางระเบียบข้อตกลงร่วมกันที่จะทำให้กลุ่มไปสู่เป้าหมายหรือความสำเร็จของกลุ่ม



มี

☐


ไม่มี

☐

- สมาชิกของกลุ่มยอมปฏิบัติตามความคิดเห็นของกลุ่ม



ใช่

☐


ไม่ใช่

☐

- สมาชิกของกลุ่มใช้เหตุผลเป็นพื้นฐานสำหรับการยอมรับกัน



ใช่

☐


ไม่ใช่

☐

- กลุ่มแก้ปัญหาโดยลงมติด้วยคะแนนเสียงข้างมาก



ใช่

☐


ไม่ใช่

☐

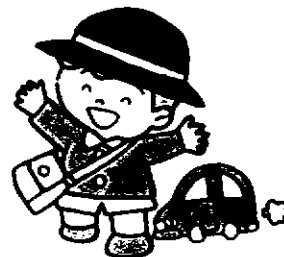
- สมาชิกในกลุ่มมีการโต้เถียงกันเพื่อยืนยันความเห็นของแต่ละคน



ใช่

☐


ไม่ใช่

☐


- สมาชิกภายในกลุ่มของเรามีความเห็นต้องกันเกี่ยวกับการร่วมทำกิจกรรม
ครั้งนี้เกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับ



ดีมาก

☐


ดี

☐


ปานกลาง

☐


ยังต้องปรับปรุง

☐

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น ห้อง และโรงเรียนในกระดาษคำตอบ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบเพียงคำตอบเดียวในแบบทดสอบแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย x ในช่อง ก ข ค ง จ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวเลือกเดิมก่อน แล้วจึงทำเครื่องหมาย x ใหม่ลงในช่องตัวเลือกที่ต้องการ
4. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวนทั้งหมด 50 ข้อ ใช้เวลาทำ 50 นาที
5. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายหรือข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คืนแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบกับกรรมการควบคุมการสอบ

1. สารที่เป็นองค์ประกอบในร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนมากที่สุดคือข้อใด

ก. น้ำ

ข. อาหาร

ค. ของเสีย

ง. ก๊าซออกซิเจน

จ. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

2. ในฤดูร้อน และ ฤดูหนาว นักเรียนจะสูญเสียน้ำออกจากร่างกายในรูปใดมากที่สุดตามลำดับ

ก. ปัสสาวะ, เหงื่อ

ข. เหงื่อ, ปัสสาวะ

ค. ลมหายใจ, เหงื่อ

ง. เหงื่อ, ลมหายใจ

จ. ปัสสาวะ, ลมหายใจ

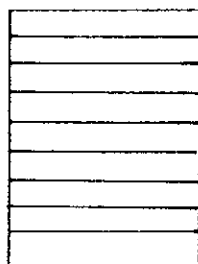
3. ถ้า  น้ำในร่างกาย



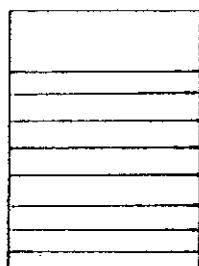
ส่วนประกอบอื่นในร่างกาย

แผนภาพในข้อใดที่แสดงถึงปริมาณน้ำที่เป็นองค์ประกอบในร่างกายของคนโดยคิดจากน้ำหนักตัวได้ถูกต้อง

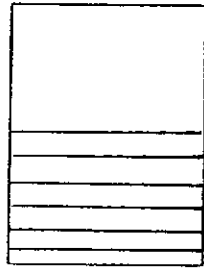
ก.



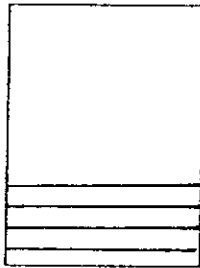
ข.



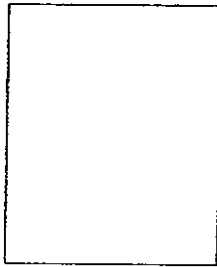
ค.



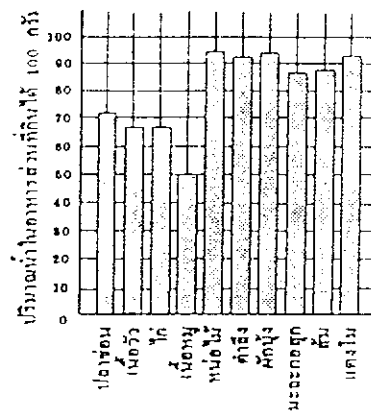
ง.



จ.

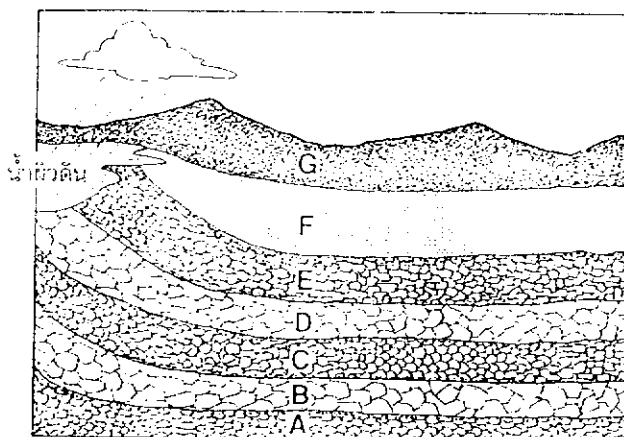


คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ข้อมูลจากกราฟต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4-5 กราฟแสดงปริมาณน้ำในอาหารบางชนิด



4. จากกราฟอาหารที่มีปริมาณของน้ำเท่ากันคือข้อใด
- เนื้อวัว, ไก่
 - ปลาช่อน, ไก่
 - ส้ม, มะละกอ
 - หน่อไม้, ผักขม
 - ตำลึง, มะละกอ
5. อาหารในข้อใดที่มีปริมาณน้ำไม่ถึง 70%
- เนื้อวัว, ไก่, เนื้อหมู
 - ปลาช่อน, ไก่, เนื้อหมู
 - ปลาช่อน, เนื้อวัว, ไก่
 - ปลาช่อน, เนื้อวัว, เนื้อหมู
 - หน่อไม้, ปลาช่อน, เนื้อหมู
6. แหล่งน้ำในธรรมชาติที่พบมากที่สุดคือข้อใด
- น้ำผิวดิน
 - น้ำใต้ดิน
 - น้ำในบรรยากาศ
 - น้ำผิวดิน, น้ำใต้ดิน
 - น้ำใต้ดิน, น้ำในบรรยากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาแผนภาพต่อไปนี้แล้ว ตอบคำถามข้อ 7



กำหนดให้

- A-G เป็นชั้นต่าง ๆ ที่พบในชั้นดินบริเวณต่าง ๆ
- ชั้น D เป็นชั้นหินซึ่งมีช่องว่างหรือรูพรุน
- ชั้น E เป็นชั้นหินซึ่งน้ำซึมผ่านได้ยาก

7. จากแผนภาพ ระดับน้ำในดินควรพบบริเวณตอนบนสุดของอักษรได้

ก. A

ข. D

ค. E

ง. F

จ. G

8. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก. พื้นดินบริเวณใดชุ่มชื้น ระดับน้ำใต้ดินจะสูง

ข. ระดับน้ำใต้ดิน ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่งจะคงที่เสมอ

ค. ระดับน้ำใต้ดินต้องอยู่ลึกลงไปจากพื้นดินเท่ากันทุกแห่ง

ง. ไม่ว่าระดับน้ำใต้ดินบริเวณใดก็ตาม จะมีปริมาณน้ำใต้ดินเท่ากัน

จ. ไม่ว่าพื้นดินบริเวณนั้นจะชุ่มชื้น หรือ แห้งแล้งระดับน้ำใต้ดินจะเท่ากัน

9. สาเหตุสำคัญของการทรุดตัวของพื้นดินในเขตกรุงเทพฯ คืออะไร

ก. น้ำหนักบรรทุกทุกที่กดทับอยู่เป็นประจำ

ข. การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เป็นจำนวนมาก

ค. การสร้างอุโมงค์ส่งน้ำใต้ดินของการประปานครหลวง

ง. ประชากรเพิ่มมากขึ้นมีการปลูกสร้างที่อยู่อาศัยมากขึ้น

จ. จากการเปลี่ยนแปลงภายในโลกทำให้พื้นดินทรุดตลอดเวลา

10. ถ้ามแบ่งแหล่งน้ำออกเป็น 2 พวก ดังนี้

อ่างเก็บน้ำ
บ่อน้ำบาดาล
เขื่อน
ฝาย

มหาสมุทร
ลำคลอง
แม่น้ำ
ทะเล

นักเรียนคิดว่าอะไรคือเกณฑ์ในการแบ่งแหล่งน้ำ

- ก. ขนาดของแหล่งน้ำ
- ข. ความลึกของแหล่งน้ำ
- ค. ชนิดของน้ำในแหล่งน้ำ
- ง. แหล่งที่เกิดของแหล่งน้ำ
- จ. ความสำคัญของแหล่งน้ำที่มีต่อมนุษย์

11. ข้อใดเป็นความหมายของคำ "วัฏจักรของน้ำ"

- ก. การไหลเวียนของกระแสน้ำในธรรมชาติ
- ข. การหมุนเวียนของกระแส น้ำ และกระแสลมในธรรมชาติ
- ค. ปรากฏการณ์ที่น้ำ ในแม่น้ำลำคลองเปลี่ยนสถานะเป็นไอ
- ง. ปรากฏการณ์ที่น้ำจากบริเวณใต้ดินถูกพืชดูดขึ้นไปแล้วคายออกสู่บรรยากาศ
- จ. ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่และหมุนเวียนของน้ำที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ

12. ทำไมจึงกล่าวกันว่า "ป่าไม้เป็นเสมือนปอดของประเทศ"

- ก. ต้นไม้ช่วยคนหายใจ
- ข. ต้นไม้ช่วยถ่ายเทก๊าซเลียงในเมือง
- ค. ต้นไม้ช่วยทำให้เกิดความชุ่มชื้นทั่วไป
- ง. ต้นไม้ช่วยเพิ่มไอน้ำในอากาศในบริเวณ
- จ. ต้นไม้ช่วยดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คายก๊าซออกซิเจน

13. จากคำพูดที่ว่าประเทศไทยจะกลายเป็นทะเลทราย ถ้ายังไม่มี การอนุรักษ์ป่าไม้ "การอนุรักษ์ป่าไม้" ในที่นี้หมายความว่าอย่างไร

- ก. การบำรุงรักษาป่าในเขตพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ
- ข. การส่งเสริมและปลูกฝังค่านิยมในการดูแลรักษาป่าไม้
- ค. การดูแลรักษาป่าไม้ไว้โดยไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์
- ง. การประกาศเขตป่าสงวนแห่งชาติ และลงโทษผู้ทำลายป่าอย่างรุนแรง
- จ. การปลูกป่า ประกาศเขตพื้นที่ป่าไม้และออกกฎหมายควบคุมการใช้ประโยชน์จากป่าไม้

14. ข้อใดเป็นความหมายของ "จุดเดือด"

- ก. การที่ไอน้ำในอากาศรวมตัวเป็นหยดน้ำ
- ข. จุดที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว
- ค. จุดที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง
- ง. จุดที่ความร้อนทำให้น้ำเดือด ซึ่งขณะนั้นอุณหภูมิของน้ำคงที่
- จ. พลังงานความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากน้ำแข็งเป็นน้ำ

15. น้ำอ่อนหมายถึงข้อใด

- ก. น้ำที่จับแล้วรู้สึกวาลีน
- ข. น้ำที่ทำพองกับสบู่ได้ง่าย
- ค. น้ำที่ไม่ทำพองกับสบู่เลย
- ง. น้ำไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
- จ. น้ำที่ต้มจนแห้งแล้วไม่มีสิ่งเจือปนตกค้างอยู่

16. นักเรียนควรเลือกใช้น้ำในข้อใดที่ทำให้สิ้นเปลืองสบู่最少ที่สุด

- ก. น้ำตก
- ข. น้ำฝน
- ค. น้ำคลอง
- ง. น้ำแม่น้ำ
- จ. น้ำบาดาล

17. นางรจนา ต้องการรักษากาต้มน้ำที่ซื้อใหม่ไม่ต้องการให้ตะกอนเกิดเร็วเกินไปที่ก้นกาชณะ

นางรจนาคือใช้น้ำในข้อใดมาต้ม

- ก. น้ำฝน
- ข. น้ำคลอง
- ค. น้ำบาดาล
- ง. น้ำในทะเล
- จ. น้ำในลำธาร

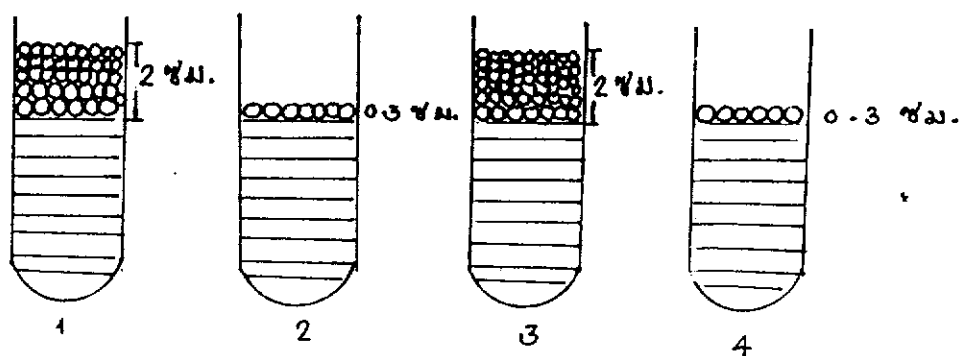
18. ถ้าต้องการแก้ความกระด้างของน้ำทะเลด้วยการกลั่น น้ำที่ได้จะมีสมบัติอย่างไร

- ก. ใส, รสขม
- ข. ขุ่น, ไม่มีรส
- ค. ใส, ไม่มีรส
- ง. ขุ่น, มีรสเค็ม
- จ. รสจืด และมีตะกอนขุ่นขาวปรากฏให้เห็น

19. นักเรียนคนหนึ่งวิเคราะห์ได้ว่า ในน้ำที่ได้นำมาจากสระแห่งหนึ่ง มีแมกนีเซียมซัลเฟตเป็นส่วนผลมอยู่ด้วย นักเรียนผู้นั้นควรสรุปว่าน้ำที่นำมาวิเคราะห์เป็นน้ำชนิดใด

- ก. น้ำอ่อน
- ข. น้ำกลั่น
- ค. น้ำเสีย
- ง. น้ำกระด้างถาวร
- จ. น้ำกระด้างชั่วคราว

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 20-21



เติมน้ำสบู่ในหลอดทดลองทั้ง 4 หลอด แล้วเขย่าปรากฏว่าหลอดที่ 1 และ หลอดที่ 3 เกิดฟองมากวัดระดับของฟองได้ 2 เซนติเมตร ส่วนหลอดที่ 2 และหลอดที่ 4 เกิดฟองน้อยมากวัดระดับได้ 0.3 เซนติเมตร

20. หลอดใดมีสมบัติเช่นเดียวกับน้ำฝน

ก. 1 และ 2

ข. 1 และ 3

ค. 1 และ 4

ง. 2 และ 3

จ. 3 และ 4

21. ถ้าเติมโซเดียมคาร์บอเนตเพื่อทำให้น้ำใช้ซักล้างได้โดยไม่สิ้นเปลืองสบู่ต้องเติมที่หลอดใด

ก. 1 และ 2

ข. 1 และ 3

ค. 1 และ 4

ง. 2 และ 4

จ. 3 และ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 22-23

สมบัติของน้ำ

หลอดที่	สารในหลอด	เมื่อถูกกับสบู่	ความสูงของฟองสบู่ในหลอดทดลอง (ซม)
1	น้ำกลั่น	เป็นฟองง่าย	2.3
2	น้ำประปา	เป็นฟองง่าย	2.2
3	น้ำกลั่นและ แคลเซียมคลอไรด์	เป็นฟองยาก	0.4
4	น้ำกลั่นและ แมกนีเซียมคลอไรด์	เป็นฟองยาก	0.4

22. จากข้อมูลในตาราง หลอดที่บรรจุน้ำอ่อนคือหลอดใด

- ก. 1 และ 2
- ข. 1 และ 3
- ค. 1 และ 4
- ง. 2 และ 4
- จ. 3 และ 4

23. ถ้าจะให้ น้ำในหลอดที่ 3 และ 4 เป็นฟองง่ายจะอย่างไร

- ก. นำไปต้มให้เดือด
- ข. เติมแคลเซียมซัลเฟต
- ค. เติมโซเดียมคลอไรด์
- ง. เติมโซเดียมคาร์บอเนต
- จ. เติมโซเดียมไบคาร์บอเนต

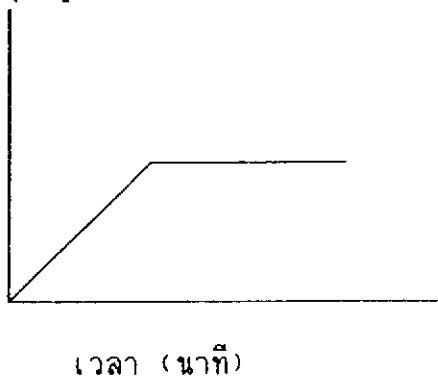
24. ถ้านักเรียนจะทำการทดลองเรื่อง "จุดเดือดของน้ำ" นักเรียนจะเลือกให้อุปกรณ์ในข้อใด เพื่อทำการทดลองในเรื่องนี้

- | | | |
|------------------------|--------------|-------------------|
| 1. ตะเกียงแอลกอฮอล์ | 2. ปากคืบ | 3. บีกเกอร์ |
| 4. กำบังลมพร้อมที่ตั้ง | 5. ตะแกรงลวด | 6. เทอร์โมมิเตอร์ |
| 7. หลอดหยด | 8. ขาตั้ง | |

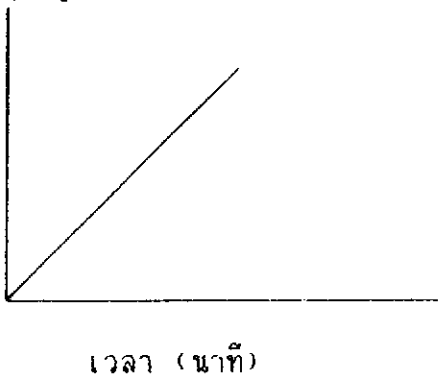
- ก. 1, 2, 3, 4, 5, 6
- ข. 1, 2, 3, 4, 5, 7
- ค. 1, 3, 4, 5, 6, 7
- ง. 1, 3, 4, 5, 6, 8
- จ. 2, 3, 4, 5, 6, 8

25. กราฟในข้อใดที่แสดงถึงการต้มน้ำอุณหภูมิห้องจนกระทั่งเดือด

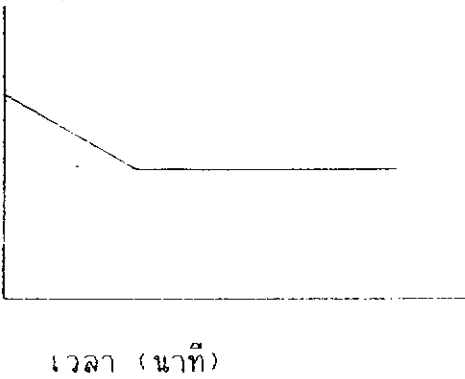
ก. อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)



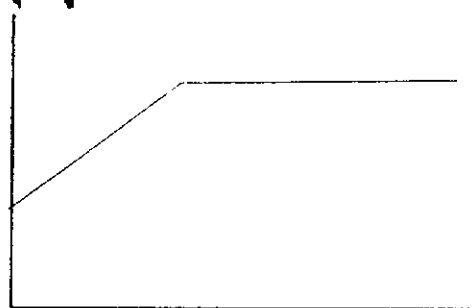
ข. อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)



ค. อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)

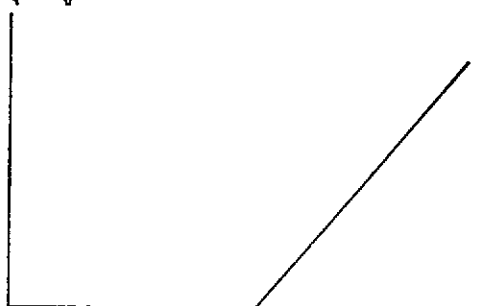


ง. อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)



เวลา (นาที)

จ. อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)



เวลา (นาที)

26. อาริตทดลองใส่น้ำแข็งลงในแก้วที่มีน้ำอยู่ และวัดอุณหภูมิของน้ำทุก ๆ 5 นาที จากการทดลอง
ตัวแปรต้น และตัวแปรตามคือข้อใดเรียงตามลำดับ

- ก. เวลา, อุณหภูมิของน้ำ
- ข. อุณหภูมิของน้ำ, เวลา
- ค. ปริมาณน้ำแข็ง, อุณหภูมิ
- ง. ปริมาณน้ำแข็ง, เวลา
- จ. ภาชนะที่ใส่, ปริมาณน้ำแข็ง

27. การกรองเป็นกระบวนการแยกสารประเภทใด

- ก. ของแข็ง กับ ก๊าซ
- ข. ของเหลวกับ ก๊าซ
- ค. ของแข็ง กับ ของแข็ง
- ง. ของแข็ง กับ ของเหลว
- จ. ของเหลว กับ ของเหลว

28. เมื่อแกว่งน้ำด้วยสารส้ม ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเช่นไร

- ก. น้ำจะใสและสะอาด
- ข. น้ำจะใสปราศจากกรส
- ค. น้ำปราศจากเชื้อโรค
- ง. น้ำสะอาดใช้บริโภคได้
- จ. น้ำใสสารแขวนลอยตกตะกอน

29. เครื่องกรองที่ใช้ตามบ้านเรือน อาศัยหลักการในข้อใด

- ก. หลักการระเหย
- ข. หลักการเกิดเมฆ
- ค. หลักการเกิดน้ำค้าง
- ง. หลักการทำน้ำประปา
- จ. หลักการซึมของน้ำผ่านดิน

30. น้ำที่ผ่านการกรองมาแล้วคือน้ำในข้อใด

- ก. น้ำคลอง
- ข. น้ำใต้ดิน
- ค. น้ำทะเล
- ง. น้ำในบ่อ
- จ. น้ำในบึง

31. การทำให้น้ำเกลือ น้ำแร่ และน้ำบาดาล เป็นน้ำบริสุทธิ์ควรใช้วิธีการใด

- ก. การต้ม
- ข. การกลั่น
- ค. การกรอง
- ง. การระเหิด
- จ. การตกตะกอน

32. ถ้านักเรียนเล่นเรือไปในทะเลและบังเอิญน้ำจืดที่เตรียมมาหมด นักเรียนจะแก้ปัญหาอย่างไร

- ก. นำน้ำทะเลมาต้มและกรอง
- ข. นำน้ำทะเลมาต้มและควบแน่น
- ค. นำน้ำทะเลมาต้มและตกตะกอน
- ง. นำน้ำทะเลมากรองและตกตะกอน
- จ. ร่อนน้ำฝนที่ตกมาเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ดื่ม

33. น้ำบ่อทรายเปรียบได้กับน้ำอะไร

- ก. น้ำกลั่น
- ข. น้ำคลอง
- ค. น้ำคลองที่นำมาตกตะกอน
- ง. น้ำกรองจากเครื่องกรองที่ไม่มีถ่าน
- จ. น้ำที่กรองผ่านเครื่องกรองที่ใช้ตามบ้าน

34. บ้านของนักเรียนอยู่ริมคลองและต้องการนำน้ำคลองมากรองเองเพื่อใช้บริโภคถ้าในชั้นกรองไม่มีถ่าน นักเรียนจะเลือกใช้วัสดุใดแทน

- ก. ผ้าขาวบาง
- ข. นุ่นหรือลำลี
- ค. ขี้เถ้าแกลบ
- ง. กระสอบปุย
- จ. กาบมะพร้าว

35. ในการทดลองทดสอบความกระด้างของน้ำที่ได้จาก 4 แหล่งคือ ก, ข, ค, ง ด้วยสารละลายสบู่ และเขย่า แล้ววัดความสูงของฟองได้ผลดังตาราง

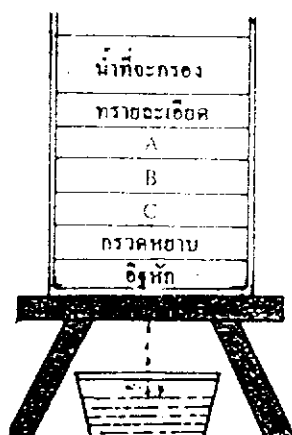
แหล่งน้ำ	ความสูงของฟองสบู่ (ซม)
ก	1.8
ข	-
ค	0.9
ง	-

การทดลองนี้ไม่ต้องควบคุมสิ่งใด

- ก. แหล่งน้ำ
- ข. ปริมาณน้ำ
- ค. แรงที่ใช้เขย่า
- ง. ภาชนะที่ใส่น้ำ
- จ. ปริมาณสารละลายสบู่

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษารูปภาพ ที่แสดงถึงการกรองด้วยเครื่องกรอง แล้วตอบคำถาม
ข้อ 36-37

รูปการกรองด้วยเครื่องกรอง



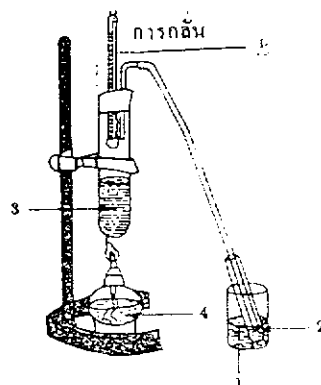
36. จากรูป ชั้น A หมายถึงสิ่งใด

- ก. ถ่าน
- ข. ส่าสี
- ค. ทราวยหยาบ
- ง. ทราวยละเอียด
- จ. กรวดละเอียด

37. จากรูป ชั้น B หมายถึงสิ่งใด

- ก. ถ่าน
- ข. ส่าสี
- ค. ทราวยหยาบ
- ง. ทราวยละเอียด
- จ. กรวดละเอียด

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษารูปต่อไปนี้ และใช้ตัวเลือกที่กำหนดให้ ตอบคำถามข้อ 38-39



ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 5

38. จากรูปภาพผลของการควบแน่นสามารถดูได้จากหมายเลขใด

39. จากรูปภาพ น้ำที่นำมากลั่นคือหมายเลขใด

40. ในการทำน้ำประปา ต้องใช้ถ่านเพื่ออะไร

ก. ทำลายเชื้อโรค

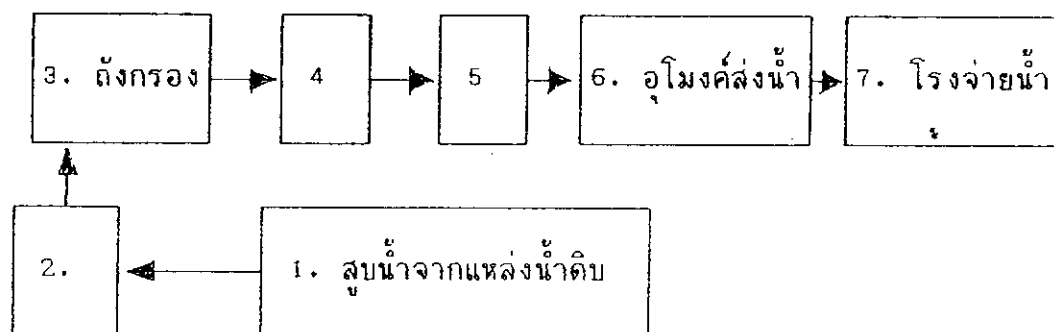
ข. เพิ่มรสให้น้ำดื่ม

ค. ฟอกสีและกำจัดกลิ่น

ง. ลดความเป็นกรด-เบสของน้ำ

จ. ทำให้สารแขวนลอยในน้ำตะกอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากแผนภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 41



41. ถ้าชั้นตอนที่ 2 เติมสาร A เพื่อลดความเป็นกรด และชั้นตอนที่ 4 เติมสาร B เพื่อฆ่าเชื้อโรค สาร A คืออะไร

- ก. ทราาย
- ข. ปูนขาว
- ค. สารส้ม
- ง. คลอรีน
- จ. ถ่านหินแอนทราไซต์

42. ถ้านักเรียนจะออกแบบระบบน้ำประปาไว้ใช้ภายในหมู่บ้านอย่างไรจึงจะทำให้น้ำไหลแรง

- ก. ใช้เครื่องปั้มน้ำเข้าท่อที่มีกำลังแรง ๆ
- ข. สร้างท่อน้ำให้ยาว ๆ จะได้ใช้กันทุกบ้าน
- ค. สร้างแท่งค้ำน้ำให้มีขนาดใหญ่ ๆ น้ำจะได้มีแรงดันมาก ๆ
- ง. สร้างท่อน้ำให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก ๆ แต่ท่อนั้นใช้ท่อสั้น ๆ ต่อกัน
- จ. สร้างแท่งค้ำน้ำให้อยู่สูง ๆ แล้วปล่อยน้ำไปตามท่อ น้ำจะได้มีแรงดันมาก ๆ

43. สารเคมีที่ใช้กำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ถูกฝนชะล้างลงในแม่น้ำลำคลอง ผลกระทบที่เกิดขึ้นคือข้อใด

- ก. ศัตรูพืชของน้ำถูกกำจัดให้หมดไป
- ข. ก๊าซออกซิเจนในน้ำมีปริมาณมากขึ้น
- ค. สัตว์น้ำอาจได้รับอันตรายถึงตายได้
- ง. พืชน้ำเจริญเติบโตดีเพราะขาดศัตรูพืช
- จ. สารเคมีที่สัตว์น้ำได้รับช่วยในการเจริญเติบโต

44. สัตว์ปีกที่หากินในน้ำเมื่อไปหากินบริเวณที่มีน้ำมันลอยอยู่ที่ผิวน้ำ มักพบว่า สัตว์จมน้ำตายนักเรียนคิดว่าเป็นผลเนื่องจากสาเหตุใด

- ก. น้ำมันไปละลายไขมันที่เคลือบขน
- ข. น้ำมันจับรอบขนสัตว์ทำให้น้ำหนักมากขึ้น
- ค. น้ำมันทำให้ระบบการหายใจของสัตว์ขัดข้อง
- ง. สัตว์ปีกกินน้ำมันเข้าไปจึงทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น
- จ. น้ำมันทำให้น้ำมีความหนืดหนืดลดลงสัตว์จึงจมน้ำ

45. วิธีแก้ไขในข้อใด ที่ไม่ทำให้ สิ่งปฏิภูลจากการเกษตร ไหลลงสู่แม่น้ำ
- ให้เกษตรกรไปทำอาชีพอื่น
 - ออกกฎหมายบังคับเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ย
 - ออกกฎหมายอย่างหนักกับผู้ที่ทำให้น้ำเสีย
 - ห้ามเกษตรกรใช้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
 - ให้ความรู้การใช้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแก่เกษตรกร
46. ถ้ามีน้ำเสียเกิดขึ้นบริเวณโรงเรียน นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหานี้อย่างไร
- นำคลอรีนเทใส่ในน้ำเสีย
 - นำผักตบชวามาใส่ลงในน้ำ
 - สูบน้ำเสียลงคลองหรือท่อประปา
 - ไม่ทิ้งขยะหรือสิ่งโสโครกลงในน้ำเสีย
 - นำน้ำเสียมาขังไว้ให้ตกตะกอนแล้วปล่อยส่วนที่ใสลงในดิน
47. การที่มีปลาจำนวนมากในแม่น้ำเกิดการตายนักเรียนคิดว่ามีสาเหตุมาจากอะไร
- น้ำมีกลิ่นเหม็นมาก
 - ออกซิเจนในน้ำมีน้อยมาก
 - ในน้ำมีคลอรีนมากกว่าปกติ
 - มีสาหร่ายในน้ำมากกว่าปกติ
 - โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ
48. ในการทดลองของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง โดยนำน้ำจากแหล่งเดียวกัน บรรจุในหลอด ที่มีขนาดเท่ากันและปริมาณเท่ากัน 3 หลอด คือ
- หลอดที่ 1 บรรจุน้ำอย่างเดียวก่อน พร้อมกับปลาหางนกยูง 1 คู่
- หลอดที่ 2 บรรจุน้ำและสาหร่าย 1 ต้น ปลูกไว้ในน้ำพร้อมกับปลาหางนกยูง 1 คู่
- หลอดที่ 3 บรรจุน้ำและเทน้ำมันหล่อลื่นลงไปบนผิวน้ำพร้อมกับปลาหางนกยูง 1 คู่
- เมื่อตั้งทิ้งไว้ระยะหนึ่งผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ปลาในหลอดที่ 2 จะตายเร็วที่สุด

- ข. ปลาในหลอดที่ 1 จะตายเร็วที่สุด
- ค. ปลาในหลอดทุกหลอดจะตายหมด
- ง. ปลาในหลอดที่ 3 จะตายไปเร็วที่สุด
- จ. ปลาทุกตัวในหลอดยังสามารถมีชีวิตอยู่ได้ปกติ

49. ถ้านักเรียนต้องการศึกษาว่าความเข้มข้นของสารละลายผงซักฟอกมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำหรือไม่ นักเรียนจะออกแบบการทดลองตามข้อใด

- ก. ใช้ภาชนะขนาดต่างกัน ใส่สารละลายต่างกันและพืชน้ำต่างกัน
- ข. ใช้ภาชนะขนาดเท่ากัน ใส่สารละลายต่างกันและพืชน้ำต่างกัน
- ค. ใช้ภาชนะขนาดเท่ากัน ใส่สารละลายต่างกันและพืชน้ำเท่ากัน
- ง. ใช้ภาชนะขนาดเท่ากัน ใส่สารละลายเท่ากันและพืชน้ำต่างกัน
- จ. ใช้ภาชนะขนาดต่างกัน ใส่สารละลายเท่ากันและพืชน้ำเท่ากัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 50

แหล่งน้ำ	ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)
A	4.3
B	2.8
C	3.0
D	1.5
E	6.7

50. แหล่งน้ำใดที่พบจุลินทรีย์ในน้ำมากที่สุด

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D
- จ. E

ภาคผนวก ง

แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนพิจารณาว่า นักเรียนสนใจ หรือชอบกิจกรรมดังกล่าวหรือไม่ คำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการเรียน หรือ การสอบของนักเรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2. วิธีตอบ

วิธีตอบ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	สนใจน้อยหรือไม่สนใจ
1. ชอบ หรือ สนใจกิจกรรมนั้นมากที่สุด	✓				
2. ชอบ หรือ สนใจกิจกรรมนั้นมาก		✓			
3. ชอบ หรือ สนใจกิจกรรมนั้นปานกลาง			✓		
4. ชอบ หรือ สนใจกิจกรรมน้อย				✓	

วิธีตอบ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	สนใจน้อยหรือไม่สนใจ
5. ชอบ หรือ สนใจกิจกรรม นั้นน้อยที่สุด หรือ ไม่สนใจ					✓
6. เมื่อต้องการเปลี่ยน	≠	✓			

3. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามทุกข้อให้ครบ

ข้อความ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด หรือไม่สนใจ
ก. ข้าพเจ้าชอบทำกิจกรรมต่อไปนี้ 1. อ่านเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จากหนังสือต่าง ๆ เช่นวารสาร ชัยนฤกษ์วิทยาศาสตร์ สารานุกรม วิทยาศาสตร์ 2. อ่านชีวประวัติและผลงาน นักวิทยาศาสตร์เสมอ 3. ติดตามข่าวจากสื่อสารมวลชน เกี่ยวกับความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ เช่น การส่งยานอวกาศ 4. ซื้อหนังสือ หรือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ 5. ส่งผลงานเข้าประกวด เกี่ยวกับกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เช่น โครงการงานวิทยาศาสตร์ บทความ วิทยาศาสตร์					

ข้อความ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด หรือไม่สนใจ
6. เยี่ยมชมนิทรรศการ หรือ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เช่น นิทรรศการ สัปดาห์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ 7. ชมรายการทีวีเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ เช่น ตอบปัญหา วิทยาศาสตร์ สารคดีชุดสัตว์โลก 8. สมัครเป็นสมาชิกชุมนุม วิทยาศาสตร์ ข. ข้าพเจ้าชอบศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ เรื่องต่อไปนี้ 9. โลก ดวงดาว และ อวกาศ 10. สัตว์ และ พืช 11. ชีวิตประจำวัน 12. อากาศ 13. ดิน หิน แร่ 14. เครื่องยนต์กลไก					

ข้อความ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด หรือไม่สนใจ
ค. ข้าพเจ้าชอบสังเกตหรือทำการทดลองเกี่ยวกับ 15. สิ่งต่าง ๆ ภายในบ้าน เช่น ทำไมน้ำแข็งที่ห่อด้วยล้าลิจึงละลายช้า ทำไมจึงไม่บรรจุน้ำอัดลมให้เต็มขวด 16. สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่นอกบ้าน เช่น นกที่เกาะบนสายไฟฟ้าแรงสูงทำไมจึงไม่เป็นอันตราย ทำไมบนพื้นน้ำแข็งจึงลื่น 17. ลัตว์ หรือ พืช เช่น ชีวิตผีเสื้อ ทำไมดอกไม้บางชนิดจึงเปลี่ยนสีสัณเวลา กลางวัน และตอนเย็น 18. ร่างกายของเรา เช่น ทำไมจึงเกิดอาการสะอึก ทำไมจึงอาการขนลุก					

ข้อความ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด หรือไม่สนใจ
ง. ข้าพเจ้าชอบทำกิจกรรมต่อไปนี้ เมื่อมีเวลาว่าง 19. ประดิษฐ์เครื่องเล่น วิทยาศาสตร์ เช่น รถ พัดลม 20. สะสมสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ เช่น รูปภาพของสมุนไพรมะเขือเทศ 21. ประดิษฐ์อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ จากวัสดุที่เหลือใช้ 22. ค้นหาชื่อวิทยาศาสตร์ของพืช หรือสัตว์ 23. ค้นหาชื่อวิทยาศาสตร์ของ สารเคมีที่ใช้ภายในบ้าน 24. ค้นหาเกี่ยวกับความรู้ทาง วิทยาศาสตร์จากห้องสมุดเป็นประจำ 25. อภิปรายกับเพื่อนเกี่ยวกับ เรื่องวิทยาศาสตร์ 26. สนทนากับผู้มีความรู้ ทางวิทยาศาสตร์					

ข้อความ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด หรือไม่สนใจ
27. ใช้กล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยายส่องดูลักษณะหรือส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตเล็ก 28. สังเกตดวงดาวบนท้องฟ้าในเวลากลางคืน 29. คิดปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่สงสัย จ. ข้าพเจ้าปฏิบัติดังนี้เมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 30. อ่านเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนมาล่วงหน้า 31. ติดตามและสังเกตผลการทดลอง 32. ทำการทดลอง และใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เสมอ 33. อาสาเตรียมอุปกรณ์ หรือวัสดุที่มาใช้ในการทดลอง					

ข้อความ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด หรือไม่สนใจ
34. แสดงความคิดเห็นร่วมกับครูและเพื่อนเกี่ยวกับปัญหา และผลการทดลอง 35. ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั่วโมง 36. ซักถามปัญหา ความรู้ที่ เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่พบในชีวิตประจำวัน ต่อครูนอกเวลาเรียน 37. นำความรู้จากการเรียนใน ห้องเรียนมาทดลองที่บ้าน					

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบ

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.72	.44	26	.27	.22
2	.43	.20	27	.27	.34
3	.45	.39	28	.36	.56
4	.66	.40	29	.47	.62
5	.74	.42	30	.28	.34
6	.33	.23	31	.51	.72
7	.37	.48	32	.39	.38
8	.51	.60	33	.33	.40
9	.56	.57	34	.36	.41
10	.34	.30	35	.34	.42
11	.48	.41	36	.43	.56
12	.56	.65	37	.33	.44
13	.33	.25	38	.47	.51
14	.42	.51	39	.45	.50
15	.48	.61	40	.51	.72
16	.36	.45	41	.40	.54
17	.43	.40	42	.37	.66
18	.39	.39	43	.53	.62
19	.28	.29	44	.33	.22
20	.54	.40	45	.48	.70

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
21	.40	.51	46	.33	.37
22	.51	.64	47	.33	.55
23	.25	.29	48	.42	.63
24	.24	.31	49	.31	.61
25	.33	.60	50	.21	.21

ตาราง 8 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนและหลัง
การเรียนของกลุ่มทดลอง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	21	30	9	16	20	28	8
2	32	41	8	17	31	33	2
3	19	25	6	18	30	35	5
4	27	34	4	19	24	27	3
5	21	31	10	20	29	35	6
6	23	26	7	21	23	29	6
7	25	36	11	22	27	32	5
8	26	37	11	23	24	29	5
9	28	32	4	24	19	23	4
10	26	36	10	25	27	36	9
11	24	31	7	26	25	33	8
12	22	28	6	27	26	31	5
13	10	18	8	28	17	24	7
14	23	28	5	29	21	31	10
15	26	30	4	30	22	28	6

ตาราง 9 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนและหลัง
การเรียนของกลุ่มควบคุม

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	21	31	10	16	25	28	3
2	32	33	1	17	17	17	9
3	26	31	5	18	16	24	8
4	20	23	3	19	21	30	9
5	27	34	7	20	24	26	8
6	27	29	2	21	24	25	1
7	21	28	7	22	27	30	3
8	25	32	7	23	19	25	6
9	31	33	2	24	19	28	9
10	25	29	4	25	20	28	8
11	21	25	4	26	15	22	7
12	20	24	4	27	20	20	0
13	25	30	5	28	29	31	2
14	27	29	2	29	29	32	3
15	21	26	5	30	23	27	4

ตาราง 10 แสดงคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนและหลังการเรียน
ของกลุ่มทดลอง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่างของ ของคะแนน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง ของคะแนน
1	109	103	21	16	120	128	8
2	95	137	42	17	137	160	23
3	115	127	12	18	92	100	8
4	110	119	9	19	126	143	17
5	113	144	31	20	115	124	9
6	128	138	10	21	110	121	11
7	115	125	10	22	125	129	4
8	91	108	17	23	40	64	24
9	96	109	13	24	124	142	18
10	97	117	20	25	86	99	13
11	136	143	7	26	97	119	22
12	110	158	48	27	89	120	31
13	92	110	8	28	97	114	17
14	142	149	7	29	104	137	33
15	105	129	24	30	111	142	25

ตาราง 11 แสดงคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนและหลังการเรียน
ของกลุ่มควบคุม

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง ของคะแนน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง ของคะแนน
1	73	101	28	16	149	158	9
2	104	108	4	17	114	108	-6
3	84	89	5	18	120	133	13
4	97	117	20	19	73	74	1
5	76	110	34	20	62	99	37
6	104	118	14	21	57	58	1
7	86	108	22	22	93	104	11
8	89	112	23	23	162	163	1
9	79	78	-1	24	112	130	29
10	120	128	8	25	50	75	25
11	74	108	34	26	128	135	7
12	99	100	-1	27	87	100	13
13	72	88	16	28	107	122	15
14	108	110	2	29	104	137	33
15	84	98	14	30	104	117	13

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวอุบล ชื่อสกุล ศรีน่อง

เกิดวันที่ 22 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2506

สถานที่เกิด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 29 หมู่ 3 ตำบลบางระมาด เขตตลิ่งชัน

กรุงเทพมหานคร 10170

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร

โทร. 421-0652

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2523

ม.ศ.3 จากโรงเรียนโพธิสารพิทยากร

พ.ศ. 2525

ม.ศ.5 จากโรงเรียนสตรีวัดระฆัง

พ.ศ. 2529

คป. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากวิทยาลัยครู
บ้านสมเด็จเจ้าพระยา

พ.ศ. 2536

กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนวิทยาศาสตร์)
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู

บทคัดย่อ
ของ
อุบล ศรีน่อง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

มกราคม 2537

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กับความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอน โดยชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนทิววัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยให้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการสถิติ t-test Independent ในรูป Difference Score และ t-test Dependent

ผลการศึกษพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยให้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยให้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยให้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยให้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแต่ละกลุ่ม มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียน กับหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY OF SCIENCE ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC INTEREST
OF MATHAYOM SUKSA I STUDENTS THROUGH THE SUPPLEMENTARY
INSTRUCTIONAL PACKAGE AND THE TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT

BY

UBON SRICHONG

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

January 1994

The purpose of this study was compare the Science Achievement and Scientific Interest of Mathayom Suksa 1 students through the Supplementary Instructional Package and the Teacher's Manual

The Sample in this study were 60 Students of Mathayom Suksa 1 of Thaveewattana School, Talingchan District, Bangkok, during the first semester of the 1993 academic year. The experimental group was taught by the Supplementary Instructional Package. The control group was taught by the Teacher's Manual. Randomized Control Group Pretest-Posttest Design was used in the study. The t-test Independent in Difference Score and t-test Dependent were used for data analysis

The results of this study indicated that :

1. The Science Achievement of experimental and control groups were significantly difference at the .05 level.
2. The Scientific Interest of experimental and control groups were not significantly difference.
3. The Science Achievement of the experimental and control groups between the pretest and the posttest were significantly higher than pretest at the .01 level.
4. The Scientific Interest of the experimental and the control groups at between the pretest and the posttest were significantly difference at the .01 level.