

ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน
โดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปริญญานิพนธ์
ของ
เนือทอง นวยี่

S 210922
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
มีนาคม 2544

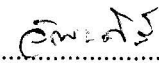
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

S 210922

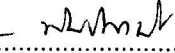
25 ๕๖ 2544

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
การมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

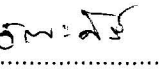
.....   ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตีมา วัฒนศิริ)

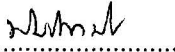
.....  -  กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

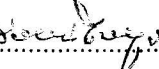
คณะกรรมการสอบ

.....   ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตีมา วัฒนศิริ)

.....  -  กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

.....   กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์สมจิต สวชนไพบูลย์)

.....   กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ตรูเนตร อัสชสวัสดิ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....   คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 9 เดือนมีนาคม พ.ศ.2544

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุน

ของ

ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนะศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิระวรรณ พันธุ์พานิช รองศาสตราจารย์สมจิต สวชนไพบูลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ตรูเนตร อัสชสวัสดิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บังอร พานทอง ที่ได้ให้ คำปรึกษาแนะนำ ตลอดทั้งการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง อันเป็นผลก่อให้เกิดความ สำเร็จในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไข เครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ ครูอาจารย์และขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนธนาคาร ออมสิน โรงเรียนบ้านวังน้ำเขียว โรงเรียนบ้านทองมงคล โรงเรียนประจวบวิทยาลัย โรงเรียน บ้านธรรมรัตน์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลจนสำเร็จลงด้วยดี รวมทั้งเพื่อนนิสิตปริญญาโท วิชาเอกการมัธยมศึกษา รุ่นพี่ รุ่นน้อง และทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จน สำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อประยงค์ คุณแม่ฉิม นായി และครอบครัวทุกคน ตลอดจน ครอบครัววชิรกิจโกศล พี่ ๆ น้อง ๆ และสามี ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งใน การเรียนจนสำเร็จการศึกษา

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่อาจมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่อง บูชาพระคุณของบิดา มารดา และครูอาจารย์ ผู้วางรากฐานทางการศึกษาให้กับผู้วิจัย

เนื่อทอง นായി

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
	เอกสารเกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	10
	เอกสารเกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร	22
	เอกสารเกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	25
	เอกสารเกี่ยวข้องกับการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	32
	เอกสารเกี่ยวข้องกับความสนใจและความสนใจทางวิทยาศาสตร์	38
	งานวิจัยเกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	49
	งานวิจัยเกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร	51
	งานวิจัยเกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	56
	งานวิจัยเกี่ยวข้องกับการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	58
	งานวิจัยเกี่ยวข้องกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์	62
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	65
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	66
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	66
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	66
	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	67
	แบบแผนการวิจัย	67

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	67
ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ	68
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	76
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	77
 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	 82
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	82
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	82
 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	 85
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	85
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	85
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	85
การวิเคราะห์ข้อมูล	87
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	87
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	87
ข้อเสนอแนะ	91
 บรรณานุกรม	 94
 ภาคผนวก	 107
ภาคผนวก ก การตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ	108
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก	
ค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง	
วิทยาศาสตร์และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดผลความสนใจทาง	
วิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ	110

ภาคผนวก ค	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบสอบถาม	
	วัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์	116
ภาคผนวก ง	ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า	119
ประวัติย่อผู้วิจัย	.....	153

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เปรียบเทียบการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน	9
2	แบบแผนการวิจัย	67
3	คะแนนเฉลี่ย เกณฑ์มาตรฐาน 80/80	70
4	เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2	83
5	เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2	84
6	การตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ	109
7	ค่าความยากง่าย (p) ค่าความยากมาตรฐาน (Δ) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	111
8	ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นรายข้อ	114
9	คะแนนผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2	117
10	คะแนนผลการวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2	118

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนรู้การสอน	15
2 แผนภูมิแสดงกิจกรรมขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	29
3 แผนภูมิการสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	31

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในสภาพการณ์ปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้ประเทศมีความเจริญรุ่งเรืองหลายด้าน โดยเฉพาะด้านการศึกษา ซึ่งปฏิรูปตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 และความก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ หลักสูตรการศึกษาจึงควรมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2542 : คำนำ) โดยการวางรากฐานทางการศึกษา ตั้งแต่ระดับปฐมวัย ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา รวมทั้งการศึกษานอกระบบด้วย เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540 - 2545 (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2539 : 1)

จากความสำคัญและความต้องการดังกล่าว โรงเรียนนับเป็นสถาบันการศึกษาซึ่งมีหน้าที่จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้อง และตอบสนองต่อหลักสูตร ทั้งนี้วิชาวิทยาศาสตร์นับเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร โดยประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และส่วนที่เป็นกระบวนการอันได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการแสวงหาความรู้ (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535 : 150) แต่ปัจจุบันพบว่าการจัดการเรียนการสอนของครูในสถานศึกษา ยังเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่มากเท่าที่ควร (นันทิยา บุญเคลือบ. 2528 : 46) ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินผลการใช้หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผลจากการประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าโรงเรียนทั่วไป และโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร ได้จัดการสอนให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.00 และ 4.06 ส่วนเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.85 และ 3.03 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.34 และ 3.45 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2539 : 49 - 50) จากการประเมินผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่สอนโดยเน้นเนื้อหามากกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นผลให้นักเรียนขาดโอกาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูจึงควรมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันจะนำไปสู่การเสาะแสวงหา

ความรู้ ตามคำกล่าวของนักการศึกษาหลายท่าน ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 14) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญ เป็นกระบวนการทางปัญญาที่จะฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ชุตินา วัฒนศิริ (2540 : 47) กล่าวไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง และสมจิต สวธนไพบูลย์ (2530 : 150) กล่าวว่า ในแต่ละขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมด้วยเสมอ

นอกจากนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้ ครูผู้สอนควรเน้นการฝึกหัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และยังต้องแสวงหานวัตกรรมทางการศึกษาอื่น ๆ ที่นอกเหนือหลักสูตรที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนดไว้ เช่น การนำภาพยนตร์ วีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์มาใช้ นอกจากนี้ควรสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป เช่น ชุดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมฯลฯ ซึ่งจากงานวิจัยของปรีชา ธรรมฤทธิ์ (2529 : 5) พบว่านวัตกรรมทางการศึกษาดังกล่าว โดยเฉพาะชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่ดีไว้สำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะเพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะดำเนินการเรียนตามคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรม และศึกษาไปตามลำดับด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีทักษะเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 5) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายแล้วจะเกิดความรัก ความสนใจและมีความสุขในการเรียน มองเห็นคุณค่าและตระหนักในบทบาทของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต จึงถือเป็นหน้าที่และบทบาทที่สำคัญของครูผู้สอนที่ต้องคอยติดตามสื่อการสอนสมัยใหม่อยู่เสมอ เพื่อให้การสอนทันสมัย และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น อยากคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ และเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ด้วยใจรัก และสนใจในวิทยาศาสตร์ ซึ่ง สสวท. ถือว่าความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะหนึ่งของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์พึงมี เพื่อนำไปสู่การเตรียมนักวิทยาศาสตร์ และพึ่งพาตนเองทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสอดคล้องกับคำกล่าวของนักการศึกษา ซึ่งกล่าวถึงคุณลักษณะของผู้ที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ ชุตินา วัฒนศิริ (2540 : 209) กล่าวว่าเป็นผู้ที่มีความรู้สึกชอบหรือพอใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ รู้สึกพอใจที่จะใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เสมอ ๆ ชุตินา วัฒนศิริ (2540 : 209) กล่าวว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่พัฒนาหรือสร้างให้เกิดขึ้นมาได้ โดยอาศัยการจัดกิจกรรมและเทคนิควิธีการต่าง ๆ ได้ ชุตินา วัฒนศิริ (2540 : 9) กล่าวว่า การส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์นั้นถือเป็นสิ่งสำคัญในการสอน

ระดับพื้นฐานเป็นอย่างยิ่ง กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2523 : 34) ได้เสนอแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสร้างความสนใจไว้ว่า ต้องเป็นกิจกรรมที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด และมีการเสริมแรง เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สมจิต สวชนไพบูลย์ (2535 : 17) กล่าวว่า ครูควรมีการแปรเปลี่ยนความสนใจของผู้เรียน ด้วยการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาเข้ามาช่วย เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จ และมีความก้าวหน้าทางการเรียน

จากสภาพการณ์ ความสำคัญดังกล่าวมาแล้ว ยังพบว่าการจัดการเรียนการสอน และการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ โดยเฉพาะกิจกรรมอิสระ พบปัญหาว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถจัดกิจกรรมอิสระ ให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรซึ่งการจัดยังไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้องตรงตามขั้นตอนที่หลักสูตรต้องการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2539 : 31)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาประกอบในการเรียนการสอนกิจกรรมอิสระ และวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

③ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

๒. ใจณ์ที่ได้รับ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาครั้งนี้

ทำให้ได้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ ซึ่งผู้สอนนำไปประกอบการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือประกอบการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

รายวิชาอื่น ๆ รวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ดำเนินอยู่ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมผู้เรียนให้เป็นประชากรที่มีทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ตามแนวของพระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2542

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์ อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวนทั้งหมด 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 56 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์ อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 56 คน โดยสุ่มอย่างง่ายและสุ่มแยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 28 คน แล้วจับฉลากทั้งสองกลุ่มสุ่มให้เป็นดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

3. ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้เวลาประมาณ 32 คาบเรียน คาบละ 50 นาที รวมระยะเวลา 3 สัปดาห์ โดยสอนในคาบกิจกรรมอิสระและวิทยาศาสตร์ สัปดาห์ละ 10 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ระหว่างวันที่ 1 - 21 พฤศจิกายน ปีการศึกษา 2543

4. เนื้อหาที่ทำการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ทำการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอน แบ่งเป็น 2 แบบคือ

5.1.1 การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.1.2 การสอนโดยครูเป็นผู้สอน

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.2.2 ความสนใจทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยนำความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาจัดกิจกรรมให้กับนักเรียน สำหรับองค์ประกอบของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นปรับปรุงมาจากขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของเนลสันและเลอเบียร์ (Nelson and Lorbeer. 1975 : 247), เดอวิตโตและครอกโคเวอร์ (Devito and Krockover. 1976 : 338) และคาร์ดาเรลลี (Cadarelli. 1973 : 150) เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แนวคิดหลัก เป็นความคิดรวบยอดของกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุผล
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนในชุดกิจกรรม
5. ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุปัญหามา เพื่อให้นักเรียนเข้าสู่

กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. รายการวัสดุ อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุสื่อที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

7. กิจกรรมฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ระบุคำชี้แจง อธิบายลำดับขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม

8. ข้อเสนอแนะ เป็นส่วนที่ระบุข้อคิดในการทำกิจกรรม

9. สถานการณ์ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนบรรยายข้อความ คำถาม หรือกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

10. บันทึกผลกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติในการทำกิจกรรม และบันทึกผลข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม

11. เอกสารประกอบ เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ

12. คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

13. เฉลยแนวคำตอบท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำตอบในคำถามท้ายกิจกรรม

2. การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นอภิปรายก่อนปฏิบัติกิจกรรม

- นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คำชี้แจง และลำดับขั้นตอนในชุดกิจกรรม

2.2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 ขั้นอภิปรายหลังการปฏิบัติกิจกรรม

- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงผลสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการทดลองศึกษาเอกสารประกอบ พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม และตรวจสอบแนวคำตอบเพื่อสรุปเป็นความรู้ที่ได้รับ และนำความรู้นี้ไปประกอบการศึกษา และนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมชุดกิจกรรมตามกลุ่มเพื่อนำส่งครู

3. การสอนโดยครูเป็นผู้สอน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรม ซึ่งใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นอภิปรายก่อนปฏิบัติกิจกรรม

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยครูจะใช้อุปกรณ์การปฏิบัติกิจกรรมหรือคำถามเพื่อกระตุ้น หรือจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ

3.2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามเอกสารประกอบการปฏิบัติกิจกรรมที่ครูเป็นผู้กำหนดให้

3.3 ขั้นอภิปรายหลังปฏิบัติกิจกรรม

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยครูใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมที่ได้มาสรุปเป็นความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการนำความรู้ไปใช้ประกอบการศึกษา และนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดทักษะด้านต่าง ๆ 13 ทักษะ ดังนี้

4.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือปรากฏการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกต

4.2 ทักษะการวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งของต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และรวมไปถึงการใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในการวัด

4.3 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจัดแบ่ง หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

4.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา หมายถึง การหาความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 มิติ กับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกกับเงา และการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา

4.5 ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกตการวัด และการทดลอง หรือจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่อันได้แก่ การนับ การบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย

4.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณค่าใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้น ๆ ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ เขียนบรรยาย เป็นต้น

4.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

4.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการคาดคะเนสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตัวเลข เช่น ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 วิธีคือ

4.8.1 การพยากรณ์ในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

4.8.2 การพยากรณ์นอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

4.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้า ก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ายังเป็นกฎ หลักการ หรือทฤษฎี

4.10 ทักษะการนิยามเชิงปฏิบัติ หมายถึง การกำหนดความหมาย และขอบเขตของตัวแปร หรือคำต่าง ๆ ในการทดลองให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน

4.11 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งถึงตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ในสมมติฐานหนึ่ง ๆ และการควบคุมตัวแปรอิสระอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องแต่ยังไม่ต้องการที่จะศึกษา

4.12 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง ซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง การบันทึกผลการทดลองได้อย่างคล่องแคล่ว และถูกต้อง

4.13 ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและการลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูล ตลอดจนบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

5. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพอใจของบุคคลในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการลงมือกระทำ หรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ชอบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเอาใจใส่ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้โดยแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามของธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์ (2539 : 226 - 230) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวการสร้างของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และของสกินเนอร์ กับบาร์ชีคอฟสกี (ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์. 2539 : 56, 85 ; อ้างอิงมาจาก Skinner and Barcikowski. 1973)

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ครู อาจารย์ผู้มีประสบการณ์ทางการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีวุฒิทางการศึกษาดั้งแต่ระดับปริญญาโทขึ้นไป จำนวน 3 ท่าน

7. เปรียบเทียบวิธีสอนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 1 เปรียบเทียบการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

กลุ่มทดลอง : การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม ที่ 1 ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	กลุ่มทดลอง : การสอนโดยครูเป็นผู้สอน ที่ 2
1. ขั้นตอนิปรายก่อนทำกิจกรรม 1.1 นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามคำชี้แจง 1.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ 2. ขั้นตอนิปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ขั้นตอนิปรายหลังทำกิจกรรม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลของการทำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นความรู้ใหม่ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	1. ขั้นตอนิปรายก่อนการทดลอง 1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการทดลองวัสดุ - อุปกรณ์ ระยะเวลาในการทำและข้อควรระมัดระวังความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากการทดลอง 2. ขั้นตอนิทดลอง นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามวิธีการที่ครูเป็นผู้กำหนดให้ 3. ขั้นตอนิปรายหลังการทดลอง ครูและนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน ถึงประโยชน์ของความรู้ใหม่ที่ได้เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

- ✓ 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ✓ 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- ✓ 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจและความสนใจทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

- ✓ 1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ✓ 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- ✓ 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Learning Packages) เป็นคำที่ใช้กันมาตั้งแต่เดิมมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้

ลัดดา ศุขปรีดี (2523 : 32) ให้ความหมายชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า การรวบรวมสื่อการสอนสำเร็จรูปให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มด้วยความสะดวกสบายเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

วาสนา ขาวหา (2525 : 32) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนรู้การสอนว่า หมายถึง การวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน (Multi Media Approach) หรือหมายถึง การใช้สื่อประสม (Multi Media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

นิพนธ์ ศุภปรีดี (2525 : 74 - 75) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า เป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากชุดการเรียนรู้ด้วยความสะดวกสบาย เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้จะต้องประกอบไปด้วยสื่อต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนโดยอาจจะเป็นสื่อหลายอย่างตามความเหมาะสมโดยพิจารณาจาก

1. ใช้สื่อที่ตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับลักษณะการตอบสนองของผู้เรียนที่คาดหวังว่าจะได้รับ
4. เป็นสื่อที่พอจะจัดหาได้ไม่ยากนัก

วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self-Instruction Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้หัวข้อเนื้อหา และอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุด หรือกล่อง หรือซอง ชุดการเรียนรู้อาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วย คำชี้แจง หัวข้อจุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรม และการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533 : 17 - 18) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูปที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด โดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึก ให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972 : 10 - 15) ให้ความหมายไว้สั้น ๆ ว่าชุดการเรียนรู้เป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (สมชัย อุ่นอนันต์. 2538 : 24 ; อ้างอิงมาจาก Kapfer and Kapfer. 1972 : 3 - 10) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ และเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้นั้นได้มาจากขอบข่ายของ

ความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

จากนิยามต่าง ๆ ของชุดการเรียนรู้สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ชุดของการเรียน หรือการฝึกที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยที่ผู้สร้างได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระเบียบไว้ในกลุ่ม และชุดการเรียนรู้นี้จะสร้างขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์หนึ่งวัตถุประสงค์ใดโดยมีชื่อเรียกตามการใช้งานนั้น ๆ เช่น ถ้าสร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์จะให้ครูใช้ประกอบการสอนโดยเปลี่ยนบทบาทของครูให้พุดน้อยลง นักเรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้นเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู (Instructional Package)” แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนจากชุดการเรียนรู้โดยที่ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ระหว่างการประกอบกิจกรรมในลักษณะนี้จะเรียกว่า “ชุดการเรียนรู้ (Learning Packages)” หรือถ้าสร้างให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจะเรียกว่า “ชุดการเรียนรู้สำหรับเอกัตภาพ (Individualized Learning Package)”

จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการเรียนรู้

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

1. การให้แนวทาง (Cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของการกล่าวชื่นชม หรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

แนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอนมีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 119)

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของครู

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก

สำหรับเทคนิคการเรียนด้วยชุดการสอนตรงกับหลักการสอนด้วยการจัดให้มีการสอนตามลำดับคือ (เปรี๊ยะ กุมุท. 2520 : 42)

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบก็จะได้รับรู้ผลการสนองตอบของตนทันทีว่าถูกหรือผิด และคำตอบที่ถูกเป็นอย่างไร
3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยพยายามทำให้เขาได้ทำสิ่งที่ต้องการให้เขาทำหรือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกต้องทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียน และมีกำลังใจเรียน
4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กละน้อยไม่ยัดเยียดให้ครั้งละจำนวนมาก จะเห็นได้ว่า การใช้ชุดการเรียนในการเรียนการสอน ยึดหลักการดำเนินการตามหลักจิตวิทยาที่ให้แก่เด็กได้เรียนตามความสามารถจากง่ายไปยากตามลำดับ นักเรียนได้รู้ผลการกระทำของตนเอง ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ได้รับความสนใจของเด็กด้วยสื่อต่าง ๆ ชุดการเรียนจึงน่าที่จะนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น

โครงสร้างของชุดการเรียน

ลัดดา สุขปรีดี (2523 : 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่างคือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่าเข้าใจบทเรียนได้หรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร
3. บัตรแนะนำวิธีการเรียนด้วยตนเอง
4. สื่อการเรียน
5. ข้อทดสอบหลังเรียน

นิรมล ศตวุฒิ (2526 : 142) ได้อธิบายไว้ว่าส่วนประกอบหลักของชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคล (Individualized Learning Package) มีดังต่อไปนี้คือ

1. เป้าหมาย เป็นการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนควรได้รับเมื่อเรียนจบบทเรียน ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายในชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคลนี้

อาจกำหนดเป็นเป้าหมายของบทเรียนแต่ละหน่วยใหญ่ หรือเป้าหมายของกระบวนการวิชานั้น ส่วนในหน่วยย่อย ๆ หรือในบทเรียนแต่ละเรื่องจะมีกำหนดเฉพาะจุดประสงค์นั้น

2. จุดประสงค์ คือ การกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังที่เฉพาะเจาะจงของเนื้อหาบทเรียนแต่ละตอนจนเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจตรงกันว่าผลเหล่านั้นคืออะไรจะได้มาด้วยวิธีใด ในระดับคุณภาพขนาดใด นั่นคือ กำหนดผลที่คาดหวังในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

3. แนวคิดที่ควรรู้ (Ideas to be Learned) ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญ โดยสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังจะเรียน เพื่อช่วยในการศึกษา วิเคราะห์ จัดหมวดหมู่ และแก้ปัญหาในรายละเอียดเนื้อหาบทเรียนต่อไป และเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนก็จะได้รับแนวคิดเหล่านี้

4. การประเมินตนเองก่อนเรียน (Pre-assessment) เป็นการกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อจะค้นพบว่าตนเองได้รู้เนื้อหาที่กำลังจะเรียนมาก่อนแล้วมากน้อยเพียงไร เพื่อจะได้ตัดสินใจว่าจะเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ใด หรือควรได้รับการยกเว้นไม่ต้องทำกิจกรรมใดบ้าง การประเมินตนเองก่อนเรียนนี้อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก็ได้ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงหลักฐานว่าได้เรียนรู้ในเรื่องที่กำลังจะเรียนบางส่วน หรือทั้งหมดก็ได้

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity) ประกอบด้วยขั้นตอนที่เสนอแนะให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์กิจกรรมการเรียนนี้จะเรียนตามลำดับก่อนหลัง ในบางโอกาสผู้เรียนอาจจะไม่ทำทุกกิจกรรม อาจข้ามบางกิจกรรม ถ้าสามารถทำกิจกรรมอื่นต่อไปได้สำเร็จ

6. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์หรือไม่ อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหรือให้ผู้เรียนเสนอผลงานในรูปแบบใดก็ได้ตามที่กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 71) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนว่าสามารถจำแนกได้ 4 ส่วนด้วยกันคือ

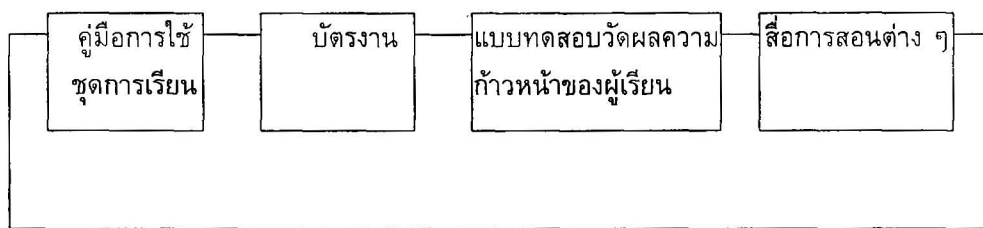
1. คู่มือครู เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียน การสอนอย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่ง หรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษาคำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมและการสรุปบทเรียน บัตรนี้นิยมใช้บัตรแข็งตัดเป็นขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุกราฟิกส์ ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียนแบบประเมิน ผลอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุด จับคู่ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม ฯลฯ

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 - 96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอนศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป สไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
 2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
 3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
 4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
 5. การสอบก่อนเรียน (Pre-test)
 6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-evaluation)
 7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
 8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post-test หรือ Summative Evaluation)
- ดวน (Duan. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ 6 ประการ

ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียนรู้ ระหว่างเรียน และหลังการเรียนรู้

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (วาสนา ชาวหา. 2525 : 140 ; อ้างอิงมาจาก Houston and others. 1972) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียนรู้

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมผัสผลตามจุดมุ่งหมายเพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธี เพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

เนลสัน และลอเบียร์ (Nelson and Lorbeer. 1975 : 247) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ว่าประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นข้อเสียของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบไปด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์

และคำแนะนำต่าง ๆ ในการศึกษาต่อไป

5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เด็กเกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

เดอวิตโต และครอกโกเวอร์ (Devito and Krockover. 1976 : 388) ได้กล่าวว่าชุดการเรียนกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะมีรูปแบบประกอบไปด้วย

1. ปัญหาเพื่อไปสู่การทำกิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ ซึ่งเป็นการบรรยายหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากการให้สถานการณ์หรือการทำกิจกรรมการทดลอง คำถามนี้ไม่มีคำตอบเด็กจะตอบอย่างไร คำตอบของเด็กอยู่ในรูปการตั้งสมมติฐาน
4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเพื่อแนะนำเด็กให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก
5. คำถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิด และสนใจที่จะดำเนินการหาข้อเท็จจริง

ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้หลายรูปแบบ ซึ่งพอสรุปได้ว่าชุดการเรียนนั้นจะต้องมีองค์ประกอบหลัก คือ คู่มือการใช้ชุดการเรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยปรับปรุงขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของคาร์ดาเรลลี (Cadarelli. 1973 : 150) , เดอวิตโต ครอกโกเวอร์ (Devito and Krockover. 1976 : 388), เนลสัน และลอเบียร์ (Nelson and Lorbeer. 1975 : 247) มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เหมาะกับชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีองค์ประกอบของชุด คือ ชื่อกิจกรรม แนวคิดหลัก จุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้ ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม รายการวัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมฝึกปฏิบัติ ข้อเสนอแนะ สถานการณ์ที่ใช้ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บันทึกผลการทำกิจกรรม เอกสารประกอบ คำถามท้ายกิจกรรม และเฉลยแนวคำตอบท้ายกิจกรรม

ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

เมื่อจะลงมือสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้ถึงหลักการสร้างชุดการเรียนรู้ว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งก็ได้มีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้เสนอหลักในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สมชัย วุฒิปรีชา (รัตนะ บัวรา. 2540 ; อ้างอิงมาจาก สมชัย วุฒิปรีชา. 2516 : 128 - 129) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ ซึ่งวิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เรียกว่า System Approach มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังการตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นหนทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้

ปฏิบัติตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

วาสนา ชาวหา (2525 : 131) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสนองความคิดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) โดยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนที่มีอยู่ (Capacity) การเรียนการสอนที่จัดว่าเป็นโปรแกรมนั้นต้องจัดอยู่ในลักษณะหรือสภาพ 4 ประการ คือ

1. แบ่งขั้นตอนการเรียนรู้เป็นหน่วยย่อย ๆ และเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก (Gradual Approximation) จัดความรู้หรือเนื้อหาวิชาให้ผู้เรียนไปที่ละขั้นทีละตอน และแต่ละขั้นตอนย่อย ๆ นั้น ได้มีการเรียงลำดับสิ่งที่ยากไปหาสิ่งที่ง่ายขึ้นทีละน้อยอย่างต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) โดยให้ผู้เรียนรู้โดยการกระทำด้วยตนเอง อาจอยู่ในรูปของการซักถาม การทดสอบ การอภิปราย หรือวิธีการใดก็ตามที่อาศัยหลักการของจิตวิทยาในเรื่องการเสนอสิ่งเร้า เพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง (S - R Theory) การเรียนการสอนในลักษณะนี้ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่ายต่อบทเรียน

3. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเองอย่างทันทีทันใด (Immediate Feedback) ภายหลังที่นักเรียนได้ตอบสนองสิ่งเร้าแล้ว ควรแจ้งหรือเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้นักเรียนได้ทราบผลทันที จะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องกันไม่ขาดตอนและไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

4. ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนเป็นระยะ ๆ (Successful Experience) เนื่องจากการแบ่งชั้นการเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้และแจ้งผลการตอบสนองของผู้เรียนอย่างฉับพลัน ทำให้ผู้เรียนรู้ได้รับความพอใจในความสำเร็จของตนเสมือนหนึ่งเป็นการให้รางวัล ซึ่งจัดว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง (Reinforcement) ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ต่อไป

อิทเทอร์ส (เชาวนี อะยะวงค์. 2527 : 30 ; อ้างอิงมาจาก Heathers. 1977 : 344) ได้ให้ขั้นตอนสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษา แล้วจัดลำดับชั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก

2. ประเมินหาความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอนและสื่อการเรียนให้เหมาะกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบการเรียน

5. กำหนดหน้าที่ของครูผู้ประสานงานหรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่

กรีน (Green. 1976 : 38 -47) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กในโรงเรียนมัธยมศึกษา เด็กจะสนใจการสอนของครูเมื่อมีการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการสอน อุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องมีการพัฒนาให้เหมาะสมกับหลักสูตร เป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการสอนวิทยาศาสตร์คือ การที่ครูสามารถให้เด็กได้ค้นพบความจริงด้วยตนเองโดยการทดลอง หรือสาธิตมีจุดบกพร่องคือ เวลาในการทดลองมีจำกัด เด็กจำนวนมากไม่ชอบทำงานและคำอธิบายของบทเรียนไม่ชัดเจน เด็กไม่เข้าใจ สิ่งที่สำคัญสำหรับเด็กทุกคนคือ ได้ทำงานด้วยตนเองตามความยากง่ายอย่างเหมาะสม การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพจึงควรนำบทเรียนโปรแกรมหรือชุดการเรียนเข้ามาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อนำอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ มาให้เด็กได้เรียน

กรีนได้เสนอรูปแบบการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบไปด้วย

1. บัตรคำถามคำตอบ เพื่อนำไปใช้ก่อนและหลังการเรียนรู้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กแน่ใจว่าต้องการศึกษาและเด็กไม่รู้เกี่ยวกับงานที่ทำมาก่อน จุดมุ่งหมายอีกประการหนึ่งก็คือ เพื่อให้เด็กเกิดความคิดต่าง ๆ วางานที่ทำเป็นอย่างไร
2. บัตรงานทดลอง ซึ่งจะประกอบไปด้วยปัญหาที่นำไปสู่การทดลอง อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลอง วิธีดำเนินการทดลอง

คุณประโยชน์ของชุดการเรียนรู้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะสื่อประสม (MultiMedia) ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูลและฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
5. ช่วยจัดปัญหาการขาดครู เพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2525 : 76 - 77) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ชุดการสอนสำหรับนักเรียนนั้นจะสร้างขึ้นให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ ด้วยตนเอง ศึกษาและเรียนรู้ตลอดจนตอบคำถามด้วยตนเอง
2. สร้างขึ้นสำหรับการศึกษาต่อเนื่อง ชุดการเรียนรู้ถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชา แต่ละวิชาจะถูกแบ่งย่อย ๆ ในแต่ละหน่วย สร้างชุดการเรียนรู้ขึ้น 1 ชุด แต่ละชุดเรียงลำดับกัน ตั้งแต่ง่ายไปหายากตามลำดับ ผู้เรียนจะเริ่มเรียนตั้งแต่ชุดแรก แล้วก็เรียนแต่ละชุดต่อกันไปเรื่อย ๆ จนจบบทเรียน ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนในแต่ละสาขาที่ตนชอบได้ตามความพอใจ จะเรียนอย่างใดก่อนและอย่างใดหลัง และจะให้เรียนก้าวหน้าไปเท่าใดก็ได้ไม่มีขีดจำกัด แต่ละวิชาจะมีหน่วยการสอนเรียงลำดับ เมื่อจบแต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียนนั้น ๆ

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามต้องการของตน
4. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไหร่ก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถใช้เวลาเรียนเพียงใดก็ได้

วาสนา ชาวหา (2525 : 139 - 140) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคนโดยไม่ต้องกังวลตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ เป็นบางโอกาสอาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำเป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา
5. มีการวัดผลของตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเอง และสร้างแรงจูงใจ

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ. 2530 : 33 ; อ้างอิงมาจาก Harrisberger. 1973 : 201 - 205) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใดหลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันที เวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน
4. นักเรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเองครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนที่เรียนด้วยตนเอง
5. นักเรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จากผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากคุณค่าของชุดกิจกรรมดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีคุณค่ามาก คือ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้นั้น
2. ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกภาพของครูผู้สอน
5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้สอน
6. ได้รับความสนใจของผู้เรียน ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร

ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตร

กิจกรรมเสริมหลักสูตรมีการเรียกชื่อในภาษาไทยแตกต่างกันออกไป เช่น กิจกรรมนอกหลักสูตร กิจกรรมร่วมหลักสูตร กิจกรรมนักเรียน กิจกรรมนิสิต กิจกรรมนักศึกษา นักการศึกษาได้ให้ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ดังต่อไปนี้

ภิญญู สาร (2516 : 228) กล่าวว่ากิจกรรมนักเรียน หมายถึง บรรดา กิจกรรมประกอบหรือนอกหลักสูตรทั้งหลายที่ให้การศึกษแก่นักเรียนนอกห้องเรียน

สมบูรณ์ ทับทิมไทย (2521 : 27) กล่าวว่ากิจกรรมนักเรียน หมายถึง บรรดา กิจกรรมประกอบ หรือเสริมหลักสูตรทั้งหลายที่จัดขึ้น โดยนักเรียนสมัครใจที่จะเข้าร่วม และดำเนินการเองทั้งในและนอกห้องเรียนโดยความเห็นชอบและสนับสนุนจากโรงเรียน และไม่มีการให้หน่วยกิตหรือคะแนนใด ๆ ในอันที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเลื่อนชั้นหรือสำเร็จการศึกษา

นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์ (2527 : 38) กล่าวว่ากิจกรรมนักเรียน หมายถึง บรรดา กิจกรรมประกอบหรือนอกหลักสูตรทั้งหลายที่ให้การศึกษแก่นักเรียนนอกห้องเรียน จัดขึ้นโดยนักเรียนสมัครใจที่เข้าเรียนและดำเนินการเอง โดยความเห็นชอบและสนับสนุนจากคณาจารย์และไม่มีการให้คะแนนใด ๆ ในอันที่จะส่งเสริมให้เด็กเลื่อนชั้นหรือสำเร็จการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ (2528 : 13) กล่าวว่ากิจกรรมนักเรียน หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในหลักสูตรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น นอกเหนือจากที่หลักสูตรกำหนด เนื้อหาวิชาไว้เพื่อสนองความสนใจและเพื่อส่งเสริมพัฒนาบุคลิกภาพ และอุปนิสัยของนักเรียน

สมหมาย วัฒนศิริ (2535 : 5) กล่าวว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตร หรือกิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมทุกอย่างที่ทางโรงเรียนจัดให้มีขึ้น เป็นกิจกรรมที่ไม่ได้เขียนไว้ในหลักสูตร และไม่บังคับให้นักเรียนเรียน แต่เป็นความสมัครใจของนักเรียนเองที่จะเลือกเข้ากิจกรรมตามความสนใจเพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งอาจจะดำเนินงานโดยนักเรียนหรือครูก็ได้ กิจกรรมดังกล่าวไม่มีคะแนนหรือหน่วยกิตที่จะช่วยให้นักเรียนเลื่อนชั้นการศึกษา

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดและสนับสนุนให้ผู้เรียนจัดขึ้นเพื่อสนองความสนใจ และส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนนอกเหนือจากหลักสูตรปกติ ไม่มีการให้คะแนนทางวิชาการ

ประเภทของกิจกรรมนักเรียน

กิจกรรมนักเรียนที่จะจัดขึ้นมีอยู่มากมาย จึงได้มีการแบ่งประเภทของกิจกรรมนักเรียนไว้แตกต่างกันดังนี้

ไพโรจน์ นาคสุวรรณ และวันนอร์ มะทา (2528 : 10) ได้แบ่งกิจกรรมนักเรียนออกเป็น ดังนี้

1. กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการสอนในชั้นเรียน ได้แก่ ชุมนุมทางวิชาการต่าง ๆ เช่น ชุมนุมวิทยาศาสตร์ ชุมนุมสังคมศึกษา ชุมนุมภาษาไทย ชุมนุมภาษาอังกฤษ ชุมนุมเหล่านี้ อาจไม่เกี่ยวข้องกับวิชาใดวิชาหนึ่งเพียงวิชาเดียวในชั้นเรียน แต่อาจเกี่ยวข้องในหลายหมวดวิชาด้วยกัน ซึ่งเกี่ยวกับการดำรงชีวิต และหน้าที่ ตลอดจนความต้องการและความสนใจของเด็ก
2. กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาความสนใจและความสามารถพิเศษ ประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ค้นหาหรือพัฒนาความสนใจและความสามารถพิเศษของตนเอง ซึ่งมักจะไม่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนโดยตรง เช่น ชุมนุมการละคร ชุมนุมดนตรี ชุมนุมหนังสือพิมพ์ และชุมนุมงานอดิเรกต่าง ๆ
3. กิจกรรมที่เป็นบริการภายในโรงเรียน กิจกรรมประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาตนเอง เพื่อบริการส่วนร่วม ได้แก่ กลุ่มสวัสดิการนักเรียน กลุ่มรักษาโรงอาหาร เป็นต้น
4. กิจกรรมที่พัฒนาทางด้านจิตใจและศีลธรรม กิจกรรมประเภทนี้ได้แก่ ลูกเสือ ยุวกาชาด และกิจกรรมทางศาสนาต่าง ๆ
5. กิจกรรมทางด้านสังคมและนันทนาการ กิจกรรมประเภทนี้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาการอยู่ร่วมกัน การเข้าสังคม และการพักผ่อนหย่อนใจ ได้แก่ กิจกรรมพบปะสังสรรค์ การท่องเที่ยว การโต้วาที การปาฐกถา

6. กิจกรรมทางด้านกีฬา กิจกรรมทางด้านนี้นับว่ามีความสำคัญในการช่วยให้เด็กมีความสามัคคี และมีจิตใจเป็นนักกีฬา รู้จักเสียสละและให้อภัย ได้แก่ ชุมนุมกีฬาต่าง ๆ

7. กิจกรรมเบ็ดเตล็ดต่าง ๆ ที่อาจจัดขึ้นตามความต้องการ เช่น ชุมนุมสะสมแสตมป์ ชุมนุมแม่บ้านการเรือน เป็นต้น

เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ (2520 : 106 - 107) ได้แยกประเภทของกิจกรรมนักเรียนออกเป็นประเภท คือ

1. กิจกรรมที่นักเรียนมีส่วนปกครองกันเอง เช่น สภานักเรียน องค์การนิสิต สภานิสิต เป็นต้น

2. กิจกรรมเกี่ยวกับการบำเพ็ญประโยชน์ เช่น ชุมนุมบำเพ็ญประโยชน์ ชุมนุมอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การรณรงค์เพื่อทำความสะอาดถนนหนทาง การพัฒนาวัด ลูกเสือ ยุวกาชาด เป็นต้น

3. กิจกรรมทางศาสนา เช่น กิจกรรมทางพุทธศาสนา กิจกรรมทางศาสนาอื่น ๆ

4. กิจกรรมเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทย เช่น กิจกรรมเกี่ยวกับวันสำคัญของชาติไทย กิจกรรมเกี่ยวกับประเพณีของท้องถิ่นและของประเทศ กิจกรรมเกี่ยวกับพระมหากษัตริย์

5. กิจกรรมเกี่ยวกับกีฬาและกรีฑา เช่น การแข่งขันกีฬาสี กีฬาระหว่างชั้น หรือกีฬาระหว่างโรงเรียน

6. กิจกรรมเกี่ยวกับการพูดและการแสดงละคร เช่น ปาฐกถาและโต้วาที การแสดงละคร เป็นต้น

7. กิจกรรมเกี่ยวกับดนตรี เช่น ดนตรีไทย ดนตรีสากล วงดุริยางค์ เป็นต้น

8. กิจกรรมทางวิชาการ ได้แก่ ชุมนุมทางวิชาการต่าง ๆ เช่น ชุมนุมวิทยาศาสตร์ ชุมนุมภาษาอังกฤษ ชุมนุมสังคมศึกษา เป็นต้น

9. กิจกรรมเกี่ยวกับความสนใจพิเศษ เช่น วิทยุ การถ่ายรูป การสะสมแสตมป์ เป็นต้น

10. กิจกรรมเกี่ยวกับการพิมพ์ เช่น ชุมนุมหนังสือพิมพ์ หนังสือพิมพ์รายเดือน หนังสือรุ่น เป็นต้น

11. กิจกรรมเกี่ยวกับโฮมรูม

12. กิจกรรมเกี่ยวกับทัศนศึกษาหาความรู้นอกโรงเรียน

13. กิจกรรมเกี่ยวกับการประชุม เช่น การประชุมของโรงเรียน การเชิญวิทยากรมาบรรยาย เป็นต้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2528 : 5 - 6) ได้กำหนดให้จัดกิจกรรมขึ้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา มี 10 ประการ ดังนี้

1. กิจกรรมลูกเสือ หรือยุวกาชาด หรือเนตรนารี
2. กิจกรรมทางศาสนา
3. กิจกรรมส่งเสริมวัฒนธรรมไทย
4. กิจกรรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์
5. กิจกรรมการใช้ห้องสมุด
6. กิจกรรมส่งเสริมใช้สินค้าไทย
7. กิจกรรมอนุรักษ์ศิลปกรรมและสิ่งแวดล้อม
8. กิจกรรมทัศนศึกษา
9. กิจกรรมนันทนาการ
10. กิจกรรมส่งเสริมวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร

กิจกรรมทั้ง 10 ประการนี้ แต่ละประเภทโรงเรียนอาจแยกเป็นกิจกรรมย่อยได้อีกหลายกิจกรรม เช่น กิจกรรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ อาจแยกจัดเป็นชุมนุมยุวกสิกรในระดับประถม หรือชุมนุมเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยในระดับมัธยม หรือชุมนุมสหกรณ์ เป็นต้น

การจัดกิจกรรมนักเรียนในโรงเรียนแต่ละแห่ง อาจจัดกิจกรรมไม่เหมือนกันมากนัก ย่อยต่างกันตามสภาพของโรงเรียน และความพร้อมทางด้านทรัพยากร กิจกรรมที่นิยมจัดกันบ่อย ๆ ในโรงเรียน ได้แก่ สภานักเรียน ชุมนุม นิทรรศการ การประชุม การแสดงละครและดนตรี ทัศนศึกษา กีฬา สิ่งตีพิมพ์และการสังคมสงเคราะห์

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เพื่อมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้มีผู้ให้ความหมายได้มากมายต่างกัน เช่น

ซันด์ และ ไทรวบริดจ์ (Sund and Trowbride. 1973 : 62 - 63) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการสอนที่เน้นความสำคัญของการแสวงหาความรู้หรือความจริง

ฮาร์ม (Harms. 1981 : 54) กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการสติปัญญาที่ครอบคลุมถึงการใช้ยุทธศาสตร์ด้านต่าง ๆ ได้แก่ การแก้ปัญหาการใช้หลักฐาน การใช้ตรรกศาสตร์ การทำความเข้าใจในคุณค่าหรือค่านิยมต่าง ๆ การตัดสินใจ ตลอดจนการรู้จักใช้ระเบียบข้อบังคับของการสืบเสาะอย่างเหมาะสม

สุเทพ อุตสาหะ (2526 : 72) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้เด็กได้พบความจริง เหตุผล กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง การเรียนรู้เกิดจากการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ได้เองจากการเก็บข้อมูล สังเกต พิจารณาเหตุผลจนเกิดความเข้าใจใหม่

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 502) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้นเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหา หรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2535 : 20) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยช่วยเหลือและจัดเตรียมสภาพการณ์ กิจกรรม ให้เอื้อต่อกระบวนการที่จะฝึกให้คิดหาเหตุผลสืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาให้ได้โดยใช้คำถามและสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น ของจริง สถานการณ์ ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการสำรวจ ค้นหาด้วยตนเอง บรรยายการเรียนการสอนให้นักเรียนมีอิสระในการซักถาม การร่วมมืออภิปราย และมีการเสริมแรง อาจกล่าวได้ว่าเป็นการสอนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้นั่นเอง

หลักจิตวิทยาในการสืบเสาะหาความรู้

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้มีรากฐานมาจากจิตวิทยาเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญา และความคิดของเพียเจท์ ซึ่งกล่าวไว้ว่า คนมีการคิดเป็น 2 กระบวนการคือ การปรับตัว และการจัดระบบโครงสร้าง การปรับตัวเป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความไม่สมดุลทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว และเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม คือมีรูปแบบของความคิดเกิดขึ้น ซึ่ง Piaget เรียกรูปแบบของความคิดที่มีอยู่

ในสมองนี้ว่า “Scheme” กระบวนการปรับตัวประกอบไปด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ (วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2529 ; อ้างอิงมาจาก Flavell. 1977 : 5 - 11)

1. กระบวนการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการซึมซับประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือน หรือคล้ายคลึงกันแล้วสมองจะรวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

2. การขยายโครงสร้าง (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม คือ ภายหลังจากการซึมซับเอาเหตุการณ์ใหม่เข้ามา และปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิม ถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีสมบัติเหมือนกับประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกซึมซับแล้วปรับตัวเข้าประสบการณ์เดิม คือ ทำให้ประสบการณ์เดิมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการซึมซับเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาแทนเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (อรุณี เมฆนธร. 2535 : 26 ; อ้างอิงมาจาก Australian Science Education Project. 1974 : 94)

1. การเรียนรู้แบบเป็นผู้กระทำ ทำให้เกิดการรับรู้ในการเรียนดีกว่าการเลียนแบบผู้ถูกกระทำ
2. การเรียนรู้จะเกิดผลเมื่อสถานการณ์นั้นก่อให้เกิดความสำเร็จมากกว่าล้มเหลว
3. ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์
4. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถทำให้เกิดการคิดอย่างมีเหตุผล และก่อให้เกิดเจตคติ

สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 125 - 126) ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ในการเรียนการสอนนั้น นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนได้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นคว้าหาความรู้ นั้น ๆ มากกว่าการบอกให้นักเรียนรู้
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้ นักเรียนอยากเรียนไม่ใช่บีบบังคับนักเรียน และครูจะต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าแทนที่จะให้เกิดความล้มเหลว

3. วิธีการสอนของครูจะต้องส่งเสริมความคิด ให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ ให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ความคิดของตนเองให้มากที่สุด

สุเทพ อุตสาหะ (2526 : 72 - 73) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ครูไม่มีหน้าที่บรรยายหรือแก้ปัญหาให้นักเรียนทั้งหมด
 2. ครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทางและให้ความสะดวกในการแก้ปัญหาให้นักเรียน
สร้างสมมติฐาน พิสูจน์สมมติฐาน สรุปและนำผลสรุปไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับปัญหาอันใหม่ต่อไป
 3. เครื่องมือดำเนินการคือคำถามและต้องใช้ให้เหมาะสมด้วย
- จากที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พอจะสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ควรดำเนินการให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนตลอดเวลา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามร่วมอภิปรายอย่างอิสระมีโอกาสได้รับความสำเร็จ มีความภาคภูมิใจเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนต่อไป

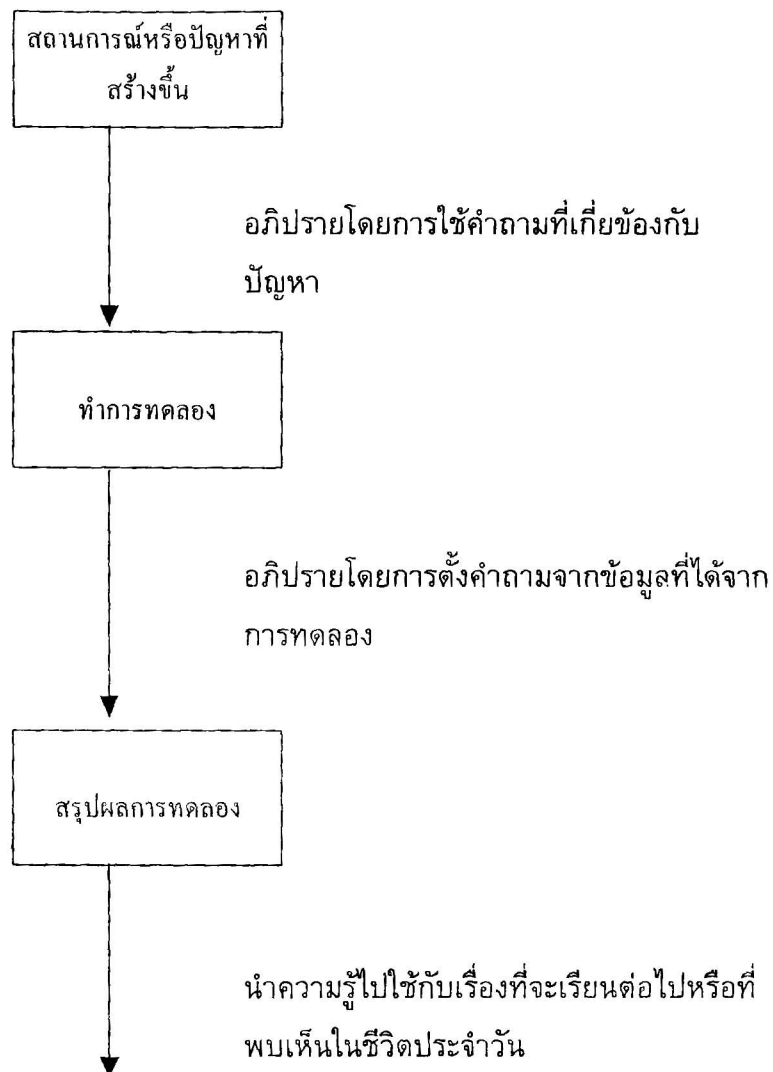
หลักการสืบเสาะหาความรู้

คณะอนุกรรมการการพัฒนาการสอนและผลดีอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 116 - 120) กล่าวว่า วิธีสอนวิทยาศาสตร์มีหลายแบบ ทุกแบบมุ่งที่จะสอนให้นักเรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีหนึ่งในหลายวิธี การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ซึ่งมุ่งให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีนี้มีกิจกรรมที่สำคัญคือ การอภิปรายและการทดลอง อาจแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง
2. การทดลอง
3. การอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

การอภิปรายนับว่าเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าผู้สอนรู้จักแนะแนวทางที่เหมาะสมแล้วจะช่วยฝึกและปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นอย่างมีเหตุผล ส่วนการทดลองนั้นถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นแกนนำไปสู่การฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการอภิปรายเข้าสู่การทดลองและอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองนั้นผู้สอนจำเป็นต้องใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนให้รู้จักคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ที่สร้างขึ้นกับเรื่องที่จะทดลอง และข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับผลสรุปในการอภิปรายซักถามนั้น นักเรียนอาจจะใช้คำถามถามครู หรือนักเรียนด้วยกันเองก็ได้ ซึ่งการสอนในลักษณะนี้อาจจะเขียนแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงกิจกรรมขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะความรู้

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะที่แสดงในแผนภูมิ สามารถที่จะแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหาที่ สถานการณ์ควรอยู่ใกล้ตัว ดึงดูดความสนใจของนักเรียนและโยงไปสู่การออกแบบการทดลองได้
2. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหาและควรเป็นคำถามที่น่านักเรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ (สมมติฐาน)

3. ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลอง และความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์

4. ดำเนินการทดลองและบันทึกผลหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ที่ผู้อื่นได้ทดลองไว้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ครูมีบทบาทในการช่วยเหลือ

5. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปการทดลอง การใช้คำถามจะต้องอาศัยข้อมูลจากการทดลองเป็นหลักเพื่อนำไปสู่การสรุปคำตอบในการแก้สถานการณ์หรือปัญหาข้างต้น และควรมีคำถามที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป

หลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) สรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับหลักการสอนได้ดังนี้ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 560 - 563)

1. กิจกรรมและลำดับขั้นของกิจกรรม

ในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ สสวท. ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 4 อย่าง เรียงตามลำดับคือ

- การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งปัญหา
- การอภิปรายก่อนการทดลอง
- การทดลอง
- การอภิปรายหลังการทดลอง

การนำเข้าสู่บทเรียน สสวท. กล่าวว่า การที่จะดึงความสนใจของนักเรียนต่อการเรียนได้นั้น ครูจำเป็นต้องใช้คำถามเพื่อกระตุ้นหรือเร่งให้นักเรียนคิด สงสัย และสนใจอยากรู้คำตอบ การที่ไม่รู้คำตอบมาก่อนนี่เองเป็นทางหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหาคำตอบ ดังนั้นในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรใหม่จึงเขียนขึ้นเป็นแบบที่นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งปัญหา กิจกรรมขั้นนี้ครูเป็นผู้นำอภิปรายโดยตั้งปัญหาเป็นลำดับแรก

การอภิปรายก่อนการทดลอง กิจกรรมขั้นนี้ สสวท. ไม่ได้อธิบายว่าจะทำอะไรอย่างไร หรือจะมีการแนะแนวทางการทดลองมากน้อยแค่ไหน เพียงใด

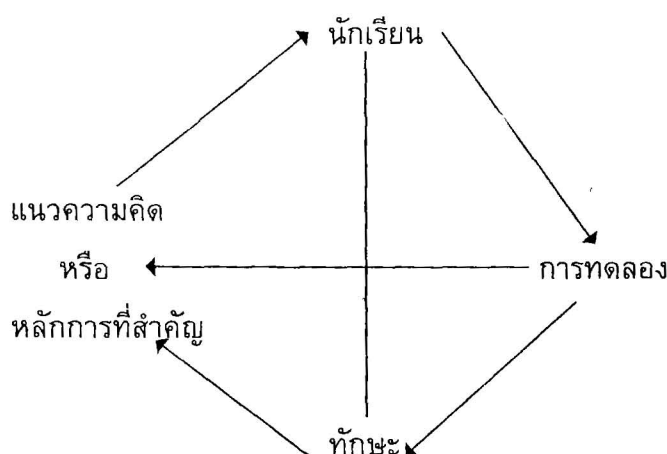
การทดลอง การทดลองเป็นกิจกรรมหลักของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท. นักเรียนจะต้องทำการทดลองภายหลังจากที่ได้มีการอภิปรายก่อนการทดลองแล้วในบางบทเรียนที่ไม่อาจทดลองได้ สสวท. ก็แนะนำให้ทำกิจกรรมอื่นทดแทนที่มีค่าพัฒนาความคิดเหมือนกัน สสวท. จะแนะนำว่า ในกรณีที่ครูไม่อาจจัดให้มีการทดลองได้เพราะอุปกรณ์ในเรื่องนั้นหาได้ยากในประเทศหรือมีราคาแพง หรือมีความปลอดภัยน้อย ครูก็จะนำข้อมูล

ซึ่งเป็นผลการทดลองที่นักวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ทำไว้แล้วมาให้นักเรียนศึกษา โดยยังใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เช่นเดิม นั่นคือนักเรียนจะต้องแปลความหมายข้อมูลนั้น เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปถึงแนวความคิดหรือหลักการสำคัญของเรื่องนั้น ๆ

2. นักเรียนคือผู้ค้นพบ

บทบาทของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้นี้ สสวท. พูดย้ำชัดเจนว่า ในบทเรียนต้องการให้นักเรียนค้นพบคำตอบและสรุปได้ด้วยตนเอง นี่ก็หมายความว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นหาความรู้อย่างมาก ความรู้มิใช่มาจากครูทั้งหมด ที่มาจากครูมีเพียงส่วนน้อยเป็นแต่เพียงส่วนประกอบเท่านั้น นักเรียนเป็นผู้ทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูล และในที่สุดก็เป็นผู้สรุปความรู้ นักเรียนได้พบความรู้โดยผ่านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ในเรื่องบทบาทของนักเรียน ถ้าดูแผนภูมิของ สสวท. จะเห็นว่านักเรียนคือผู้ค้นหาคำตอบ



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิการสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท.

สสวท. ได้ยกตัวอย่างการทดลองเรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่ายหรือไดนาโม ในบทเรียนจะไม่บอกให้ทราบว่าหลักการของไดนาโมเป็นอย่างไร แต่ต้องการให้นักเรียนคิดด้วยตนเองว่ากระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร เพื่อจะนำไปสู่ความเข้าใจถึงหลักการของไดนาโม

3. บทบาทของครู

ตามแนวการสอนของ สสวท. ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือผู้ให้คำแนะนำเท่านั้นแต่ไม่ใช่ผู้ให้คำตอบโดยสิ้นเชิง เมื่อนักเรียนมีข้อขัดข้องตอนใด ครูจะหาวิธีตอบคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิด และจะพยายามแนะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง

4. จุดหมายปลายทางของการสอน

สสวท. ชี้แจงว่า การเรียนการสอนแบบนี้จะไม่เน้นเนื้อหาวิชาแต่เพียงอย่างเดียว แต่มุ่งที่จะพัฒนาทักษะต่าง ๆ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

หลักการสอนวิทยาศาสตร์ของ สสวท. ที่กล่าวมานี้ นับว่าสอดคล้องกับหลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือการค้นพบเห็นวิทยาศาสตร์ที่เป็นทั้งความรู้และกระบวนการ

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงตัวความรู้อย่างเดียว แต่ยังประกอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกิจกรรมหรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือค้นหาคำตอบของปัญหาอีกด้วย ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์ จึงต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้สามารถนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาในการเรียนและชีวิตประจำวันได้

ได้มีผู้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525 : 59) ได้ให้ความหมายไว้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

ผดุงยศ ดวงมาลา (2531 : 33) ได้กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ วิธีหนึ่งที่จะได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือการค้นคว้าทดลอง ในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลองนั้นผู้ทดลองจะมีโอกาสได้ฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติและพัฒนาความคิดไปในขณะเดียวกัน เช่น ฝึกสังเกต บันทึกข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ทำการวัด หาความสัมพันธ์ของตัวแปร ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2533 : 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือทักษะที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537 : 13 - 14) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง พฤติกรรมความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดความคล่องแคล่ว ความชำนาญ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2526 : 1 - 5) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 13 ทักษะ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งได้เป็น 3 อย่างคือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ชีบ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และสิ่งอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความหมายที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- 4.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้
- 4.3 บอกชื่อของรูปทรงและรูปทางเรขาคณิตได้
- 4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้ เช่น ระบูป 3 มิติ

ที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ

เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุ สามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ)

ที่เป็นต้นกำเนิดเงา

เมื่อเราเห็นวัตถุ (3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่เกิดขึ้น

บอกรูปของรูปตัด (2 มิติ) ที่เกิดขึ้นจากการตัดวัตถุ (3 มิติ)

ออกเป็น 2 ส่วน

- 4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุหนึ่งได้
- 4.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 4.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจก

ว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

4.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้

4.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

5.1 การนับ ได้แก่

- 5.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
- 5.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
- 5.1.3 ตัดสินว่าของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
- 5.1.4 ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

5.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่

5.2.1 บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ย

5.2.2 หาค่าเฉลี่ย

5.2.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตารางแผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปที่เลือกไว้ได้

6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งหนึ่งสิ่งใดด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัด

จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ต้นสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. การสังเกตความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ความสามารถอธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุป

การพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การพยากรณ์ทั่วไป เช่น ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น

8.2.1 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.2.2 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้อย่างไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจจะผิดหรือถูกก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ความสามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งเร้าที่เราต้องการทดลองดูว่า เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรนั้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

12.1.2 อุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จาก

การทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

12.3.1 การออกแบบการทดลองโดย

12.3.1.1 กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสม

โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมด้วย

12.3.1.2 ระบุอุปกรณ์และ/หรือสารเคมีซึ่งจะต้องใช้ในการ

ทดลอง

12.3.2 ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม

12.3.3 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. การตีความหมายและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณเป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่อาศัยทักษะการคำนวณ)

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

จากแนวคิดและเอกสารดังกล่าว จะเห็นได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือหรือวิธีการในการแก้ปัญหาและค้นหาความรู้ใหม่ ๆ ซึ่งไม่เฉพาะแต่ทางด้านวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาด้านอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันด้วย ดังนั้นในการที่จะพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และสามารถนำเอาความรู้ที่ได้ไปแก้ปัญหาที่นักเรียนเผชิญได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ควรจะมีการปลูกฝังให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาทางด้านเนื้อหา

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจและความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนนั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความสามารถในวิชาที่เรียนแล้วยังต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมกมุ่นในการเรียน และแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้านักเรียนมีความสนใจต่อครูผู้สอน กิจกรรมการเรียนการสอน และต่อวิชาที่เรียนแล้ว จะมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้นด้วย (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. 2524 : 7) ส่วน โพลเวลล์ (Powell. 1963 : 330) กล่าวว่านักเรียนที่มีความสนใจในการเรียน จะทำให้เกิดความตั้งใจในการเรียนด้วย เมื่อตั้งใจเรียนก็มีสมาธิ สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้โดยตลอด ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

ประสาธ อิศรปริดา (2521 : 135 - 136) ได้กล่าวว่า ความสนใจตามแนวคิดของ กาเย่ (Gage) มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ เพราะความสนใจซึ่งเป็นลักษณะของจิตใจที่มีความสืบเนื่องกันเป็นจุด ๆ โดยเริ่มจากการที่สิ่งเร้ามาเร้าให้เกิดความสนใจ และตอบสนองกันเป็นลูกโซ่ตามที่ยังมีความสนใจอยู่ การตอบสนองดังกล่าวทำให้เกิดความรู้สึกหรือความคิดอันนำไปสู่ความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นและความต้องการเรียนรู้เพิ่มขึ้น นั่นคือ ความสนใจชี้ให้เห็นถึงความปรารถนาที่จะได้รับการสอนหรือพยายามที่จะสอนตนเอง ความสนใจจึงเป็นองค์ประกอบประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความพร้อมที่จะเรียน ซึ่งเมื่อมีความพร้อมที่จะเรียนสิ่งใดแม้จะมีอุปสรรคบ้างก็มักไม่ลดความสนใจจากสิ่งนั้นง่าย ๆ

ความหมายของความสนใจ

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของ “ความสนใจ” ไว้ต่าง ๆ กัน เช่น

สมบุรณ์ ชิตพงศ์ (2519 : 14) ให้นิยามความสนใจว่า หมายถึง การแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบพอสิ่งหนึ่งสิ่งใดมากกว่าสิ่งอื่น บุคคลที่มีความสนใจสิ่งใดนั้นต้องมีการรับรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นแล้วมีการสนองตอบต่อการรับรู้ต่อสิ่งที่ตนรับรู้ สุดท้ายบุคคลนั้นก็ยอมรับในคุณค่าของสิ่งที่ตนได้รับรู้เข้าไป

วารินทร์ สายโอบเอื้อ (2522 : 129) กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกในทางที่ดีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ ซึ่งจะทำให้แนวโน้มของพฤติกรรมเป็นไปในทางที่ดี

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2523 : 233) ได้กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันเนื่องมาจากองค์ประกอบสำคัญ ๆ คือ ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสังคมที่แตกต่างกัน

จรรยา เอี่ยมสะอาด (2527 : 36) ได้ให้ความหมายว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมทั้งจะทำกิจกรรมที่สนใจด้วยความตั้งใจ เอาใจใส่ เพื่อให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของตน

ล้วน สายยศ (2535 : 1) ได้ให้ความหมายความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537 : 178) ได้ให้ความหมายว่า เป็นความมุ่งมั่นที่จะกระทำพฤติกรรมที่เคยกระทำมาแล้วซ้ำ ๆ อีก และเมื่อได้กระทำแล้วจะมีความสุข เกิดเป็นความพอใจเฉพาะแต่ละบุคคล

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2538 : 3) ได้กล่าวว่า ความสนใจเป็นโครงสร้างทางจิตวิทยา ที่แฝงอยู่ในตัวบุคคลและพัฒนาเป็นคุณสมบัติประจำตัวบุคคล โดยเกิดจากการเรียนรู้เบื้องต้นจากการเรียนการสอนในชั้นหรือจากประสบการณ์ทางสังคมและสิ่งแวดล้อม แล้วพักตัวหล่อหลอมจนเป็นความรู้สึกชื่นชอบในกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างเด่นชัดมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ

วรกิตติ ผ่องศรี (2538 : 39) ได้กล่าวว่า ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีความชอบ เอาใจใส่ อยากรู้อยากเห็น แสวงหาความรู้และมองเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

สมชัย อุ่นอนันต์ (2539 : 59) ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบในกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ อันเกิดจากสภาพจิตใจและเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัว หรือประจำตัวบุคคล ทำให้บุคคลเอาใจใส่หรือจดจ่อต่อสิ่งนั้น ๆ

ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์ (2539 : 45) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และพร้อมที่จะทำกิจกรรมที่สนใจด้วยความตั้งใจ

ชุตินา วัฒนาศรี (2540 : 209) กล่าวว่า ความสนใจมีความสำคัญในการเรียนเป็นอันมาก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ เกิดความรัก ความพอใจ อยากรเรียน และผลที่ตามมาก็คือเกิดการเรียนรู้

ดิวิ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจคือ ความรู้สึกชอบ หรือความพอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

นันแนลลี (Nunnally. 1970 : 415) สรุปไว้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

กูด (Good. 1973 : 311) ได้ให้ความหมายความสนใจไว้ว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบของคนเราที่แสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

จากความหมายที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาทั้งหลายให้ไว้ พอสรุปได้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรับชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมทั้งจะทำกิจกรรมที่สนใจด้วยความตั้งใจ เต็มใจ และได้ผลดีตามที่ตนเองต้องการและคาดหวังไว้

ลักษณะของผู้ที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ฮอฟ (Hoff. 1956 : 49) ได้กล่าวถึงคนที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์พิจารณาได้จากลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. ชอบอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
2. สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ
3. สนใจธรรมชาติ
4. สนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ
5. ชอบใช้เวลาว่างทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
6. ชอบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คุณค่าของความสนใจต่อการเรียนการสอน

ความสนใจมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะหากนักเรียนมีความสนใจจะมีความตั้งใจจดจ่อที่จะเรียนหรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาด้วยความสนใจและตั้งใจปราศจากการบังคับ การเรียนก็จะประสบผลสำเร็จได้โดยง่าย

โพลล์ (Powell. 1963 : 330) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความสนใจว่า เด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนด้วย และการเรียนด้วยความสนใจนี้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาได้โดยตลอด และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นด้วย

เปลื้อง ณ นคร (2516 : 243) กล่าวถึงความสนใจว่ามีประโยชน์ในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะหากนักเรียนมีความสนใจจะมีความตั้งใจจดจ่อที่จะเรียน หรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาด้วยความสนใจ และตั้งใจโดยปราศจากการบังคับ การเรียนก็จะประสบผลสำเร็จได้โดยง่าย

ระดับ เรื่องมาลัย (2519 : 99) ให้ความเห็นว่า ความสนใจเป็นแรงกระตุ้นที่สำคัญของการเรียน ครูที่ประสบความสำเร็จย่อมรู้ว่า ถ้างานนั้นดึงดูดความสนใจของเด็กงานย่อมง่ายขึ้น เมื่อเด็กสนใจในงานความเอาใจใส่ของเขาจะยอมสละสมาธิไม่เปลี่ยนแปลงไปจากจุดเริ่มต้น ความสนใจทำให้ความเอาใจใส่มีจุดศูนย์กลางอยู่ในขอบเขต เป็นสิ่งที่ต้องเลือกเอง และเป็นแรงผลักดันในขณะเดียวกัน ดังนั้นในการเรียนการสอนไม่ว่าวิชาใดครูจะต้องพยายามสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน

กฤษฎา ศักดิ์ศรี (2530 : 215) ได้ให้ความเห็นว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะมีเป็นระยะเวลานานเพียงใดขึ้นอยู่กับความถูกใจ และจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดความมุ่งมั่นและมุ่งมั่นที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จ

ความสนใจนั้นมีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ฉะนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ถ้าครูผู้สอนพยายามสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน ก็จะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

กฤษฎา ศักดิ์ศรี (2530 : 217) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของเด็กดังนี้

1. ความสนใจ มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจและเชาวน์ปัญญาของเด็ก เด็กที่มีเชาวน์ปัญญาดำสนใจไม่มากอย่าง ไม่สลับซับซ้อนเหมือนเด็กเชาวน์ปัญญาสูงซึ่งมักสนใจหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก

2. ความสนใจ มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับรากฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใดจำเป็นต้องมีประสบการณ์ มีความรู้ในเรื่องนั้น มิฉะนั้นจะไม่สนใจจริงจัง

3. ความสนใจ มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพร่างกายของเด็ก ความสมบูรณ์ของร่างกายมีผลต่อความสนใจระยะสั้นหรือยาว

4. ความสนใจ เกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

5. แต่ละคนอาจสนใจไม่เหมือนกัน ไม่จำเป็นต้องสนใจในสิ่งเดียวกัน ระยะเวลาเดียวกัน

6. ความสนใจของเด็กนั้นอาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลา

ประยูรศรี มณีสร (2532 : 68) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความสนใจว่าเกิดจาก

1. เนื่องจากมองเห็นคุณค่าของสิ่งนั้น

2. มีความถนัดและมีประสบการณ์ต่อสิ่งนั้น

3. สิ่งนั้นมีความหมายต่อตนเอง และสัมพันธ์กับชีวิตจริง
4. เกิดจากแรงจูงใจของสิ่งเร้า
5. สิ่งเหล่านั้นเป็นของแปลกใหม่ น่าตื่นเต้น

พัฒนาการของความสนใจ

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2538 : 1 - 2) กล่าวว่า ความสนใจเป็นโครงสร้างภายในบุคคลที่พัฒนาขึ้นมาจากการที่บุคคลได้เกิดปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ในที่นี้จะอาศัยลำดับขั้นของวัตถุประสงค์ทางการศึกษาด้านความรู้สึก (Affective) ที่ คราท์ว็อลท์ และคนอื่น ๆ (Krathwohl and others. 1964) ได้เสนอไว้มาใช้ในการอธิบายดังนี้

ความสนใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะมีลำดับขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

1. ขั้นการรับรู้ เป็นขั้นแรกสุดที่บุคคลจะเกิดความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งคือมีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นก่อน
2. ขั้นการยินดีรับรู้ หลังจากเกิดความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วเกิดความรู้สึกในทางที่ดี ไม่รังเกียจต่อสิ่งนั้น แสดงว่ามีความรู้สึกในทางบวก ไม่ปฏิเสธ
3. ขั้นการเลือกสรร ขั้นนี้เป็นขั้นการรับรู้ที่พัฒนาเต็มที่แล้ว จึงเกิดการแยกแยะเลือกสรรในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
4. ขั้นยินยอมปฏิบัติ ในสามขั้นแรกเป็นขั้นของการรับรู้เบื้องต้น ส่วนขั้นที่สี่เป็นขั้นที่พัฒนาไปสู่การตอบสนองต่อปรากฏการณ์ที่สะสมจากการรับรู้ เป็นขั้นของการเชื่อฟังคล้อยตามต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
5. ขั้นยินดีปฏิบัติ การยินยอมปฏิบัติตามในขั้นที่ 4 มักเป็นการทำตามข้อเสนอแนะ กฎเกณฑ์ ซึ่งผู้ปฏิบัติอาจจะเต็มใจหรือไม่เต็มใจก็ได้ ส่วนขั้นที่ 5 นี้ บุคคลจะรู้สึกเต็มใจยินดีหรือไม่รังเกียจที่จะปฏิบัติ
6. ขั้นพึงพอใจในการปฏิบัติ การยินยอมให้ปฏิบัติและยินดีในการปฏิบัติ ได้ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติจนเกิดความรู้สึกชื่นชอบ
7. ขั้นยอมรับในคุณค่า ในขั้นที่ 4 - 6 เป็นขั้นของการตอบสนองหรือปฏิบัติต่อสถานการณ์เฉพาะต่าง ๆ หลังจากบุคคลได้ตอบสนองสิ่งต่าง ๆ ไปแล้ว จะเกิดความเชื่อยึดถือการปฏิบัติในสิ่งนั้นโดยเลือกปฏิบัติต่อสิ่งนั้นไปอย่างคงเส้นคงวา กลายเป็นการยอมรับยึดถือในคุณค่านั้นไว้
8. ขั้นชื่นชอบในคุณค่า ในขั้นนี้ไม่เพียงแต่ยินดี และยอมรับในคุณค่าเท่านั้น แต่จะมีความต้องการในสิ่งนั้นด้วย

การสร้างควมสนใจให้กับนักเรียน

ความสนใจ ทำให้บุคคลมีความอยากรู้อยากเห็น สามารถศึกษาหาความรู้ได้มากขึ้น การสร้างควมสนใจในการเรียนจึงมีความสำคัญ ดังนั้น วารินทร์ สายโอบเอื้อ (2522 : 130 - 131) ได้เสนอแนะดังนี้

ความสนใจของบุคคลแตกต่างกันออกไปแล้วแต่วัย แต่ความถนัด และความ ต้องการของบุคคล นอกจากนี้สภาพสิ่งแวดล้อมภายนอกก็จะมีผลทำให้ความสนใจของบุคคล แตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นการสร้างควมสนใจ โดยเฉพาะเรื่องการเรียนรู้นั้นจึงต้องคำนึงถึงสิ่ง ต่อไปนี้

1. ต้องศึกษาถึงความต้องการของผู้เรียนโดยส่วนใหญ่ว่าเป็นอย่างไร จะได้จัด บทเรียน สภาพห้องเรียน สื่อการเรียนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา
2. ก่อนจะสอนเรื่องใดควรสำรวจความสามารถพื้นฐาน ตลอดจนความถนัดของผู้เรียนก่อน จะได้จัดสิ่งเร้าให้ตรงกับที่เขาต้องการ
3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ ตั้งคำถามยั่วและท้าทายความสามารถของ นักเรียนในขณะเดียวกันก็กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวกับสภาพการณ์บางอย่างที่เป็นปัญหาที่แปลกไป จากเดิม เป็นต้น
4. ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในงานที่ทำบ้าง เพื่อเป็นกำลังใจให้เขาทำงาน ระดับสูงต่อไป โดยการเลือกงานที่เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียน จะช่วยให้ เขาสนใจงานที่มอบหมายให้ทำ
5. ชี้ทางหรือรายงานผลความก้าวหน้าของผู้เรียนให้ทราบเป็นระยะ ๆ ให้เขาได้ ทราบว่า เขาก้าวมาถึงไหนแล้ว อีกไม่กี่ขั้นก็จะถึงจุดหมายปลายทางต้องการแล้ว จะทำให้เขาตั้งใจทำเพื่อผลสำเร็จของตัวเอง
6. ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเขาบ้าง จากการศึกษานอกสถานที่ จากการสังเกต หรือจากการสัมภาษณ์ สอบถามจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ ตลอดจนการทดลองค้นคว้าหาคำตอบ ด้วยตนเองด้วยวิธีการเรียนสืบสวนสอบสวน หรือให้นักเรียนฝึกเป็นผู้นำและผู้ตามได้ในโรงเรียน หรือนอกห้องเรียน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนและการฝึกวินัย ด้วยตัวของนักเรียนเอง ตัวอย่างเช่น โรงเรียนพุม่วง จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเด็กเป็นผู้ดำเนินการตั้ง แต่เริ่มเข้าห้องเรียน การทำความสะอาดห้อง การจัดกลุ่มการเรียนการสอน ตลอดจนการจัด กิจกรรมทุกอย่างในโรงเรียน โดยที่ครูมีหน้าที่จัดประสบการณ์ให้นักเรียนและเป็นที่ปรึกษาของ นักเรียนเท่านั้น

นอกจากนี้ สมจิต สมัตถพันธ์ (2536 : 6 - 7) ได้แสดงแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การให้นักเรียนได้รับความรู้ให้มากที่สุดตามที่หลักสูตรกำหนดให้รู้ จึงละเลยสิ่งหนึ่งที่สำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งได้แก่ ความสนใจ ซึ่งความสนใจจะเป็นกำลังสำคัญที่ทำให้เรียนวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้นกว่าที่หลักสูตรคาดหวังไว้ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ควรจะถูกกำหนดโดยการเสนอแนะจากนักเรียน เป็นสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ ฉะนั้นสิ่งสำคัญอันดับแรกของครูคือ แสวงหาเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่สร้างความอยากรู้ อยากรู้อะไรบ้างให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ครูจะต้องจัดสภาพแวดล้อมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเป็นสุขใจ สนุกสนาน มีกิจกรรมที่ท้าทายความสามารถ โดยจะต้องคำนึงถึงธรรมชาติของนักเรียนแต่ละวัย เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน ให้นักเรียนประสบความสำเร็จในกิจกรรม และเห็นแนวทางในการพัฒนาตนเอง พัฒนาอาชีพ และพัฒนาสังคม

การวัดความสนใจ

ความสนใจเป็นความรู้สึกขั้นแรกที่จะนำไปสู่ขั้นอื่น ๆ เช่น ความซาบซึ้ง เจตคติ ค่านิยมคุณธรรม และบุคลิกภาพ ดังนั้นการรู้ข้อมูลว่าใครมีความสนใจด้านใดมากน้อยแค่ไหน จึงเป็นประโยชน์ในการแนะแนวอย่างยิ่ง ความสนใจเป็นสิ่งที่ทำให้คนกระทำอะไรออกมาได้ การวัดความสนใจจึงมีความจำเป็นและเป็นการวัดว่าใครชอบและชื่นชอบต่อกิจกรรมใดเป็นส่วนใหญ่ แต่ใครจะจัดกิจกรรมเป็นกลุ่มแบบใด มีกี่กลุ่ม ขึ้นอยู่กับความเชื่อ และทฤษฎีของผู้นั้น (ล้วน สายยศ. 2536 : 7)

โพลเวลล์ (Powell. 1963 : 189 - 192) ไว้ 3 วิธีดังนี้

1. การใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) โดยให้แสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ ของแบบวัดความสนใจ
2. การใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open - ended Questionnaire) โดยให้อิสระในการตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. การสัมภาษณ์ (Interview) จะทำให้ผู้สัมภาษณ์สามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

เดวิส (Davis. 1964 : 160 - 161) ได้เสนอแนะเทคนิคในการวัดความสนใจไว้ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่แต่ละบุคคลชอบทำในระยะ 1 - 2 ปีที่ผ่านมา ถ้าเขายอมสละเวลาว่าที่มีอยู่เพื่อทำในสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะก็แสดงว่าเขาสนใจในสิ่งนั้น
2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด ถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นมากก็แสดงว่าเขาสนใจเรื่องนั้น ทั้งนี้เพราะคนเราย่อมจำสิ่งที่ตนสนใจได้ดีกว่าที่ไม่สนใจ
3. ให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้

คาร์เมล และคาร์เมล (Karmel and Karmel. 1978 : 315) กล่าวว่า แม้การวัดความสนใจจะเป็นเรื่องยาก แต่ก็สามารถวัดได้โดยตั้งคำถามให้ผู้ถูกวัดความสนใจบอกถึงกิจกรรมหรือสิ่งของที่เขาสอบ ซึ่งการวัดดังกล่าวอาจทำได้หลายวิธี

จะเห็นว่าการวัดความสนใจสามารถทำได้หลายวิธี การที่จะนำวิธีใดวิธีหนึ่งไปใช้กับใครในสถานการณ์แบบใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ที่จะนำไปใช้สำหรับการวิจัยในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจ ทั้งนี้เพราะสามารถใช้วัดกับบุคคลจำนวนมากและทราบผลในเวลารวดเร็ว นอกจากนี้ เมทเรนส์ และเลห์เมนน์ (Mehrens and Lehmann. 1978 : 218) ก็ได้พิสูจน์ยืนยันว่าการวัดความสนใจโดยใช้แบบสอบถามเป็นวิธีการที่ดีที่สุด ง่าย และเชื่อมั่นที่สุด

แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

การวัดความสนใจวิธีหนึ่งคือ การใช้แบบวัดความสนใจสำหรับการวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน วิธีหนึ่งก็คือใช้แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์นั้น มีผู้สนใจสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้

เกรก (Graig. 1966 : 373 - 378) ได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ระหว่างครูฝึกสอนกับนักเรียนระดับ 7 และระดับ 8 แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีจำนวน 18 ข้อ ซึ่งถามว่านักเรียนเคยทำกิจกรรมใดหรือคิดอยากจะทำกิจกรรมใดในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ 5 สาขา ได้แก่ สิ่งมีชีวิต (Living Thing) ร่างกายมนุษย์ (Human Body) โลก (The Earth) จักรวาล (The Universe) สสารและพลังงาน (Matter - Energy) กิจกรรมต่าง ๆ ที่ถามนั้นจะใช้คำถาม

ต่อไปนี้เป็นเจ้าของ (Own) ใช้ (Use) เห็น (See) มีส่วนร่วม (Take Apart) และแก้ปัญหา (Solve Problem) ตัวอย่างแบบทดสอบ ได้แก่

1. ท่านเคยทำอะไร ?

1.1 ท่านเคยใช้สารเคมีเพื่อทำให้พืชเจริญเติบโตดีขึ้นหรือไม่ ?

1.2 ท่านเคยใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจดูเซลล์จากร่างกายมนุษย์ หรือไม่ ?

1.3 ท่านใช้เข็มทิศเพื่อตรวจหาทิศทางหรือไม่ ?

1.4 ท่านเคยใช้แผนที่ดวงดาว เพื่อหาดำแหน่งดวงดาวหรือไม่ ?

2. ท่านคิดอยากทำอะไร ?

2.1 ท่านอยากจะใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ กับพืช เพื่อดูว่ามีอะไรเกิดขึ้นกับพืชหรือไม่ ?

2.2 ท่านอยากจะใช้เครื่องมือวัดคลื่นสมองของท่านหรือไม่ ?

2.3 ท่านอยากจะใช้เครื่องไครเกอร์คาร์เตอร์เพื่อตรวจหาธาตุยูเรเนียมหรือไม่ ?

2.4 ท่านอยากจะใช้เครื่องมือเพื่อช่วยในการสังเกตหรือไม่ ?

2.5 ท่านอยากจะใช้วิทยุซึ่งท่านสามารถพูดกับตัวเองได้หรือไม่ ?

วอลเบิร์ต (Walbert. 1967 : 111 - 116) ได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์ แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นข้อความต่าง ๆ ที่อธิบายถึงการมีบทบาทในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้นักเรียนตอบว่ามีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นมากน้อยเพียงไร ซึ่งมี 5 ระดับ กิจกรรมต่าง ๆ มี 5 ด้าน คือ การศึกษา (Academic) ธรรมชาติ (Nature Study) การบัดกรีหรือซ่อมแซม (Kering) จักรวาล (Cosmology) ชีวิตประยุกต์ (Applied Life) ตัวอย่างข้อความในแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

1. มีส่วนร่วมในการอธิบายเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน เพราะฉันสนใจ

2. ถามคำถามวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน เพราะฉันสนใจ

3. ใช้เวลาว่าในการทำการบ้านวิทยาศาสตร์ เพราะฉันชอบ

4. ไปเที่ยวสวนดอกไม้เรือนเพาะชำ เพราะว่าฉันสนใจ

5. พยายามค้นหาอุทยานแห่งชาติและพื้นที่ซึ่งสัตว์ป่าอาศัยอยู่

6. ไปเที่ยวสวนสัตว์ เพราะว่าฉันชอบ

7. สร้างหรือซ่อมเครื่องรับส่งวิทยุ หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพราะว่าฉันสนใจ

8. ช่อมตะเกียงไฟฟ้าและสายไฟฟ้า เพราะว่ามันชอบ
9. ค้นหาการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า เพราะว่ามันสนใจ
10. คิดปัญหาเกี่ยวกับโลก ดวงอาทิตย์ ดวงดาว หรือสิ่งมีชีวิตว่าเกิดขึ้นได้

อย่างไร

11. คิดคำถามเกี่ยวกับว่าเวลาคืออะไร แรงโน้มถ่วงของโลก อวกาศ พลังงาน
12. พยายามค้นหาเกี่ยวกับการท่องเที่ยวไปในอวกาศ
13. พยายามค้นหาเกี่ยวกับชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์

สกินเนอร์ และบาร์ชีโคร์สกี (Skinner and Barsikowski. 1973 : 153 - 158)

ได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เพื่อวัดความสนใจเฉพาะในวิชาฟิสิกส์ (Physical Science) ชีววิทยา (Biological Science) ธรณีวิทยา (Earth Science) ของนักเรียนระดับ 7 และ 8 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นข้อความเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ทางวิชาวิทยาศาสตร์ ใน 3 ด้าน คือ ชีววิทยา ฟิสิกส์ และธรณีวิทยา แล้วให้นักเรียนตอบว่าสนใจมากน้อยเพียงใด ตัวอย่างข้อความในแบบทดสอบ ได้แก่

1. อ่านหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
2. ไปเที่ยวร้านขายสัตว์ เพื่อดูนก ปลา และสัตว์อื่น ๆ
3. จ่ายเงินเพื่อซื้อสัตว์ ฟอสซิล หิน และแร่
4. พยายามจะบอกสภาพอากาศโดยอาศัยเมฆ และอากาศ
5. วาดลักษณะของโลก ดาวเคราะห์ และดวงจันทร์
6. อ่านวิธีใช้สารเคมีภายในบ้าน
7. คิดเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต
8. ทำงานเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมหินและแร่
9. วาดภาพกลุ่มดาวต่าง ๆ
10. พยายามทำงานเกี่ยวกับประดิษฐ์คิดค้น
11. อ่านชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์
12. ดูทีวีรายการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับชีวิตสัตว์ป่า
13. สังเกตดอกไม้และเฝ้าดูพืชเจริญเติบโต
14. ใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจดูส่วนต่าง ๆ ของพืชและสัตว์
15. อ่านเรื่องราวเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 20 - 21) ได้สร้าง

แบบวัดคุณลักษณะ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเสาะแสวงหาผู้มีความสามารถพิเศษ

ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหนึ่งของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 768 คน และระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 432 คน แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นจำนวน 60 ข้อ แบบวัดประกอบด้วยข้อคำถามที่เป็นข้อความหรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ใน 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 ถ้านักเรียนไม่เคยอ่านหนังสือที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เลย ให้นักเรียนเขียนเลข 1 ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อที่	คำตอบ
0	1

การวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์ (2539 : 226 - 230) ซึ่งประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับกิจกรรมในด้านการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และด้านความเอาใจใส่ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแบบสอบถามปลายปิดจำนวน 30 ข้อ โดยศึกษาแนวการสร้างแบบทดสอบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษาแนวการสร้างแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของ สกินเนอร์ และบาร์ซีโควสกี (ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์. 2539 : 85 ; อ้างอิงมาจาก Skinner and Barcikowski. 1973 : 153 - 158) ซึ่งแบบสอบถามมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 3.25 กับ 10.43 และมีค่าความเชื่อมั่น .90 โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงข้อความแล้วไปหาความเชื่อมั่นอีกครั้ง โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

0 “ชมรายการโทรทัศน์เกี่ยวกับสารคดีวิทยาศาสตร์”

ด้านสื่อการเรียนการสอน

0 “อยากที่จะประดิษฐ์อุปกรณ์การเรียนชนิดอื่น”

ด้านการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน

0 “สามารถอธิบายถึงการทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร”

ถ้านักเรียน “สนใจมากที่สุด” ให้ขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความสนใจมากที่สุด

ถ้านักเรียน “สนใจมาก” ให้ขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความสนใจมาก

ถ้านักเรียน “สนใจปานกลาง” ให้ขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความสนใจ

ปานกลาง

ถ้านักเรียน “สนใจน้อย” ให้ขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความสนใจน้อย

ถ้านักเรียน “ไม่สนใจ” ให้ขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับไม่สนใจ

หรือถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยน ให้ขีดเครื่องหมาย ✓ แล้วเปลี่ยนช่องระดับ

ความสนใจ

กล่าวโดยสรุป ความสนใจทางวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้จากแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการเสาะแสวงหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และด้านความเอาใจใส่ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้ตอบตอบตามความสนใจของตนที่มีต่อกิจกรรมในด้านต่าง ๆ เหล่านั้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน

งานวิจัยภายในประเทศ

สมปัญญา ศรีภคานนท์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และชุดกิจกรรมซ่อมแซมสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และชุดกิจกรรมซ่อมแซมสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อัญชลีพร เตชะศิริกุล (2535 : 66) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับ

การสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อุบล ศรีน่อง (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ปาริชาติ โชคพิพัฒน์ (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะทางสังคม การฝึกตามโครงการ และการฝึกตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ฝึกโดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะทางสังคมด้านความสามารถในการทำงานกลุ่ม และควมมีเหตุผลสูงกว่าการฝึกตามโครงการ และฝึกตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิไลพร คำเพราะ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิจารณ์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์กลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วนิดา อยู่ยี่น (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมชัย อุณนันต์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องถิ่นที่มีต่อความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องถิ่นกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตน์ บัรธา (2540 : 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรนีสกันเียร์ เขตรัฐมิลันด้า ประเทศเวเนซุเอลา จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยกลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้รับการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ การบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

งานวิจัยภายในประเทศ

สุวิทย์ โคตรธนู (2522 : ง - ฉ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบสอบถาม 2 ชุด ส่งไปยังตัวอย่างประชากรอาจารย์ และตัวอย่างประชากรนักเรียน ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นโรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนราษฎร์ และโรงเรียนสาธิต จำนวน 9 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ดำเนินการโดยหัวหน้าสายวิชา ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน และดำเนินการด้วย โดยใช้งบประมาณของโรงเรียนและจากที่เก็บได้จากสมาชิก กิจกรรมที่จัดจะจัดในวันหยุดหรือตามเหตุการณ์สำคัญ มีการประเมินผลในการจัดกิจกรรมทุกครั้ง โดยการอภิปรายในชั้นเรียนและเขียนรายงานส่ง

2. นักเรียนให้ความสนใจในการร่วมกิจกรรม ในระดับปานกลางมากที่สุดในด้าน การสะสมหนังสือหรือเอกสารต่าง ๆ ที่ครูแนะนำ การค้นคว้าจากหนังสือในห้องสมุด การฟังวิทยากรที่โรงเรียนเชิญมาบรรยาย และการฟังวิทยุเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่สำคัญทางการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์

3. อาจารย์และนักเรียนเห็นว่า ปัญหาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์คือ เวลาในการจัดกิจกรรมมีน้อย ขาดงบประมาณในการจัด และขาดการประสานงานและให้ข้อเสนอแนะว่า ผู้บริหารควรมีเจตคติที่ดีในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสนับสนุนในด้านเวลา สถานที่ และงบประมาณ โรงเรียนควรมีบริการแนะนำอาจารย์ และนักเรียนถึงวิธีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความสนใจในการร่วมกิจกรรมของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด กลุ่มนักเรียนชาย กลุ่มนักเรียนหญิง กลุ่มโรงเรียนรัฐบาล และกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ แต่สำหรับโรงเรียนสวัสดิ์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างตัวแปรทั้งสอง

สุทิน สกลนุรักษ์ (2528 : 148 - 150) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร พบว่า

1. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ส่วนมากจัดในรูปแบบชุมนุมวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อฝึกให้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นสำคัญ มีการตั้งคณะกรรมการดำเนินงาน ประกอบด้วยตำแหน่งที่มาจากการเลือกตั้งอันได้แก่ ประธานชุมนุม รองประธานชุมนุม เกรียนุญิก ปฏิคม กรรมการฝ่ายวิชาการ และกรรมการระดับชั้นต่าง ๆ อันเป็นการส่งเสริมการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย และนอกจากนั้นยังเปิดโอกาสให้ประธานชุมนุมเลือกบุคลากรในตำแหน่งอื่น ๆ เช่น เลขานุการ นายทะเบียน สารณียากร พัสดุ บรรณารักษ์ เป็นต้น เพื่อให้การดำเนินงานของประธานคล่องตัวขึ้น ถ้าโรงเรียนใดที่พร้อมจะสนับสนุนกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ หรือชุมนุมวิทยาศาสตร์มีขนาดใหญ่ ก็สามารถจัดคณะกรรมการที่มีจำนวนตำแหน่งมากได้ สำหรับผู้ดำรงตำแหน่งหัวหน้า อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า เป็นผู้ดำรงตำแหน่งหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ แสดงว่างานกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นงานโดยตรงของหมวดวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าเป็นงานของหมวดกิจกรรม

2. จุดประสงค์ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ที่พบว่ามีความถี่จัดอยู่ในอันดับต้น ๆ คือฝึกให้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ส่งเสริมวิชาการในหลักสูตรฝึกให้มีความคิดสร้างสรรค์ และให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

3. อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ มีความเห็นว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประเภทการผลิตสิ่งของ มีประโยชน์พอสมควรและนักเรียนสนใจปานกลาง แต่จากการสำรวจพบว่า กิจกรรมประเภทการผลิตสิ่งของมีมากในโรงเรียน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรมีความเห็นว่า ถ้าแม้ว่าประโยชน์ของกิจกรรมประเภทการผลิตสิ่งของเป็นกิจกรรมที่เห็นผลได้ในเวลาอันรวดเร็ว ลงทุนน้อยและมีผลงานให้นักเรียนนำกลับไปใช้ได้ ประกอบกับอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เป็นผู้กำหนดประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จึงทำให้มีการจัดกิจกรรมประเภทผลิตสิ่งของอยู่มาก

4. งบประมาณในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร พบว่า ได้มาจากค่าสมาชิก เงินบำรุงการศึกษา การจำหน่ายผลงานสมาชิก และผู้สนับสนุนภายนอกแต่จากการวิจัยของ ซุลลิแวน (Sullivan. 1981 : 3519) พบว่า ค่าสมาชิกถูกระบุเป็นเหตุผลสำหรับการไม่เข้าร่วมกิจกรรมด้วย ดังนั้นถ้ามีทางเลือกถึงการเก็บค่าสมาชิกได้ก็ควรหลีกเลี่ยง เพื่อให้นักเรียนที่มีทุนทรัพย์น้อยได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรม

อุไรรัตน์ ช่างทรัพย์ (2532 : 93) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติก สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และศึกษาพัฒนาการของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังจากฝึกกิจกรรมแล้ว นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการฝึกกิจกรรม

สรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์มีความสำคัญมากขึ้น จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันมีนักวิจัยได้เห็นความสำคัญของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยมีการสร้างรูปแบบของกิจกรรมในประเภทต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนกิจกรรมเสริมหลักสูตร จากผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ รวมทั้งมีส่วนช่วยให้การจัดการศึกษาบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้

งานวิจัยต่างประเทศ

ซุลลิแวน (Sullivan. 1981) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายขนาดเล็ก เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อ และทัศนคติของนักเรียน ครู ผู้บริหาร และบิดามารดา โดยวิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ และการสำรวจจากเอกสาร โดยใช้เวลารวมทั้งสิ้น 83 วัน ระหว่างปีการศึกษา 1979 - 1980 เพื่อสังเกตและบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับกิจกรรมนักเรียนในโรงเรียนซีนอน (Xenon เป็นนามแฝง) ซึ่งตั้งอยู่ทางเหนือของมิสซิสซิปปี ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราการเข้าร่วมกิจกรรมที่โรงเรียนซีนอน ต่ำกว่าที่คาดไว้ในโรงเรียนขนาดเล็ก กลุ่มนักเรียน ครู ผู้บริหาร และบิดามารดา ให้สัมภาษณ์สอดคล้องกันว่า กิจกรรมนักเรียนเป็นส่วนที่สำคัญของโปรแกรมทั้งหมดของโรงเรียน สำหรับผู้ที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรมพบว่า ปัจจัยที่สำคัญมากต่อการตัดสินใจไม่เข้าร่วมกิจกรรมคือ เรื่องผิว ฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคม และผลจากการที่จัดกลุ่มที่เหมือนกันเป็นระยะเวลานาน

2. ปัจจัยอื่น ๆ ที่ถูกระบุเป็นเหตุผลสำหรับการไม่เข้าร่วมกิจกรรม คือระยะทางระหว่างบ้านกับโรงเรียน และค่าธรรมเนียมในการเป็นสมาชิก นักเรียน ครู และ ผู้บริหารบางคนระบุว่า การขาดแคลนเป้าหมายของกิจกรรม สำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ เป็นปัจจัยที่มีต่อการจำกัดการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน

3. การจัดกิจกรรมหลังเลิกเรียน การขาดเงินสำหรับกิจกรรมที่ไม่ใช่ทางด้านกีฬา การขาดความยุติธรรมในคำตอบแทนต่อผู้สนับสนุน ปรากฏว่าทำให้เกิดความรู้สึกทางลบต่อผู้สนับสนุนกิจกรรม

4. สิ่งที่เห็นพ้องกันภายในกลุ่ม และระหว่างบางกลุ่ม คือการขาดความคงที่ของความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดประสงค์ของกิจกรรมนักเรียนว่าส่วนใดของกลุ่มต่าง ๆ มีความรู้สึกว่าการกิจกรรมของนักเรียนไม่สามารถสนองความต้องการของนักเรียนได้หมด และหลายคนมีความรู้สึกว่สิ่งนี้เป็นไปไม่ได้

ปาล์ม (Plam. 1981) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบกิจกรรมนอกหลักสูตรของชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และแผนกิจกรรมนอกหลักสูตรของวิทยาลัยว่ามีความสัมพันธ์ต่อการสอบเข้ามหาวิทยาลัยที่เดนิเรียน (มหาวิทยาลัยโอมาฮา) หรือมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ประจำ (มหาวิทยาลัยลินคอล์น) ในรัฐเนบราสกา ตัวอย่างประชากรคือนิสิตปีที่ 1 จากมหาวิทยาลัยลินคอล์น จำนวน 541 คน และจากมหาวิทยาลัยโอมาฮา จำนวน 575 คน นิสิตทั้งหมดจบจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตโอมาฮา คำตอบของนิสิตในประวัติส่วนตัวของการประเมินโครงการทดสอบของมหาวิทยาลัยของอเมริกา ถูกใช้เสาะหาข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งในตอนนั้นนิสิต

จะต้องมีอายุน้อยกว่า 19 ปี เขียนชื่อมหาวิทยาลัยที่เลือกเป็นครั้งแรก นิสิตจากมหาวิทยาลัยลินคอร์นต้องเขียนชื่อหอพัก หรือหอพักของสมาคม เป็นแผนการเข้าพักอาศัย ส่วนนิสิตจากมหาวิทยาลัยโอมาฮาต้องเขียนชื่อบ้านเดิมหรือบ้านญาติเป็นแผนการเข้าพักอาศัยผลการวิจัยพบว่า

1. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในระดับการเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างที่นักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่เดินเรียน และนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่อยู่ประจำ

2. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในระดับแผนกิจกรรมนอกหลักสูตรของวิทยาลัย ระหว่างนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่เดินเรียน และนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่อยู่ประจำ

3. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในระดับความสำเร็จภายนอกห้องเรียน ระหว่างนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่เดินเรียน และนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่อยู่ประจำ

เมอเรส (Meares. 1982 : 664) ได้ทำการศึกษาการตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในตะวันออกกลาง โดยใช้วิธีวิเคราะห์รูปภาพในหนังสือรายปี ของโรงเรียนตลอดจนระยะเวลา 25 ปีที่ผ่านมา ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนหญิง นักเรียนผิวขาว และนักเรียนที่อาศัยอยู่ในหอพักที่มีราคาปานกลาง และราคาแพง มีอัตราการเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่านักเรียนชาย นักเรียนผิวดำ และนักเรียนที่อาศัยอยู่ตามหอพักที่มีราคาถูก

2. เหตุการณ์ที่สำคัญทางสังคม มีอิทธิพลโดยตรงต่อการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนผิวดำ และนักเรียนหญิง

เลอวี (Lervy. 1982) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการเข้าร่วมในกิจกรรมนอกหลักสูตร ตัวอย่างประชากร คือนักเรียนจำนวน 420 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา 21 โรงเรียน ทางภาคตะวันตกเฉียงเหนือของรัฐโอไฮโอ ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ของโรงเรียนในการแยกว่า ใครเข้าร่วมในกิจกรรม และใครไม่เข้าร่วมในกิจกรรมเฉพาะนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมตั้งแต่ 8 กิจกรรมขึ้นไป จัดเป็นกลุ่มที่เข้าร่วมกิจกรรม และนักเรียนที่ไม่มีกิจกรรมใดเลย จัดเป็นกลุ่มที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรม

ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาบังคับ ระหว่างนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร และนักเรียนที่ไม่ร่วมในกิจกรรม อย่างไรก็ตามเมื่อปรับสัมพันธ์ระหว่างเรื่องบุคลิกภาพ ของนักเรียนและครูถูกทำให้มีค่า

ต่ำสุด โดยการสอนที่มาตรฐาน ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 2 กลุ่ม

สรุปได้ว่า งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาด้านโปรแกรมกิจกรรมนักเรียนเป็นส่วนมากโดยเฉพาะด้านการบริหารโปรแกรม มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการเข้าร่วมกิจกรรม และผลของกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่อการพัฒนาพฤติกรรมของนักเรียนบ้าง ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมนักเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการเสริมหลักสูตร มีความสำคัญต่อการประเมินผลเพียงเล็กน้อย มีนิสิตเข้าร่วมกิจกรรมมากขึ้นทั้งทางด้านการจัดการ และด้านสร้างสรรค์ นักเรียน ครู ผู้บริหาร ผู้ปกครองเห็นว่ากิจกรรมนักเรียนเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมทั้งหมดของโรงเรียน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

งานวิจัยภายในประเทศ

มะลิวรรณ วีระจิตต์ (2533 : 86) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กัญญา ทองมัน (2534 : 85) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนนาฏศิลป์ชั้นต้นปีที่ 2 ของโรงเรียนนาฏศิลป์อ่างทอง จำนวน 57 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 28 คน กลุ่มควบคุม 29 คน กลุ่มทดลองสอนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ทำการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง กลุ่มควบคุมสอน โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ทำการทดลองแบบกำหนดแนวทาง ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

อรารักษ์ ณ อยู่สุข (2535 : 79) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน กลุ่มทดลองสอน การสืบเสาะหาความรู้โดยการใช้วัสดุแผ่นภาพโพลีไมชั่น กลุ่มทดลองสอนตามแผนการสอน คู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันของทั้งสองกลุ่ม

อรุณี เมฆาธร (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้กับที่เรียนตามคู่มือครูผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้กับที่เรียนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อนันต์ เลขวรรณจิตร (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรม และศิลปหัตถกรรม สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะตามแนวของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาใกล้เคียงกัน

วิไลพร คำเพราะ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

โคลีเบส (Kolebas. 1972 : 4443 - A) ได้ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะขั้นต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นทักษะขั้นต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีระดับผลสัมฤทธิ์ และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

โอลาลินอย (Olarinoye. 1979 : 4848 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอน 3 แบบ คือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนวทาง การสอนปกติและแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีนักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง ในวิชาฟิสิกส์โดยกลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทาง กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

เดวิส (Davis. 1979 : 4164 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการค้นพบแนะแนวทาง (Guide Inquiry Approach) กับการสอนแบบครูบอกให้รู้ตามตำรา (Expository Text Approach) ที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 103 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 51 คน ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบค้นพบชี้แนะแนวทาง กลุ่มควบคุม 52 คน ได้รับการสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิลเลียม (William. 1981 : 1605 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นจุดศูนย์กลางวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้เดิม กลุ่มควบคุม 43 คน สอนแบบเดิม ทำการสอนมาเป็นเวลา 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

คอลลินส์ (Collins. 1990 : 2783 - A) ได้ศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูลปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้ไอคิวและเกรตคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกับอภิปราย 4 ครั้ง ๑ ละ 5 นาที เนื้อหาที่ใช้อภิปรายนั้นเป็นเนื้อหาทางตรรกวิทยาและทฤษฎีเซต ทั้งสองกลุ่มให้การสืบเสาะตลอดเวลาจัดประสบการณ์ด้านต่าง ๆ เช่น จัดภาพยนตร์ และตั้งปัญหาทางตรรกวิทยา 8 ข้อ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ซึ่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน มีการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงกว่าการสอนแบบที่กำหนดแนวทาง และตามแผนการสอนตามคู่มือครู ฉะนั้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยภายในประเทศ

อรังลักษณ์ อยู่สุข (2535 : 79) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน กลุ่มทดลอง

สอนการสืบเสาะหาความรู้โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลายโมชั้น กลุ่มควบคุมสอนตามแผน การสอนคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันของทั้งสองกลุ่ม

ชุตินา วัฒนศิริ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับแนว การสอนของ สสวท. พบว่าความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. ในวิชาเลือกเสรี ว 014 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บุญสม เลิศพิเชษฐ์ (2536 : บทคัดย่อ) ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดบทเรียนเทปโทรทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดบทเรียนเทปโทรทัศน์ สูงกว่ากับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

เอมอร กิตติภักธเมธา (2537 : 119) ได้ศึกษาผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ ได้รับการสอน โดยใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโกกับนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลาย มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ .01 และมีความคล่องในการคิดทางวิทยาศาสตร์ ความยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ .01 ด้วยเช่นกัน

จำเนิน ยาห้วม (2537 : 98) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาษาโลโกกับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ แก้ปัญหาที่ใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโก มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เปรมวดี รักขวลี (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และค่านิยมทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่านิยมทางเทคโนโลยีโดยส่วนรวมของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยีกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่านิยมทางเทคโนโลยีเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านทดลอง ด้านการปรับปรุง และด้านการเลียนแบบ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วนด้านการซ่อมแซมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เชมิกาญจน์ ทองมา (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกสร้างเกมวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศ

รอสส์ (Ross. 1988 : 193 - 204) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ในการวัดผลของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยใช้แบบทดสอบที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเพศ รอสส์ ได้ตั้งสมมติฐานว่า ผู้ชายจะมีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับเนื้อหาเพศชายได้ดีกว่าเพศหญิง และเพศหญิงก็จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเพศชาย ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับเพศหญิง ผลจากการศึกษาปรากฏว่าเพศชายและเพศหญิง ไม่แตกต่างกันในผลสัมฤทธิ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเพศ

ชาร์แมนน์ (Scharmann. 1989 : 715 - 726) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของพัฒนาการของการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า การเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน 1 ภาคเรียน จะทำให้พัฒนาการในการรับรู้พื้นฐานทางด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ในปีเดียวกันนี้ สตราวิทซ์ (Strawitz. 1989 : 659 - 664) ได้ศึกษาผลของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยตนเอง โดยใช้อุปกรณ์การเรียน ผลปรากฏว่าการทดสอบย่อย ไม่ทำให้เกิดความแตกต่างต่อผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทอมป์สัน (Thompson. 1992) ผู้วิจัยได้ศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 ถึง เกรด 10 จำนวน 8 คน ซึ่งเป็นผู้มีความสนใจ และมีส่วนร่วมในการประกวดวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่ม A เป็นผู้ที่ชนะเลิศในการประกวดวิทยาศาสตร์กลุ่ม B เป็นผู้ไม่ชนะเลิศในการประกวดวิทยาศาสตร์ กลุ่ม C เป็นผู้มีส่วนร่วมในการประกวดวิทยาศาสตร์ และกลุ่ม D เป็นผู้ไม่มีส่วนร่วมในการประกวดวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เหมือนกันใน 32 วิชา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม ไม่มีความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากเพียงพอส่วนใหญ่มีความเข้าใจผิด โดยแสดงออกมาจากวิชาต่าง ๆ ทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งขาดความระมัดระวัง ความสนใจ และมีส่วนร่วมในวิชาวิทยาศาสตร์นั้น มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปะปนในหลายวิชาที่แสดงออกมา ซึ่งเริ่มต้นมาจากความสับสนในความหมายของความรู้สึกระดมจากสามัญสำนึกกับความหมายทางวิทยาศาสตร์ซึ่งต่างกัน จากการประมวลผลงานวิจัยต่างประเทศดังกล่าวข้างต้น พบว่าม้งงานวิจัยที่สอดคล้อง และสนับสนุนซึ่งกันและกันเกือบทั้งหมด 6 เรื่องจากใน 7 เรื่อง ซึ่งพอสรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงนั้น จะมีผลทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าการสอนที่ไม่เน้นให้ผู้เรียนได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งมีผลตามมาจากการที่นักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริงนี้คือ นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์น้อยหรือไม่เกิดขึ้นเลย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทอมป์สัน (Thompson. 1992) ที่ได้ศึกษา พบว่านักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาบางส่วนยังไม่เข้าใจทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการไม่เข้าใจในความหมายทางวิทยาศาสตร์กับความรู้สึกระดมจากสามัญสำนึก จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงมีผลทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยเน้นให้ลงมือปฏิบัติจริง หรือมีการฝึกอบรมเพิ่มเติมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่เน้นให้ลงมือปฏิบัติจริงหรือไม่มีการฝึกอบรมเพิ่มเติมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอร์แมน (Norman. 1992 : 715 - 727) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างแบบจำลองที่เป็นระบบ (Systematic modeling) กับวัฏจักรการเรียนรู้ (learning cycle) ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยครูที่สอนแบบจำลองที่เป็นระบบมีผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูที่สอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

งานวิจัยของรอตและรอยเชาต์ฮิวรี (Roth and Roychoudhury, 1993 : 127 - 152) ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสิ่งแวดล้อมจริง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 157 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักเรียนเกรด 11 จำนวน 48 คน ซึ่งได้รับการสอนโดยวิธีชี้แนะแนวทางในวิชาฟิสิกส์ กลุ่มที่สองเป็นนักเรียนเกรด 12 จำนวน 29 คน ซึ่งได้รับการสอนในวิชาฟิสิกส์ระดับสูง และกลุ่มที่สามเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 80 คน ซึ่งได้รับการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยกลุ่มนักเรียนจากกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มจะเป็นศูนย์กลางในการเรียนมีการฝึกให้ปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการทดลองอย่างอิสระเหมือนกัน เครื่องมือที่ใช้คือ วิธีการสังเกตโดยตรงจากวิดีโอเทป การสัมภาษณ์ จากรายงาน และนัดย่อการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น เช่น มีทักษะในตัวแปรต่าง ๆ เหมือนกัน คือทักษะการแปลความหมายข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการให้คำนิยาม และทักษะการทดลอง

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยภายในประเทศ

ยุพดี เส้นขาว (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย นักเรียนหญิง และตัวอย่างประชากรทั้งหมดอยู่ในระดับปานกลาง

ปราโมทย์ ธรรมสาโรช (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 760 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร มีความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับปานกลาง

อุบล ศรีน่อง (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันและนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

วรกิตติ ผ่องศรี (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชันพิกเจอร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชันพิกเจอร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กัญญา ภิญญกิจ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสนใจในกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโพลีโมชันกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโพลีโมชันกับการสอนตามคู่มือครูมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมชัย อุ่ณนันต์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องเรียนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องเรียนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

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

โคลีเบส (Kolebas. 1972 : 4443 - A) ได้ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 3 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะขั้นต้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีระดับผลสัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

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

ลินเชย์ (Lindsay. 1974 : 7068 - A) ได้ศึกษาผลการสอนโดยวิธีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered) วิธีตามโปรแกรมเคมีที่ดี (Chem Study) และวิธีครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสนใจทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนที่เรียนเคมีในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 76 คน ผลการศึกษาพบว่า การสอนโดยวิธีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ถูกสอนโดยวิธีตามโปรแกรมเคมีที่ดี (Chem Study) และวิธีครูเป็นศูนย์กลาง และเพศของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเมื่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลงไป

วัตสัน (Watson. 1986 : 2106 - A) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกอาชีพทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงระดับ 10 จำนวน 667 คน ที่มาจากสังคมที่มีขนาดและระดับต่างกัน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ จำนวน 74 ข้อ พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสนใจอาชีพทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ความคิดเห็นส่วนตัว อิทธิพลของครู อิทธิพลของพ่อแม่ เกรดเฉลี่ย ชุมชนที่โรงเรียนมัธยมนั้นตั้งอยู่

แฮทช์ (Hatch. 1990 : 2853 - A) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชีววิทยา จำนวน 185 คน ซึ่งเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาในชนบท โดยศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้ คือ เพศ ศาสนา ระดับชั้นทางสังคม ความสามารถทางการเรียน ทักษะคิดของครอบครัวที่มีต่อวิทยาศาสตร์ บุคคลที่มีประสบการณ์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า อิทธิพลของผู้มีประสบการณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น ที่มีอิทธิพลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูง

พิตแมน เซอร์ลี เกนส์ (Shirley. 1993 : 4720 - A) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 8 จำนวน 5,162 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม โดยแยกศึกษาเป็นภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถของนักเรียน วิธีการสอนของครู จิตวิทยาการสอน สิ่งแวดล้อม มีผลต่อความสนใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัย พบว่า ครูผู้สอนซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเป็นบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของนักเรียน ให้โอกาสในการแสดงออกทางความคิดที่อิสระ และค้นพบด้วยตนเอง

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์ อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 56 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์ อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 56 คน โดยสุ่มอย่างง่ายและสุ่มแยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 28 คน แล้วจับฉลากทั้งสองกลุ่มให้เป็นอย่างนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะ ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้เวลา 32 คาบเรียน คาบละ 50 นาที รวมระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยสอนในคาบกิจกรรมอิสระและวิชาวิทยาศาสตร์ สัปดาห์ละ 10 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ระหว่างวันที่ 1 - 21 พฤศจิกายน ปีการศึกษา 2543

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Posttest Only Design (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2540 : 86 - 88) ซึ่งมีลักษณะของแบบแผนการทดลองตามตาราง ดังนี้

กลุ่ม	ทดลอง	สอบหลัง
RE ₁	X ₁	TE ₁
RE ₂	X ₂	TE ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

RE ₁	แทน กลุ่มทดลองที่ 1 (Experiment Group I) ที่ได้มาจากการสุ่ม
RE ₂	แทน กลุ่มทดลองที่ 2 (Experiment Group II) ที่ได้มาจากการสุ่ม
TE ₁ , TE ₂	แทน การสอบหลังการจัดกระทำทดลอง (posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
X ₁	แทน การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
X ₂	แทน การสอนโดยครูเป็นผู้สอน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ
2. แผนการสอน จำนวน 2 แผน คือ

- 2.1 แผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.2 แผนการสอนโดยครูเป็นผู้สอน
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. แบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. สืบค้นและศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากหนังสือ ตำรา และวารสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
2. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีสร้างชุดกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. กำหนดรูปแบบของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมโดยปรับปรุงมาจากขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ เนลสันและเลอเบียร์ (Nelson and Lorbeer. 1975 : 247), เดอวิตโตและครอกโคเวอร์ (Devito and Krockover. 1976 : 338) และคาร์เรลลี (Cadarelli. 1973 : 150) เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย
 1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 2. แนวคิดหลัก เป็นความคิดรวบยอดของกิจกรรม
 3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุผล
 4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนในชุดกิจกรรม
 5. ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุปัญหามา เพื่อให้นักเรียนเข้าสู่กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 6. รายการวัสดุ อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุสื่อที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 7. กิจกรรมฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ระบุคำชี้แจง อธิบายลำดับขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม

8. ข้อเสนอแนะ เป็นส่วนที่ระบุข้อคิดในการทำกิจกรรม
 9. สถานการณ์ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนบรรยายข้อความ คำถาม หรือกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ
 10. บันทึกผลกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติในการทำกิจกรรม และบันทึกผลข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม
 11. เอกสารประกอบ เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ
 12. คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุข้อคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม
 13. เฉลยแนวคำตอบท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำตอบในคำถามท้ายกิจกรรม
5. นำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และวิธีการจัดกิจกรรมในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข
6. นำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังน้ำเขียว อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการทดลองดังนี้
- 6.1 ทดลองรายบุคคล เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้ และปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
 - 6.2 ทดลองกลุ่มย่อย 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง
 - 6.3 ทดลองภาคสนาม นำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านวังน้ำเขียว 30 คน แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข
- เกณฑ์ที่ใช้ในการปรับปรุงชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พิจารณาจากการตอบคำถามทบทวนในแต่ละชุด ในเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
- 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบคำถามทบทวนในแต่ละชุดกิจกรรมได้คะแนนไม่น้อยกว่า 80%
- 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้คะแนนไม่น้อยกว่า 80%
- เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรก และ 80 ตัวหลัง ถ้าถึงเกณฑ์มาตรฐานถือว่าเป็นชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สมบูรณ์นำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ยังไม่สมบูรณ์มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองนำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 ต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ คะแนนเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

คะแนนเฉลี่ยเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ 13 ชุด ดังนี้

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		คะแนนเฉลี่ยเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
ชุดที่	กิจกรรม	
1	การสังเกต	81.48/82.08
2	การวัด	81.11/81.48
3	การจำแนกประเภท	82.08/81.11
4	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส กับสเปสและสเปสกับเวลา	81.48/82.56
5	การคำนวณ	80.56/80.67
6	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	81.37/81.67
7	การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	81.67/83.33
8	การพยากรณ์	80.39/82.22
9	การตั้งสมมติฐาน	80.74/80.00
10	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	83.33/81.67
11	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	80.67/81.11
12	การทดลอง	80.00/80.39
13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	82.22/80.74

2. แผนการสอน

ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ จากหนังสือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และสื่อการเรียนการสอนแต่ละเนื้อหาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. สร้างแผนการสอน 2 แผน คือ แผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแผนการสอนโดยครูเป็นผู้สอน จำนวนแผนละประมาณ 13 คาบ แต่ละแผนประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

3.1 หัวข้อเรื่อง

3.2 ความคิดรวบยอด

3.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม

3.4 เนื้อหา

3.5 กิจกรรมการเรียนรู้การสอนทั้ง 2 แผนดำเนินกิจกรรมแตกต่างกันดังนี้

3.5.1 แผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนดังนี้

ขั้นอภิปรายก่อนปฏิบัติกิจกรรม

- นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามคำชี้แจงและลำดับขั้นตอนในชุดกิจกรรม

ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นอภิปรายหลังปฏิบัติกิจกรรม

- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงผลสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการทดลอง ศึกษาเอกสารประกอบ พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรมและตรวจสอบแนวคำตอบเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับและนำความรู้นี้ไปประกอบการศึกษา และนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

3.5.2 แผนการสอนโดยครูเป็นผู้สอน มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนดังนี้

ขั้นอภิปรายก่อนปฏิบัติกิจกรรม

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูจะใช้อุปกรณ์การปฏิบัติกิจกรรม หรือคำถามเพื่อกระตุ้น หรือจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ

ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามเอกสารประกอบการปฏิบัติกิจกรรมการที่ครูเป็นผู้กำหนดให้

ข้อเสนอแนะหลังปฏิบัติการ

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยครูใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลจากการปฏิบัติการที่ได้มาสรุปเป็นความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการนำความรู้ไปใช้ประกอบการศึกษา และนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.6 สื่อการเรียนการสอน

3.7 การวัดผลและการประเมินผล

4. นำแผนการสอนทั้ง 2 แบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาความเหมาะสมทางด้านภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแผนการสอนทั้ง 2 แบบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง จนเป็นแผนที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และเอกสารทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ

2. วิเคราะห์พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบ

3. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 120 ข้อ โดยสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแนวของ สสวท. ตามตารางวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต จำนวน 20 ข้อ ทักษะการวัด จำนวน 13 ข้อ ทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 6 ข้อ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา จำนวน 15 ข้อ ทักษะการคำนวณ จำนวน 5 ข้อ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 6 ข้อ ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล จำนวน 5 ข้อ ทักษะการพยากรณ์ จำนวน 8 ข้อ ทักษะการตั้งสมมติฐาน จำนวน 5 ข้อ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ จำนวน 5 ข้อ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร จำนวน 5 ข้อ ทักษะการทดลอง จำนวน 18 ข้อ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จำนวน 9 ข้อ รวมทั้งหมด 120 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยพิจารณาหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่วัด (IC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IC มากกว่า .5 ขึ้นไป จำนวน 108 ข้อ และต้องปรับปรุงจำนวน 12 ข้อ รวม 120 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังน้ำเขียว จำนวน 30 คน โรงเรียนธนาคารอมสิน จำนวน 40 คน และโรงเรียนทองมงคล จำนวน 30 คน รวมจำนวนนักเรียน 100 คน อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

6. นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของจุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6 -32) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 80 ข้อ และการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง .10 - .20 จำนวน 13 ข้อ ค่า (p) .20 - .80 จำนวน 54 ข้อ ค่า (P) .80 - .93 จำนวน 13 ข้อ และมีค่าเฉลี่ยความยากมาตรฐาน (Δ) 11.07 ครบทั้ง 13 ทักษะ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข.

7. นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ในข้อ 6 จัดทำเป็นฉบับแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร K.R. 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 123) ได้ค่าความเชื่อมั่น .82

8. นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์ อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อ 0 ถ้าต้องการวัดความกว้าง ความยาว ของห้องเรียน ควรใช้เครื่องมือชนิดใด (ทักษะการวัด)

ก. เชือก

ข. สายวัด

ค. ไม้เมตร

ง. ไม้บรรทัด

✓ จ. สายวัดตลับ

เฉลย ข้อ จ.

จากตารางต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 00

พวกที่ 1	พวกที่ 2
มะลิ	บานไม่รู้โรย
กุหลาบ	บานชื่น
จำปา	ทานตะวัน
จำปี	ดอกกรัก

ข้อ 00 เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทของดอกไม้คือเกณฑ์ใด
(ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. สีของดอกไม้
- ข. ชนิดของดอกไม้
- ค. ขนาดของดอกไม้
- ง. รูปร่างของดอกไม้
- ✓ จ. กลิ่นหอมของดอกไม้

เฉลยข้อ จ.

4. แบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ ธีญญารัตน์ บุญธัญกรณ์ (2539 : 226 - 230) ที่สร้างขึ้นตามแนวการสร้างของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ธีญญารัตน์ บุญธัญกรณ์. 2539 : 56 ; อ้างอิงมาจาก สสวท. 2529 : 20 - 21) และของสกินเนอร์ และบาร์ชีโคว์สกี (ธีญญารัตน์ บุญธัญกรณ์. 2539 : 85 ; อ้างอิงมาจาก Skinner and Barcikowski. 1973 : 156 - 158) ซึ่งหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ t และมีค่า t อยู่ระหว่าง 3.25 กับ 10.43 มีค่าความเชื่อมั่น .90 จำนวน 30 ข้อความ แต่ละด้านมีการตอบสนอง 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และสร้างเพิ่มเติมอีกด้านละ 2 ข้อความ รวมทั้ง 3 ด้าน 36 ข้อความ แยกเป็นด้านละ 12 ข้อความ

4.2 นำแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์จากข้อ 4.1 จำนวน 36 ข้อความ มาปรับปรุงข้อความ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของข้อความกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด (IC) ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ตลอดจนแนะนำนำไปปรับปรุงแก้ไข ได้ค่า IC .67 ถึง 1

4.3 นำแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังน้ำเขียว จำนวน 30 คน โรงเรียนธนาคารอมสิน จำนวน 40 คน โรงเรียนบ้านทองมั่งกล จำนวน 30 คน รวมจำนวนนักเรียน 100 คน อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ โดยใช้การแจกแจงที (t - distribution) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 131 - 132) และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่า t อยู่ระหว่าง 2.91 กับ 8.18 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข.

4.4 นำแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์จากข้อ 4.3 มาปรับปรุงข้อความ และนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรครอนบาค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 125 - 126) ได้ค่าความเชื่อมั่น .88

4.5 นำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน โดยถือเกณฑ์การตรวจ ดังนี้

ความสนใจมากที่สุด	มีค่าคะแนน 5
ความสนใจมาก	มีค่าคะแนน 4
ความสนใจปานกลาง	มีค่าคะแนน 3
ความสนใจน้อย	มีค่าคะแนน 2
ความสนใจน้อยที่สุด	มีค่าคะแนน 1

ดังตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ข้อความ	ระดับความสนใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<u>ด้านการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์</u>					
(0) เก็บสะสมตัวอย่างพืชชนิดต่าง ๆ ไว้ในเรือนเพาะชำ					
<u>ด้านการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์</u>					
(00) ศึกษาผลงานของนักวิทยาศาสตร์ไทย..					
<u>ด้านการเอาใจใส่ในการเรียนวิทยาศาสตร์</u>					
(000) หยิบสมุดหนังสือเรียนเตรียมพร้อม เมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์..					

การแปลความหมายของการวัดระดับความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มที่ตอบในแต่ละด้าน ว่ามีความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด โดยจะแปลความหมายจากค่าเฉลี่ยของคะแนน

เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้งสอง ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความว่า	ระดับความสนใจทางวิทยาศาสตร์
4.51 – 5.00	แปลความว่า	มากที่สุด
3.51 – 4.50	แปลความว่า	มาก
2.51 – 3.50	แปลความว่า	ปานกลาง
1.51 – 2.50	แปลความว่า	น้อย
1.00 – 1.50	แปลความว่า	น้อยที่สุด

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 56 คน เข้ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 28 คน
2. เตรียมการทดลองโดยแนะนำวิธีการเรียน และบทบาทของนักเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่ม ใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาการสอนเท่ากัน โดยทำการสอนดังนี้
 - 3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 การสอนโดยครูเป็นผู้สอน
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังการเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 80 ข้อ และแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ
5. ตรวจสอบผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

วิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์
ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การเปรียบเทียบ t - test Independent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
โดยพิจารณาหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่วัด (IC) โดยใช้สูตร
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117)

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

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา

1.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 27% ของจุง
เดห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6 - 32)

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta}{k}$$

เมื่อ	$\bar{\Delta}$	แทน	ความยากมาตรฐานทั้งฉบับ
	$\sum \Delta$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของค่าความยากมาตรฐาน
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

โดยใช้สูตร K.R. 20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 123)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในแต่ละข้อ
			= $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนผู้ที่ไม่ทำผิดในแต่ละข้อ = $1 - p$
	S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.4 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

โดยใช้สถิติ t - test (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 131 - 132) จากสูตร

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

1.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 125 - 126)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้กับสมมติฐาน

2.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์

2.1.1 หาคะแนนเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 137)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

2.1.2 หาค่าความแปรปรวน คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538

: 142)

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

เมื่อ S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

2.2 ทดสอบสมมติฐานทางการวิจัย

ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การเปรียบเทียบ t - test Independent (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2537 : 177) จากสูตร

กรณีที่ 1 ความแปรปรวนเท่ากัน $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}, df = n_1 + n_2 - 2$$

กรณีที่ 2 ความแปรปรวนไม่เท่ากัน $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}, df = \frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right\}}{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2 + \left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}^2$$

$$\frac{n_1 - 1}{n_1 - 1} + \frac{n_2 - 1}{n_2 - 1}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 1 การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม
		ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 2 การสอนโดยใช้ครูเป็นผู้สอน
n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1
n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2
S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลองที่ 1
S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลองที่ 2
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ ดังนี้

n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
RE1	แทน กลุ่มทดลองที่ 1
RE2	แทน กลุ่มทดลองที่ 2
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบหลังการทดลอง
S.D.	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบหลังการทดลอง
t	แทน ค่าสถิติในการแจกแจงของค่า t (t-test)
*	แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
กลุ่มทดลองที่ 1	แทน นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มทดลองที่ 2	แทน นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์โดยนำเสนอค่าสถิติพื้นฐาน

1. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน
2. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์นักเรียนหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน

1. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

เพื่อเปรียบเทียบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	t
RE1	28	48.36	6.96	2.28*
RE2	28	43.75	8.12	

$t (.05, df = 54) = 2.00$ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มหลังการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเท่ากับ 48.36 และ 6.96 คะแนนตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 43.75 และ 8.12 คะแนนตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 โดยที่กลุ่มทดลองที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2

2. เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

เพื่อเปรียบเทียบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ *t-test* แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	t
RE1	28	3.51	.42	.68
RE2	28	3.42	.60	

$t(.05, df = 48) = 2.00$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 คะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มหลังการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเท่ากับ 3.51 และ .42 คะแนนตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.42 และ .60 คะแนนตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 โดยที่กลุ่มทดลองที่ 1 ได้ค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนในคาบกิจกรรมอิสระ ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Posttest Only Design โดยมีขั้นตอนดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์ อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 56 คน โดยสุ่มอย่างง่าย และสุ่มแยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 28 คน แล้วจับฉลากทั้งสองกลุ่มสุ่มให้เป็นดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 13 ชุด ทุกชุดมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 แผนการสอนเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ

2.2.1 แผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที

2.2.2 แผนการสอนโดยครูเป็นผู้สอน 13 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที

2.3 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 80 ข้อ มีความเชื่อมั่น .82

2.4 แบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ โดยประเมิน 3 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .88

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 56 คน เข้ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 28 คน

3.2 เตรียมการทดลองโดยแนะนำบทบาทและวิธีการในกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

3.3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเองทั้งสองกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาการสอนเท่ากัน โดยทำการสอนดังนี้

3.3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 การสอนโดยใช้ครูเป็นผู้สอน

3.4 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังการเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 80 ข้อ และสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

3.5 ตรวจผลการทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การเปรียบเทียบแบบ t-test Independent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.36 ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.75

ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1 ที่ตั้งไว้ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันอย่างอิสระด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้เริ่มตั้งแต่ให้ผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3 ขั้นตอน ดังนี้

- การอภิปรายก่อนการทดลอง ตามแนวคำถามเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ จำนวน 13 ทักษะ

- การทดลอง ปฏิบัติตามคำชี้แจง และลำดับขั้นตอนตามกิจกรรมฝึกปฏิบัติในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- การอภิปรายผลการทดลอง ตามเนื้อหา ข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรมที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อประโยชน์ในการนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ซึ่งจัดเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สมจิต สวรรณไพบูลย์ (2536 : 59) ได้กล่าวว่า กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิด การกระทำอย่างมีระบบ ในการค้นคว้าข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 560 - 563) ยังกล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนว่าคือผู้ค้นพบคำตอบ และสรุปได้ด้วยตนเอง อันเนื่องมาจากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งได้ผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การที่เป็นผู้ทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูล และในที่สุดก็เป็นผู้สรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถลักษณ์ อยู่สุข (2535 : 75) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลีไมชั่น กับการสอนตามแผนการสอนตามคู่มือครูของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกระบวนการการแสวงหาความรู้ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวของ ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2535 : 20) ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แสวงหาความรู้ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยช่วยเหลือ และจัดเตรียมสภาพการณ์ กิจกรรมให้เอื้อต่อ

กระบวนการที่จะฝึกให้คิดหาเหตุผลสืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาให้ได้ โดยใช้คำถาม และสื่อประกอบการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น ของจริง สถานการณ์ ชุดการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนลงมือปฏิบัติการสำรวจค้นคว้าด้วยตนเอง บรรยายาของการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมี อิสระในการซักถาม การร่วมมืออภิปราย และมีการเสริมแรง ซึ่งเท่ากับเป็นการสอนให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยสอดคล้องกับผลงานวิจัยของเปรมวดี รักขวลี (2539 : บทคัดย่อ) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางเทคโนโลยีของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยีมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในคาบกิจกรรมอิสระ ซึ่งเป็นกิจกรรมเสริมหลัก สูตรกิจกรรมหนึ่ง มีรูปแบบการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ เนื้อหา พร้อมกับได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ผู้เรียนได้ลงมือ ปฏิบัติงานเป็นกลุ่มอย่างเต็มที่ ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สื่อความหมาย ด้วยคำพูดที่เป็นภาษาเดียวกัน อันเป็นการฝึกฝน ลักษณะนิสัยของนักวิทยาศาสตร์อีกส่วนหนึ่ง นอกจากนี้ยังควรมีการพัฒนาคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย ซึ่งสอดคล้อง กับผลงานวิจัยของ อุไรรัตน์ ช่างทรัพย์ (2532 : 93) พบว่า นักเรียนที่เรียนในกิจกรรม ชุมนุมวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 หลังจากการฝึกกิจกรรมประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติก

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว จึงทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ซึ่งผู้วิจัย คิดว่าเหตุที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์โดยปกตินั้นไม่มีการแยกสอนอย่างชัดเจนนัก สอดแทรกอยู่ในหลักสูตรเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจทำให้ผู้เรียนยังเห็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นนามธรรม แต่เมื่อนำเนื้อหาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาแยกสอนจากหลักสูตร โดยนำมาจัด ทำเป็นชุดกิจกรรมแยกสอนแต่ละทักษะทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจมองเห็นภาพพจน์ ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถ นำความรู้ในแต่ละทักษะไปปรับปรุงประยุกต์ใช้ได้ในการเรียนรายวิชาต่าง ๆ รวมทั้งกิจกรรมอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียนด้วย

2. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาพบว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน เป็นผลทำให้นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน นักเรียนทั้งสองกลุ่มทดลองได้รับการฝึกตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยครูชี้แจง และทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงบทบาท และวิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์อันจะนำไปสู่พฤติกรรมที่ครูคาดหวัง จึงทำให้ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อุบล ศรีฉ่อง (2537 : บทคัดย่อ) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครูทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ส่วนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นั้นแสดงว่า กิจกรรมที่ใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก็ส่งผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งเทียบเคียงกับการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งมีลักษณะเป็นชุดกิจกรรม มีการจัดกิจกรรมอย่างเป็นระบบเช่นกัน นั้นหมายถึงชุดกิจกรรมก็น่าจะส่งเสริมความสนใจทางวิทยาศาสตร์เช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นแสดงว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนก็ส่งผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์เสมือนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน

2.2 เมื่อพิจารณาระดับความสนใจทางวิทยาศาสตร์จากคะแนนสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ส่วนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งจะเห็นได้ว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ดี นั้นแสดงว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนต่างก็ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ทั้งสองรูปแบบการสอน และจากข้อมูลการเปรียบเทียบระดับความสนใจทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว พอที่จะสรุปแนวโน้มของ

การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สมชัย อุ่ณนันต์ (2539 : บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องเรียนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว จึงทำให้ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้มีการนำการบูรณาการประกอบการจัดรูปเล่ม เนื่องจากการบูรณาการมีประโยชน์ คือ ช่วยส่งเสริมการสอนของครู สื่อความหมายให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเร็วขึ้น ทำให้บทเรียนน่าสนใจ ผ่อนคลายอารมณ์เครียด และเกิดความสนุกสนานในการเรียนมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามเมื่อแปลความหมายของคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสนใจอยู่ในระดับมาก ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเป็นความสนใจในระดับที่ดี นั่นแสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำภาพการบูรณาการประกอบมีส่วนช่วยเพิ่มความสนใจทางวิทยาศาสตร์อันเป็นคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งควรฝึกฝนให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และการศึกษาต่อไปดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การเรียนการสอนครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนในรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในคาบกิจกรรมอิสระ ซึ่งส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนในคาบกิจกรรมอิสระเป็น

ที่น่าสนใจของผู้เรียน และทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้รับการพัฒนาไปในระดับที่น่าพอใจ จึงควรนำรูปแบบการสอนดังกล่าวไปปรับใช้ในการเรียนการสอนกิจกรรมอิสระ รวมทั้งกิจกรรมเสริมหลักสูตรอื่น ๆ ในระดับชั้นต่าง ๆ หรือรายวิชาที่นอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์ได้ต่อไป

1.2 การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการนำขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ การอภิปรายก่อนการทดลอง การทดลอง และการอภิปรายหลังการทดลอง ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวไม่ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรแนะนำวิธีและบทบาทของผู้เรียนในการเรียนการสอนและการปฏิบัติตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองในทันที

1.3 การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกชุดใช้เวลาเท่ากัน แต่ในบางตอนของกิจกรรมจะมีความยากง่ายแตกต่างกัน ดังนั้นครูผู้สอนควรวางแผนการจัดเวลาให้ต่อเนื่องเหมาะสม สอดคล้องกับกิจกรรมนั้น ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.4 ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้าพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการจัดรูปเล่ม ซึ่งประกอบด้วยรูปภาพ และการ์ตูนที่มีการแสดงท่าทาง อารมณ์ต่าง ๆ ส่งผลให้บรรยากาศการเรียนรู้มีชีวิตชีวา ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และไม่เกิดความเบื่อหน่ายง่ายในขณะที่เรียน ซึ่งโดยธรรมชาติของเด็กหรือผู้เรียนจะมีความสนใจรูปภาพ และชอบภาพการ์ตูน เพราะการ์ตูนและรูปภาพมีคุณสมบัติที่สามารถดึงดูดและสร้างความสนใจของเด็ก ๆ ด้วยคุณสมบัติเฉพาะตัวดังกล่าวจึงสามารถจูงใจให้ผู้ดูสนใจ เกิดความรู้สึกคล้อยตาม ไม่เบื่อหน่าย และเข้าใจได้ง่าย ด้วยการสื่อจากการ์ตูนและรูปภาพ ดังนั้นอาจจะนำวิธีการจัดรูปเล่มดังกล่าวไปใช้ในการจัดรูปเล่มของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนต่าง ๆ ได้

1.5 ข้อสังเกตในการจัดการศึกษาโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ.2542 คือ ในการจัดการศึกษาเป็นไปเพื่อพัฒนามนุษย์ให้มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกความรู้อันเป็นสากล การใฝ่รู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยนำความรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการเข้ากับประสบการณ์ ความถนัด ความสนใจ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ

กระบวนการคิด การจัดการ และการเผชิญสถานการณ์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ นอกจากนี้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยผู้เรียนและผู้สอนสามารถเรียนไปพร้อม ๆ กันได้จากสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และมีการประสานความร่วมมือกันกับบุคคลอื่น ๆ เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการศึกษาโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในคาบกิจกรรมอิสระกับกลุ่มรายวิชาอื่น ๆ โดยการปรับกิจกรรมฝึกปฏิบัติให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชานั้น ๆ หรือนำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, 3 และมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งควรต้องมีการปรับกิจกรรมฝึกปฏิบัติให้มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นต่อไป

2.2 ควรมีการศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสงวณ. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : บำรุงสาส์น, 2530.
- กัญญา ทองมัน. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ทำการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางและกำหนดแนวทาง. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- กัญญา ภิญญกิจ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจในกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- เขมิกาญจน์ ทองมา. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยฝึกสร้างเกมวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์กับการสอนตามแนวของ สสวท. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2542.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 - 2545). กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี, 2539.
- _____. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2542.
- จรรยา เอี่ยมสะอาด. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนและโดยวิธีสอนแบบบรรยาย. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. “การปรับปรุงการสอนตามแบบจุฬา,” เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติงานตามโครงการอบรมอาจารย์ ครั้งที่ 1 - 4. หน้า 12 - 13. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

- ชุติมา วัฒนศิริ. การศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับแนวการสอนของ สสวท. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- _____. การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- เชาวนี อะยะวงศ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป และด้วยครูฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- ดำเนิน ยาท่อม. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโก้กับการสอนตามแผนแนวการสอนของ สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. “กลวิธีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้,” วิชาการอุดมศึกษา. 1 (3) : 2 ; มกราคม - เมษายน 2535.
- ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโพลีไมซ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.
- นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์. หลักการบริหารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : บริษัท เอส.เอ็ม. เอ็ม. 2527.
- นันทิยา บุญเคลือบ. “โครงงานวิทยาศาสตร์,” ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 13 (5) : 46 - 50 ; กรกฎาคม - กันยายน 2528.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เกษตร, 2525.
- นิรมล ศตวุฒิ. “ชุดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคลน่าจะมีบทบาทในมหาวิทยาลัยตลาดวิชา,” รามคำแหง. กรุงเทพฯ : 1 - 138 - 145 ; พฤษภาคม 2526.
- บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2537.

- บุญสม เลิศพิเชษฐ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดบทเรียนเทปโทรทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. “การวัดความสนใจ,” เอกสารการอบรมการสร้างเครื่องมือวัดผลที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
- บุญเกื้อ คอระหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2530.
- ประดับ เรืองมาลัย. หลักการสอนและเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2519.
- ประยูรศรี มณีสร. จิตวิทยาวัยรุ่น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาและแนะแนว คณะครุศาสตร์ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2532.
- ประสาธ อิศรปริดา. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิกอาร์ต, 2521.
- ปาริชาติ โชคพิพัฒน์. การเปรียบเทียบทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกโดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะทางสังคม การฝึกตามโครงการและการฝึกตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- ปราโมทย์ ธรรมสาโรช. ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. อัดสำเนา.
- ปรีชา ทรฤทธิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากการสอนแบบสาธิตที่เสริมท้ายแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

- เปรมวดี รักษาวิลี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และค่านิยมทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดย ชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.
- เปรี๊ญ กุมุท. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อัดสำเนา.
- เปลื้อง ณ นคร. จิตวิทยาสำหรับชีวิต. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรเสรี, 2516.
- ผดุงยศ ดวงมาลา. “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์,” วารสารศึกษาศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 4 (12) : 7 - 9 ; มิถุนายน - กันยายน 2531.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล, 2538.
- ไพโรจน์ นาคสุวรรณ และวันเนอร์ มะทา. กิจกรรมเสริมหลักสูตร. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต, 2528.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- ภิญโญ สาร. หลักการบริหารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2516.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2525.
- มะลิวรรณ วีระจิตต์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ยุพดี เส้นขาว. ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์กับความเข้าใจเกี่ยวกับ ลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. อัดสำเนา.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. เอกสารประกอบการสอนแบบแผนเชิงสถิติของการทดลอง. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

รัตน์ บั้วรา. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ. “เทคนิคการเขียนข้อสอบวัดความสนใจ,” วารสารการวัดผลการศึกษา. 13 (39) : 34 - 49 ; มกราคม - เมษายน 2535.

..... “การเขียนข้อสอบวัดความสนใจ,” เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการ ครั้งที่ 3. ขอนแก่น : ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2536.

ลัดดา ศุขปริดี. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2523.

วนิดา อยู่ยีน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สำหรับครูสถาบันคุณภาพวิชาการ (พว) กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพทางวิชาการ, 2533.

วรกิตต์ ผ่องศรี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดและความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชันพิกเจอร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.

วารินทร์ สายโอบเอื้อ. จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว. วิทยาลัยครูพระนคร, 2522.

วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์, 2525.

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

- วิไลพร คำเพราะ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 วิจัยในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- วีระ ไทยพานิช. 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529.
- ศึกษาริการ, กระทรวง. คู่มือการจัดกิจกรรมนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. แก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 4.
 กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2528.
- _____ . การประเมินผลการใช้หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521
 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร, 2539.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.
 กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2526.
- . รายงานการสร้างแบบวัดคุณลักษณะความสนใจทางวิทยาศาสตร์สำหรับผู้มี
 ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในโครงการ พสวท. กรุงเทพฯ : สถาบัน
 ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์, 2529.
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์. การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปรินิพนธ์ กศ.ม.
 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- สมบูรณ์ ทับทิมไทย. “กิจกรรมนักเรียน,” วารสารแนะแนว. 12 (7) : 27 ; เมษายน -
 พฤษภาคม, 2521.
- สมชัย อุ่นอนันต์. การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องเรียนที่มีต่อความสามารถ
 ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- สมปัญญา ศรีภานานนท์. การศึกษาความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และความคิด
 สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรม
 สร้างประดิษฐ์กับชุดกิจกรรมซ่อมแซมสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์. ปรินิพนธ์
 กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- สมจิต สวณไพบุลย์. การศึกษาผลของการจัดชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการสังเคราะห์งานวิจัยปีการศึกษา
 2518 - 2534. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

- สมจิต สวธนไพบุลย์. ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- สมจิต สมัตถพันธ์. “การสอนให้นักเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการสอนให้นักเรียนนอยากรู้ วิทยาศาสตร์,” วารสารครูวิทยาศาสตร์. 1 (1) : 6 - 7 ; มกราคม - มิถุนายน 2536.
- สมหมาย วัฒนะคีรี. แนวการจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน. นนทบุรี : สถานสงเคราะห์ เด็กชายบ้านปากเกร็ด, 2535.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. “การวัดทัศนคติและความสนใจ,” วารสารวัดผลการศึกษา. 3 (2) : 7 - 13 ; กันยายน - ธันวาคม, 2524.
- สุทิน สกลนุรักษ์. การนำเสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- สุวิทย์ โคตรธนู. ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในกิจกรรม เสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522. อัดสำเนา.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2517.
- _____ . ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. เล่ม 1, 2 กรุงเทพฯ ; เจเนอรัลบุ๊คส์เซ็นเตอร์ จำกัด, 2531.
- สุเทพ อุดสาหะ. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ, 2526.
- เสริมศักดิ์ วิศวลาภรณ์. การบริหารกิจการนักเรียน. พิษณุโลก ; แผนการตลาดและการพิมพ์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2520.
- อนันต์ เลขวรรณวิจิตร. ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วัดทัศนวิชาวิทยาศาสตร์ คหกรรม และศิลปหัตถกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- อร่ามลักษณ์ อยู่สุข. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโฟลไมซ์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

- อรุณี เมฆาธร. ผลการใช้รูปแบบการสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- อัญชลีพร เตชะศิริกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ
สามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- อุบล ศรีน้อง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- อุษา คำประกอบ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์
โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- อุไรรัตน์ ช่างทรัพย์. การสร้างชุดกิจกรรมประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติก
เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์
ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532. อัดสำเนา.
- เอมอร กิตติภัทรเมธา. การศึกษาผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเขียน
โปรแกรมด้วยภาษาโลโก้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดแบบ
เอนกนัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- Bloom, Benjamin S. Taxonomy of Educational Objective Handbook I : Cognitive
Domain. New York : David Mc kay Company Inc., 1976.
- Cadarelli, Sally M. Individualized Instruction Programed and Material. New York :
Englewood cliffs, 1973.
- Collins, O.W. "The Impact of Computer – Assisted Instruction upon Student
 Achivement in Magnet School," Dissertation Abstracts International.
 50 (2) : 278 – A ; March, 1990.

- Davis, Frederick B. Education Measurement and Their Interpretation. Washington, Wandsworth Publishing Co., 1964.
- Davis, Maynard. "The Effectiveness of Guided - Inquiry Discovery Approach in an Elementary School Science Curriculum," Dissertation Abstracts International. 39 (7) 416 - A ; January, 1979.
- Devito, Alfred and Gerald H, Krokover. Creative Sciencing Ideas Activities for Teacher and Children. Little : Brown and Company Inc., 1976.
- Dewey, John. Dictionary of Education. New York : Philosophical Library, 1959. :
- Duan, Jame E. Individualized Instructional Programs and Materials. Englewood cliffs, new Jersey : Educational, Technology. Publication, 1973.
- Fan, Chung - Teh. Item Analysis Table. Prinection, New Jersey : Education Services, 1952.
- Frankel, Edward. "A Comparative Study of Achieving and Under Achieving High School Boys of High Intellectual Ability, Science Education. 40 (4) : 281 - 289 ; October, 1960.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3rd ed. New York : McGraw - Hill Book Company, 1973.
- Graig, Robert C. "The Science Interest of Future Teachers," Science Education. 50 (9) : 373 - 378 ; October, 1966.
- Green Eroc. Towards Independent Learning in Science. 38 - 47 p. London, Printed in Great Britain by Billing and Sons. Limited, Guilford and London, 1976.
- Harms, N.C. What Research Says to The Science Teacher. V.3, Washington, National Science Teachers Association, 1981.
- Hatch, Phyllis Hess. "Extracurricular Correlates of Interest in Science for First year Biology Students," Dissertation Abstracts International. 50 (9) 2853 - A ; March, 1990.
- 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.

- Karmel and Karmel. Measurement and Evaluation in the Schools. 2nd ed. New York : Macmillan Publishing Co., 1978.
- Kolebas, Particia. "The Effect on the Intelligence, Reading, Mathematics and Interest in Science Levels of Third Grade Students who Have Participated in Science A Process Approach Since First Entering School", Dissertation Abstracts International. 32 (7) : 4443 - A ; February, 1972.
- Krathwohl, D.R. B.S. Bloom and B.B. Masia. Taxonomy of Education Objective : Handbook II Affective Domain. 3th U.S.A. : David McKay Company, Inc., 1964.
- Lervy, Milton Glenn. "a Study of High Student Academic Achivement and Participation in Extracurricular Activities," Dissertation Abstracts International. 6 : (3) 1107 - A : 40 : October, 1982.
- Lindsay, Carioun 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 (2) : 7068 - A ; May, 1974.
- Lowe, Charles Wesley. "An Investitation of Relationships between Semantic Differential measures of Interest in Science and Achievement in Science at the High School Level,' Dissertation Abstracts International. 33 (5) : 2195 - A ; November, 1972.
- Meares, Henry Oneil. "An Examination of Student Participation in Extracurricular Activities in a Medwestern High School," Dissertation Abstracts International. 32 (8) : 664 - A ; September, 1982.
- Mehrens, William A. and Irvin J. Lehmann. Measurement and Evaluation in Education an Psychology. New York : Holt Rinchart and Winston, Inc., 1978.
- Nelson, Leslic W. and Geoge C. Lorgbeer. Science Activities for Elementary Children. 4th ed. Iowa : WM.C. Brown Company Pulbishers, 1975.
- Norman, John T. "Systematic Modeling versus the learning Cycle : Comparative Effects of Integrated Science Process Skill Achievement," Journal of Research in Science Teaching. 29 (1) : 715 - 727 ; September, 1992.

- Nunnally, Jan c. Jr. Introduction to Psychological. New York : McGraw – Hill, 1970.
- Olarinoye R.D. “A Comparative Study of the Effectiveness of Three Method of Teaching A Secondary School Physics Course in a Nigerian Secondary School.,” Dissertation Abstracts International. 39(8) : 4848 – A ; February, 1979.
- Palm, Richard Lee. “A Comparison Study of High School Extracurricular Activities and College Extracurricular Plans as Klated to the Matriculayion at a Commuter University (University of Nebraska – Omaha) or a Residential University (University of Lincoln),” Dissertation Abstracts International. 41 (4) ; 451 – 455 : June ; 1981.
- Pittman, Shirley Gaines. “The Effect of Education Productivity factors on eight – grade Interest and Achievement in Science,” Dissertation Abstracts International. 53 (12) : 4270 – A ; June, 1993.
- Powell, Marvin. The Psychology of Adolescence. New York : The Bobbs Merrill Company, 1963.
- Ross, John A. “Sex-Text Interactions in the Measurement of an Integrated Process Skill,” Research Science and Technological Education. 6 (1) : 193 – 204 ; March, 1988.
- Roth, Wolff Michael and Roychoudhury Anita. “The Development of Seience Process Skill in Authentic Contexts,” Journal of Research in Science Teaching. 30(2) : 127 – 152 ; February, 1993.
- Scharmann, Lawrence C. “Developmental Influences of Science Process Skill Instruction,” Journal of Research in Science Teaching. 26 (2) : 715 – 726 ; November, 1989.
- Skinner, Ray Dr. and Robert S. Barcikowski. “Measuring Specific Interests in Biological, Physical and Earth Science in Intermediate Grade Levels,” Jouianl of Research in Seience Teaching. 10 (5) : 153 – 158 ; March, 1973.
- Sullizan, James Verwor, “Student Activities in a Small High School : Ethnographic Study,” Dissertation Abstracts International. 41 : 3519-A ; February, 1981.
- Sund, Robert B. Leslic W. Trowbridge. Teaching Science by in the Secondary School. Second Edition Colorado : Publishes by Charles E. Merril Publishing Company, 1973.

- Strawitz, Barbara M. "The Effects of Testing on Science Process Skill Achievement," Journal of Research in Science Teaching. 26 (2) : 659 - 664 ; November, 1989.
- Thomson, Jeffrey Roland. "Secondary School Students' understanding of Science process : An Interview Study," Masters Abstracts International. 30(4) : 1009 ; Winter, 1992.
- Vivas, David A. "The Design and Evaluation of a Course in Thinking Operations for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning), Dissertation Abstracts International. 46(3) : 603 - A ; September, 1985.
- Walbert, Herbert J. "Dimensions of Scientific Interests in Boys and Girls Studying Physics," Science Education. 51(3) : 111 - 116 ; March, 1967.
- Watson, Dorise Store. "An Analysis of Selected Factors Influencing Career Choices of Woman in Science," Dissertation Abstracts International. 47 (6) : 2106 - A ; December, 1986.
- William, Jame Milford. "A Comparison Study of Tradition Teaching Procedures on Student Attitude Achievement and Critical thinking Ability in Eleventh Grade United States History," Dissertation Abstracts International. 42(4) : 1605 - A ; October, 1981.
- Wilson, Cynthia Lovise, "An Analysis of a Direct Instruction Produce in teaching Word Problem - Solving to Learning Disabled Student," Dissertation Abstracts International. 50(2) : 416 - A ; August, 1989.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การตรวจคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 6 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ

ที่	ชื่อ - สกุล	สังกัดหน่วยงาน	จังหวัด	การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ					เอกสารประกอบ การทำกิจกรรม ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์
				แบบทดสอบวัด ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	แบบสอบถาม ความสนใจ ทาง วิทยาศาสตร์	แผนการสอน		ชุดกิจกรรมทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	
						โดยใช้ชุด กิจกรรมฯ	โดยครู เป็นผู้สอน		
1	อ.ลัดดา สายพานทอง	ร.ร.บางแก้วประชาสรรค์	สมุทรปราการ	✓	✓				
2	อ.อุษารณณ์ บุญเรือง	สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์	กรุงเทพมหานคร	✓	✓				
3	อ.สุนทรี วัฒนพันธุ์	ร.ร.โพธิ์ทอง "จินดาบดิน"	อ่างทอง	✓	✓				
4	อ.นุศรา เอี่ยมวรรัตน์	ร.ร.หงส์ประสาทประสิทธิ์	พระนครศรีอยุธยา	✓			✓		✓
5	อ.สุรีย์ สุชาติโนบล	ร.ร.บ้านชุมพล	นครนายก				✓		✓
6	อ.สาคร ธรรมศักดิ์	ร.ร.เตรียมอุดมศึกษา	กรุงเทพมหานคร					✓	
7	อ.กรรณิกา ไผ่ถนอม	ร.ร.พระแท่นดงรังวิทยา	กาญจนบุรี					✓	✓
8	อ.สุดดี งามภูพันธ์	ร.ร.เทศบาลชุมชนบ่อมน้ำเพชร	พระนครศรีอยุธยา				✓	✓	✓
9	อ.รวุฒิ วัชรกิจโกศล	ร.ร.บ้านธรรมรัตน์	ประจวบคีรีขันธ์				✓	✓	✓

ภาคผนวก ข

- ⇒ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐาน
ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ
- ⇒ ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความสนใจทาง
วิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ ด้วยวิธีการหาค่าอัตราส่วนวิกฤต t
(t - distribution)

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย (p) ค่าความยากมาตรฐาน (Δ) และค่าอำนาจนำหนัก (r)
ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าความยากมาตรฐาน (Δ)	ค่าอำนาจนำหนัก (r)
1	.86	8.6	.28
2	.48	13.2	.37
3	.26	15.6	.18
4	.82	9.4	.40
5	.91	7.6	.10
6	.11	17.9	.00
7	.31	15.0	.29
8	.46	13.4	.27
9	.69	11.0	.29
10	.24	15.8	.14
11	.60	12.0	.46
12	.62	11.8	.36
13	.78	9.9	.47
14	.68	11.2	.72
15	.58	12.2	.20
16	.86	8.6	.28
17	.72	10.6	.22
18	.93	7.2	.21
19	.84	9.1	.48
20	-	-	-
21	.33	14.8	.25
22	.44	13.6	.46
23	-	-	-
24	.66	11.4	.45
25	.65	11.4	.36

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าความยากมาตรฐาน (Δ)	ค่าอำนาจนำหนัก (r)
26	.59	12.1	.56
27	.75	10.3	.38
28	.69	11.1	.13
29	.50	13.0	.40
30	.86	8.6	.28
31	.73	10.5	.66
32	.35	14.5	.12
33	.61	11.9	.19
34	.80	9.7	.43
35	.87	8.5	.63
36	.91	7.6	.55
37	.80	9.6	.73
38	.76	10.2	.62
39	.73	10.6	.13
40	.68	11.1	.83
41	-	-	-
42	-	-	-
43	.40	14.0	.16
44	.18	16.6	.11
45	.33	14.8	.32
46	.60	12.0	.53
47	.63	11.7	.59
48	.83	9.2	.69
49	.69	11.0	.29
50	.53	12.7	.65
51	.44	13.6	.30
52	.65	11.4	.36
53	.58	12.2	.20

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าความยากมาตรฐาน (Δ)	ค่าอำนาจนำหนัก (r)
54	.54	12.6	.34
55	.21	16.2	.31
56	.23	15.9	.49
57	.15	17.2	.14
58	.36	14.5	.47
59	.34	14.6	.45
60	.59	12.1	.56
61	.73	10.5	.55
62	.71	10.7	.34
63	.73	10.5	.55
64	.77	10.0	.35
65	.87	8.6	.42
66	.14	17.4	.28
67	-	-	-
68	.85	8.8	.46
69	.58	12.2	.34
70	.43	13.7	.27
71	.22	16.1	.21
72	.18	16.7	.23
73	.38	14.2	.61
74	.71	10.7	.34
75	.83	9.2	.37
76	-	-	-
77	.54	12.5	.48
78	.16	16.9	.18
79	.36	14.5	.47
80	-	-	-

* หมายเหตุ แบบทดสอบฉบับนี้ได้นำไปปรับปรุงข้อคำถามและตัวเลือกก่อนนำไปทดสอบ
หาความเชื่อมั่นและทดสอบหลังการทดลอง

ตาราง 8 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ

ข้อที่	กลุ่มคะแนนสูง		กลุ่มคะแนนต่ำ		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
1	4.04	0.37	3.12	0.61	4.80
2	3.76	0.27	2.64	0.33	7.63
3	4.28	0.63	3.16	0.64	5.09
4	4.80	0.17	3.80	2.71	3.28
5	4.24	0.61	3.00	1.17	4.59
6	4.32	0.73	4.04	-0.46	2.91
7	3.92	0.74	2.72	1.04	4.71
8	3.72	0.29	2.20	0.58	8.18
9	4.56	0.76	3.52	1.09	3.85
10	4.60	0.42	3.12	1.28	5.69
11	3.68	0.56	2.64	0.57	4.95
12	3.12	0.61	2.16	0.81	4.00
13	3.96	0.54	2.84	0.89	4.91
14	4.48	0.59	3.44	0.59	4.73
15	4.44	0.67	3.24	1.44	4.14
16	3.92	0.33	2.80	1.08	4.67
17	4.04	0.87	2.72	0.88	5.08
18	4.24	1.02	2.60	2.25	4.56
19	4.00	0.42	3.20	0.58	4.00
20	4.08	0.91	3.20	0.83	5.08
21	3.48	0.59	2.44	0.50	4.98
22	4.28	0.46	3.44	0.84	3.68
23	4.28	0.46	2.96	0.37	7.24
24	4.00	0.83	2.88	0.86	4.31
25	3.92	0.83	2.16	1.47	5.87

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มคะแนนสูง		กลุ่มคะแนนต่ำ		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
26	3.52	0.59	2.44	0.59	4.91
27	3.96	0.62	2.48	0.59	5.48
28	3.60	0.58	2.40	1.00	4.80
29	3.52	0.93	2.48	0.68	4.16
30	4.68	0.23	3.56	0.84	5.33

ภาคผนวก ค

**คะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความสนใจ
ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง**

ตาราง 9 คะแนนผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1
กับกลุ่มทดลองที่ 2

ลำดับที่	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
1	62	62
2	61	50
3	60	47
4	54	45
5	47	48
6	46	35
7	43	36
8	52	50
9	49	56
10	43	43
11	39	38
12	45	46
13	56	34
14	52	36
15	45	40
16	56	47
17	52	42
18	48	50
19	50	37
20	44	35
21	36	30
22	52	44
23	45	52
24	48	49
25	44	60
26	43	40
27	51	37
28	60	36
รวม	1383	1225
$\bar{X}$	49.39	43.75

ตาราง 10 คะแนนผลการวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1
กับกลุ่มทดลองที่ 2

ลำดับที่	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
1	3.13	4.76
2	3.33	3.10
3	3.66	3.73
4	3.56	3.53
5	3.36	4.00
6	3.40	2.23
7	3.40	3.80
8	3.43	3.17
9	3.17	3.76
10	3.73	3.73
11	3.76	2.53
12	3.03	3.13
13	3.23	3.23
14	3.63	4.03
15	3.96	3.00
16	3.26	3.63
17	3.60	2.70
18	2.10	3.33
19	4.50	3.06
20	3.80	3.43
21	3.53	3.70
22	3.80	3.83
23	3.56	3.53
24	3.80	3.80
25	3.83	3.17
26	3.40	2.03
27	4.10	4.40
28	3.46	3.23
รวม	98.52	95.57
$\bar{X}$	3.52	3.41

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- ตัวอย่างแผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างแผนการสอนโดยครูเป็นผู้สอน
- ตัวอย่างชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างเอกสารประกอบการทำกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างแผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
(กลุ่มทดลองที่ 1)

**แผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ชุดที่ 1 กิจกรรมการสังเกต คาบที่ 1 เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด

การสังเกต เป็นความสามารถในการบ่งชี้หรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้าเข้าไปสัมผัสโดยตรงเพื่อค้นหาข้อมูลและรายละเอียดของสิ่งนั้นอย่างตรงไปตรงมา โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัว ไม่ใช่ประสบการณ์หรือความคิดเห็นส่วนตัว

จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ “กิจกรรมการสังเกต” แล้วนักเรียนมีความสามารถ ดังนี้

1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุ โดยการกะประมาณได้
3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

เนื้อหา

การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

1. **ข้อมูลเชิงคุณภาพ** เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง กลิ่น รส เสียง การสัมผัส ซึ่งเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติที่ยังไม่สามารถระบุออกมาเป็นตัวเลขแสดงปริมาณพร้อมหน่วยวัดมาตรฐานได้ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลเชิงคุณภาพของลูกอมชนิดหนึ่ง เป็นต้น

เมื่อใช้ตาคลุกกอมมีรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยม รูปกลม มีสีแดง สีเขียว เมื่อใช้หูฟังได้ยินเสียงลูกอมกระทบพื้น เมื่อใช้มือสัมผัส รู้สึกเรียบหรือหยาบ แข็งหรือนิ่ม เมื่อใช้จมูกดมมีกลิ่น สัมหรือกลิ่นกาแฟ เมื่อใช้ลิ้นชิม มีรสหวาน เป็นต้น

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เช่น ขนาดมวล อุณหภูมิ เป็นต้น อาจบอกได้โดยการกะประมาณและบอกหน่วยมาตรฐานไว้ ตัวอย่างข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสังเกตลูกอมชนิดหนึ่ง ดังนี้

ลูกอมมีขนาดยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.0 เซนติเมตร และหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร หนักประมาณ 1.5 กรัม

3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น เช่น เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งอื่นดังกล่าว จะช่วยให้การสังเกตครอบคลุมข้อมูลได้กว้างขวางยิ่งขึ้น ตัวอย่าง ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการสังเกตลูกอมชนิดหนึ่งเมื่อใส่ในน้ำ ดังนี้

เมื่อใส่ลูกอมในแก้วน้ำที่มีน้ำบรรจุอยู่ที่อุณหภูมิของห้องลูกอมนั้นมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ และในที่สุดละลายหายไปในเวลาประมาณ 10 นาที

ในการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์แต่ละครั้งนั้น ผู้สังเกตต้องพยายามสังเกตตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ควรสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วนและสังเกตหลาย ๆ ครั้ง ควรใช้ประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่างและให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต้องไม่ใช่ประสบการณ์หรือความคิดเห็นส่วนตัวในการบรรยายสิ่งที่สังเกตได้ ถ้าเป็นไปได้ควรสังเกตให้ได้ข้อมูลจากการทดลองเพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติของสิ่งที่สังเกต

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนทำกิจกรรม

* นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 กิจกรรมการสังเกต ตามคำชี้แจง และลำดับขั้นตอนในชุดกิจกรรม

ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

* นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการสังเกต ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

ขั้นอภิปรายหลังทำกิจกรรม

* นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงผลสรุปที่ได้จากการทดลอง ศึกษาเอกสารประกอบ พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม และตรวจสอบแนวคำตอบเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับจากแบบเฉลยแนวคำตอบที่กำหนดในชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 กิจกรรมการสังเกต

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 กิจกรรมการสังเกต
2. วัสดุ - อุปกรณ์ที่ระบุในชุดกิจกรรมชุดที่ 1 กิจกรรมการสังเกต

การประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมและการตอบคำถามในชุดกิจกรรม
2. ตรวจชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 กิจกรรมการสังเกต

ตัวอย่างแผนการสอนโดยครูเป็นผู้สอน
(กลุ่มทดลองที่ 2)

แผนการสอนโดยครูเป็นผู้สอน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กิจกรรมที่ 1 การสังเกต คาบที่ 1 เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด

การสังเกต เป็นความสามารถในการบ่งชี้หรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้าเข้าไปสัมผัสโดยตรงเพื่อค้นหาข้อมูลและรายละเอียดของสิ่งนั้นอย่างตรงไปตรงมา โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัว ไม่ใช้ประสบการณ์หรือความคิดเห็นส่วนตัว

จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษากิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ “กิจกรรมการสังเกต” แล้วนักเรียนมีความสามารถ ดังนี้

1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุ โดยการกะประมาณได้
3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

เนื้อหา

การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

1. **ข้อมูลเชิงคุณภาพ** เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง กลิ่น รส เสียง การสัมผัส ซึ่งเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติที่ยังไม่สามารถระบุออกมาเป็นตัวเลขแสดงปริมาณพร้อมหน่วยวัดมาตรฐานได้ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลเชิงคุณภาพของลูกอมชนิดหนึ่ง เป็นต้น

เมื่อใช้ตาถูกลูกอมมีรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยม รูปกลม มีสีแดง สีเขียว เมื่อใช้หูฟังได้ยินเสียงลูกอมกระทบพื้น เมื่อใช้มือสัมผัส รู้สึกเรียบหรือหยาบ แข็งหรือนุ่ม เมื่อใช้จมูกดมมีกลิ่นส้มหรือกลิ่นกาแฟ เมื่อใช้ลิ้นชิม มีรสหวาน เป็นต้น

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เช่น ขนาดมวล อุณหภูมิ เป็นต้น อาจบอกได้โดยการกะประมาณและบอกหน่วยมาตรฐานไว้ ตัวอย่างข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสังเกตลูกอมชนิดหนึ่ง ดังนี้

ลูกอมมีขนาดยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.0 เซนติเมตร และหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร หนักประมาณ 1.5 กรัม

3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น เช่น เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งอื่นดังกล่าว จะช่วยให้การสังเกตครอบคลุมข้อมูลได้กว้างขวางยิ่งขึ้น ตัวอย่าง ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการสังเกตลูกอมชนิดหนึ่งเมื่อใส่ในน้ำ ดังนี้

เมื่อใส่ลูกอมในแก้วน้ำที่มีน้ำบรรจุอยู่ที่อุณหภูมิของห้องลูกอมนั้นมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ และในที่สุดละลายหายไปในเวลาประมาณ 10 นาที

ในการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์แต่ละครั้งนั้น ผู้สังเกตต้องพยายามสังเกตตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ควรสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วนและสังเกตหลาย ๆ ครั้ง ควรใช้ประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่างและให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต้องไม่ใช่ประสบการณ์หรือความคิดเห็นส่วนตัวในการบรรยายสิ่งที่สังเกตได้ ถ้าเป็นไปได้ควรสังเกตให้ได้ข้อมูลจากการทดลองเพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติของสิ่งที่สังเกต

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอธิบายก่อนทำกิจกรรม

*ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายถึงการสังเกต โดยครูจะใช้สื่อหรือคำถามเพื่อกระตุ้นหรือจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ

ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

*นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 การสังเกต ตามขั้นตอนและวิธีการที่ครูเป็นผู้กำหนดให้ จากเอกสารประกอบการทำกิจกรรมที่ 1 การสังเกต

ขั้นอภิปรายหลังทำกิจกรรม

*ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยครูใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมมาสรุปเป็นความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการสังเกต เพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการทำกิจกรรมที่ 1 การสังเกต
2. วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ระบุในเอกสารประกอบการทำกิจกรรมที่ 1 การสังเกต

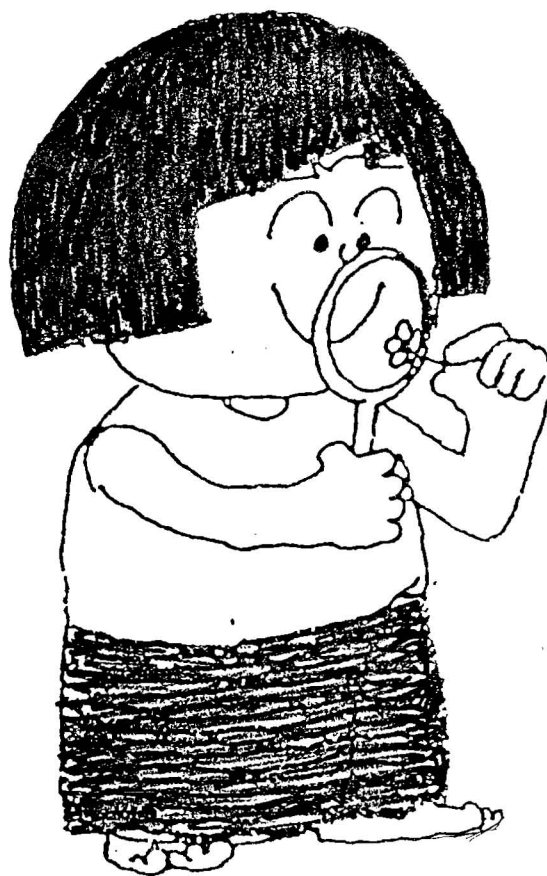
การประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมและการตอบคำถาม
2. ตรวจสอบการบันทึกกิจกรรมในเอกสารประกอบการทำกิจกรรมที่ 1 การสังเกต

ตัวอย่างชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
(กลุ่มทดลองที่ 1)

ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1
กิจกรรมการสังเกต



แนวคิดหลัก

การสังเกต เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทักษะแรก เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตนะครับ



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อศึกษาชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ “กิจกรรมการสังเกต” แล้วมีความสามารถดังนี้

1. ชี้นำและบรรยายสมบัติของวัตถุได้
โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุ
โดยการกะประมาณได้
3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้



เวลาที่ใช้ 50 นาที

ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม

ถ้าเราอยากทราบว่า.....

- ★ เราเห็นอะไรบ้าง มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง
- ★ อะไรเกิดขึ้นก่อนหลัง
- ★ รูปร่างลักษณะเป็นอย่างไร
- ★ สามารถชิมรสได้รสเป็นอย่างไร
- ★ มีกลิ่น กลิ่นเป็นอย่างไร
- ★ เคาะดูได้ยินเสียงหรือไม่
- ★ ถ้ามีเสียง เสียงเป็นอย่างไร
- ★ จับต้องได้หรือไม่
- ★ จับต้องได้เกิดความรู้สึกอย่างไร



สิ่งเหล่านี้เกิดจาก



การสังเกตค่ะ



รายการวัสดุ - อุปกรณ์

มีดังนี้ครับ

1. ลูกอม จำนวนเท่ากับสมาชิกในกลุ่ม
2. แก้วน้ำ ขนาด 250 cm^3 1 ใบ
3. น้ำร้อน ปริมาตร 50 cm^3



กิจกรรมฝึกปฏิบัติ

กระทำตามดังนี้ค่ะ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจวัสดุ - อุปกรณ์ ตามรายการที่กำหนดให้
2. สังเกตลักษณะของกระดาษห่อ และเม็ดลูกอมให้ละเอียด
แล้วบันทึกสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้ลงในตารางบันทึกผลการสังเกต
การเปลี่ยนแปลงก่อนใส่น้ำร้อน
3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามข้อ 2 แล้ว ให้นักเรียนนำกระดาษห่อ
และเม็ดลูกอมมาใส่ลงในแก้วน้ำร้อนและเริ่มจับเวลาเพื่อดู
การเปลี่ยนแปลงของเม็ดลูกอม ตั้งแต่เริ่มใส่จนถึงละลาย
หมดแล้วบันทึกสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้ลงในตารางบันทึกผล
การสังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังใส่น้ำร้อน



ข้อเสนอแนะ

การสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุดต้องสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส
ทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสังเกตร่วมด้วยเสมอ หรือ
ใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ให้มากที่สุดในการสังเกตทุก ๆ ครั้ง



สถานการณ์ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- รูปร่างลักษณะของกระดาดห่อลูกอมเป็นอย่างไร
- กะประมาณ ความกว้าง ความยาวของกระดาดห่อลูกอมได้อย่างไร
- ข้อมูลที่อยู่บนกระดาดห่อลูกอม มีอะไรบ้าง
- สีของกระดาดห่อลูกอมสีอะไร
- เสียงขณะกระดาดห่อลูกอมเสียงดังอย่างไร
- กลิ่นของกระดาดห่อลูกอมเป็นอย่างไร
- ความรู้สึกเมื่อกระดาดห่อลูกอมสัมผัสผิวกายรู้สึก
- เมื่อนำกระดาดห่อลูกอมลอยในน้ำร้อนเป็นอย่างไร
- รูปร่างลักษณะของเม็ดลูกอมเป็นอย่างไร
- กะประมาณ ความกว้าง ความยาวของเม็ดลูกอมได้เท่าไร
- สีของเม็ดลูกอมสีอะไร
- เสียงของเม็ดลูกอมเมื่อกระทบพื้นโต๊ะดังอย่างไร
- กลิ่นลูกอมคล้ายกลิ่นอะไรหรือมีกลิ่นอย่างไร
- ความรู้สึกเมื่อเม็ดลูกอมสัมผัสผิวกายรู้สึกอย่างไร
- รสชาติของลูกอมเป็นอย่างไร
- การเปลี่ยนแปลงเมื่อนำเม็ดลูกอมใส่ลงในน้ำร้อนเป็นอย่างไร



ข้อควรระวัง

- ในการนำแก้วไปใส่น้ำร้อนต้องถืออย่างระมัดระวัง
- ขณะกदनํ้าร้อนจากกระทิกนํ้าร้อนระวังนํ้าหกรดมือ
- ขณะนำแก้วมาตั้งที่โต๊ะควรวางตรงกลางโต๊ะและวางในพื้นที่เรียบ และพื้นเสมอกัน



เอกสารหมายเลข 1

การสังเกต



การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป เช่น ข้อมูลดังตัวอย่างข้างล่างค่ะ

ตัวอย่าง ของข้อมูลจากการสังเกตลูกอม

ลักษณะของกระดาษห่อลูกอมก่อนใส่น้ำร้อน

1. เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. กว้างประมาณ 2.5 cm.
3. ยาวประมาณ 4.5 cm.
4. ความกว้างของรอยหยัก 0.4 cm.
5. สีของกระดาษห่อมีพื้นสีดำคาดแดง 2 ริ้ว
6. รอยหยักมี 2 ด้าน ๆ ละ 9 หยัก
7. ปิดผนึกหัวท้าย
8. ระบุว่าเป็นลูกอมรสกาแฟ COFEE
9. ตราโกปีโก KOPIKO
10. มีสัญลักษณ์ ® มีด้านหน้า
11. ผลิตโดยบริษัท อินบิสโก้ (ประเทศไทย) จำกัด 355 หมู่ 2 นิคมอุตสาหกรรม
บางปะอิน ตำบลคลองจิก อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
12. ส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ น้ำตาล 50% กลูโคส 44% แดรี่ครีม 2%
กาแฟเข้มข้น 2%
13. อย ผก.86/41
14. เสียงขี้กระดาษห่อลูกอมดังกรอบแกรบ
15. ลักษณะกระดาษห่อลูกอมเรียบลื่นเป็นมัน

พอเข้าใจไหมครับ.



ส่วน ลักษณะของเม็ดลูกอมก่อนใส่น้ำร้อน มีดังนี้ค่ะ



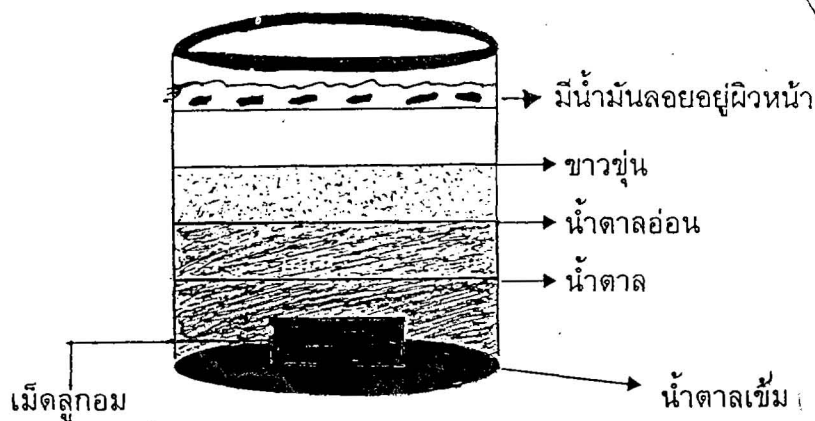
1. เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. กว้างประมาณ 1.2 cm.
3. ยาวประมาณ 2.0 cm.
4. หนาประมาณ 0.5 cm.
5. ตรงกลางเม็ดด้านหนึ่งมีวงกลม 1 วง เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 cm.
6. หล่นลงบนพื้นโต๊ะดังแป๊ก
7. ดมมีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นกาแฟ
8. ชิมดูมีรสหวาน
9. สัมผัสผิวหนึ่งรู้สึกเหนียว

ลักษณะของกระดาษห่อลูกอมหลังใส่น้ำร้อน

◆ ลอยอยู่เหนือผิวน้ำ

ลักษณะของเม็ดลูกอมหลังใส่น้ำร้อน

1. เริ่มละลายน้ำเวลาประมาณ 1 วินาที จากนั้นตกลงสู่ก้นแก้ว น้ำเริ่มขุ่นและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยแบ่งเป็นชั้นดังรูปภาพ



สีน้ำตาลเข้มกันแก้วค่อย ๆ เคลื่อนตัวจากกันแก้วสู่ผิวน้ำด้านบนและสีน้ำตาลค่อย ๆ

จางลง

2. เม็ดลูกอมมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จนละลายหมด 1 เม็ดใช้เวลาประมาณ 30 นาที



ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแบ่งได้เป็น 3 อย่าง ดังนี้ค่ะ

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของวัตถุ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน

- กระดาษห่อลูกอมเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียบลื่นเป็นมัน มีสีดำ คาดแดง
- เม็ดลูกอมเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า สีน้ำตาล เรียบ เป็นต้น

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การบรรยายสมบัติของวัตถุโดยการกะประมาณ (เป็นตัวเลख)

- กระดาษห่อลูกอมกว้างประมาณ 2.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4.5 เซนติเมตร
- เม็ดลูกอมกว้างประมาณ 1.2 เซนติเมตร ยาวประมาณ 2.0 เซนติเมตร หนาประมาณ 0.5 cm.

3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

- กระดาษห่อลูกอมเมื่อใส่ใสน้ำจะลอยอยู่บนผิวน้ำ
- เม็ดลูกอมเมื่อใส่ใสน้ำจะตกลงสู่ก้นแก้ว น้ำเริ่มขุ่นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
- เม็ดลูกอมมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ และละลายหมด 1 เม็ด ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

นาที

ประสาทสัมผัสที่ใช้ในการสังเกต

มีดังนี้ค่ะ



สังเกตด้วย

“ตา”



- ✧ กระดาษห่อลูกอมมีสีดำคาดแดงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ฯลฯ
- ✧ เม็ดลูกอมมีสีน้ำตาลเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ฯลฯ

☞ การสังเกตด้วยตา จะต้องทราบถึงขีดจำกัดของความสามารถในการมอง



- ✿ เม็ดลูกอมตกกระทบพื้นมีเสียงดัง แป๊ก
- ✿ กระดาษห่อลูกอมเมื่อขยี้มีเสียงดัง กรอบแกรบ

☞ การสังเกตด้วยหู จะต้องทราบถึงขีดจำกัดของความสามารถในการได้ยิน



✂ การชิมรส และการดมกลิ่นต้องแน่ใจว่าไม่เป็นอันตรายและต้องสะอาด ถ้านักเรียนจะชิมรส หรือดมกลิ่นใดที่ไม่รู้จัก ต้องถามผู้ใหญ่เสียก่อน



- ✕ กระดาษห่อลูกอมเรียบลื่น เป็นมันเมื่อสัมผัสถูกมือ
- ✕ เม็ดลูกอม เรียบ เหนียว เมื่อสัมผัสถูกมือหรือผิวหนัง

☞ การสังเกตอาจใช้ประสาทสัมผัสส่วนใดส่วนหนึ่งหรือหลายส่วนรวมกันก็ได้



สิ่งสำคัญในการสังเกต

ในการสังเกต มีข้อควรระวังที่สำคัญอยู่ 2 ข้อดังนี้ค่ะ



1. ไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปเป็นสิ่งที่สังเกตได้ เช่น
เมื่อไปสังเกตการเกิดน้ำท่วมถนนและเห็นเด็กนักเรียนตัวเล็ก ๆ
เดินไปโรงเรียนก็เขียนรายงานการสังเกตไปว่าเกิดน้ำท่วมถนน
มีเด็กนักเรียนเดินไปโรงเรียนต้องประสบความลำบากน่าสงสารมาก
สมควรที่ผู้ใหญ่ควรจะให้การดูแลและให้อนุเคราะห์แก่เด็กนักเรียนเล็ก ๆ
เหล่านี้ ข้อความที่ขีดเส้นใต้ไม่ใช่สิ่งที่สังเกตได้ แต่เป็นความคิดเห็น
2. ข้อวินิจฉัยหรือการสรุปไม่ใช่การสังเกต ข้อวินิจฉัยหรือการสรุป
เป็นการตีความผลของการสังเกตที่ได้มา เช่น เมื่อเห็นถนนเปียก
ก็รายงานการสังเกตว่า ถนนเปียกเพราะมีฝนตกก่อนหน้านี้
เป็นการวินิจฉัยหรือเป็นการสรุปโดยใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป
ซึ่งคนอื่นอาจจะบอกว่าไม่ใช่ฝนตกแต่เกิดจากการล้างถนนก็ได้
จะเห็นได้จากการวินิจฉัยหรือการสรุปก่อให้เกิดการขัดแย้งได้มากกว่า
การสังเกต

พอเข้าใจไหมครับ

อย่าลืม! ทำคำถามท้ายกิจกรรม

เพื่อทบทวนความรู้ จากเอกสารหมายเลข 2 นะครับ



เอกสารหมายเลข 2

คำถามท้ายกิจกรรมการสังเกต



1. ประสาทสัมผัสทั้งห้า หมายถึงอะไร
 - ก. หู ตา คอ จมูก ปาก
 - ข. หู ตา คอ จมูก ลิ้น
 - ค. หู ตา ผิวกาย จมูก ลิ้น
 - ง. หู ตา จมูก ลิ้น ปาก

2. “แฉเห็นนกตัวเล็กสีดำ ร้องจ๊ิบ จ๊ิบ และจิกผลไม้ที่สุกแดงกิน” นักเรียนคิดว่า มีประสาทสัมผัสอะไรบ้างจากข้อความนี้
 - ก. ตา หู
 - ข. จมูก หู ตา
 - ค. ตา หู จมูก ลิ้น
 - ง. ผิวกาย ตา หู จมูก ลิ้น

3. ถ้านักเรียนกินลูกอม 1 เม็ด นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสอะไรบ้าง ในการสังเกต
 - ก. ตา จมูก
 - ข. จมูก หู ตา
 - ค. ตา หู จมูก ลิ้น
 - ง. ผิวกาย ตา หู จมูก ลิ้น

4. เมื่อนักเรียนเปิดโทรทัศน์ดูรายการต่าง ๆ นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสอะไรบ้างในการสังเกต
- ตา หู
 - ผิวหนัง ตา
 - ตา จมูก หู
 - ผิวหนัง หู ตา
5. เมื่อนักเรียนหยิบแผ่นกระดาษเปล่าขนาด A4 1 แผ่น และปล่อยทิ้งสูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร จนตกลงสู่พื้นห้อง นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสอะไรบ้างในการสังเกต
- ตา หู
 - ตา ผิวหนัง
 - ผิวหนัง ตา จมูก
 - ผิวหนัง ตา หู

ทำถูกไหม

ทำได้หรือเปล่า

ลองคิดดูดี ๆ เสร็จแล้วตรวจเฉลยแนวคำตอบ

จากเอกสารหมายเลข 3 ด้วยนะครับ



เอกสารหมายเลข 3

เฉลยแนวคำตอบท้ายกิจกรรมการสังเกต

1. ค
2. ข
3. ง
4. ง
5. ง



เก่งจังลูกใครเชีย



ตัวอย่างเอกสารประกอบการทำกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
(กลุ่มทดลองที่ 2)

เอกสารประกอบ
การทำกิจกรรม
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1

กิจกรรมการสังเกต



สาระสำคัญ

การสังเกต เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทักษะแรก เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตนะครับ



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อศึกษากิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ “กิจกรรมการสังเกต” แล้วมีความสามารถดังนี้

1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้
 โดยการใช้นประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุ
 โดยการกะประมาณได้
3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้



รายการวัสดุ - อุปกรณ์

1. ลูกอม จำนวนเท่ากับสมาชิกในกลุ่ม
2. แก้วน้ำ ขนาด 250 cm^3 1 ใบ
3. น้ำร้อน ปริมาตร 50 cm^3



กิจกรรมฝึกปฏิบัติ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจวัสดุ - อุปกรณ์ ตามรายการที่กำหนดให้
2. สังเกตลักษณะของกระดาษห่อ และเม็ดลูกอมให้ละเอียด
แล้วบันทึกสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้ลงในตารางบันทึกผลการสังเกต
การเปลี่ยนแปลงก่อนใส่น้ำร้อน
3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามข้อ 2 แล้ว ให้นักเรียนนำกระดาษห่อ
และเม็ดลูกอมมาใส่ลงในแก้วน้ำร้อนและเริ่มจับเวลาเพื่อดู
การเปลี่ยนแปลงของเม็ดลูกอม ตั้งแต่เริ่มใส่น้ำจนถึงละลาย
หมดแล้วบันทึกสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้ลงในตารางบันทึกผล
การสังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังใส่น้ำร้อน



หมายเหตุ

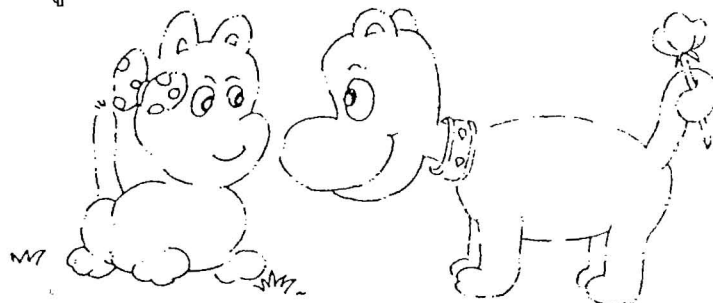
การสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุดต้องสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส
ทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสังเกตร่วมด้วยเสมอ หรือ
ใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ให้มากที่สุดในการสังเกตทุก ๆ ครั้ง



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
(ทักษะการสังเกต)

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ข้อมูลจากรูปภาพ สิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างละเอียดคืออะไร



- ก. มีสุนัข ดันหญ้า และดอกไม้
 - ข. มีสุนัขตัวเมีย และสุนัขตัวผู้ จำนวน 2 ตัว
 - ค. มีสุนัข 2 ตัว ดันหญ้า 2 ต้น ดอกไม้ 1 ดอก โบว์ 1 อัน และปลอกคอ 1 อัน
 - ง. มีสุนัข 2 ตัวกำลังยืมให้กัน โดยตัวผู้จะนำดอกไม้มาให้ตัวเมียเพื่อแสดงความรัก
 - จ. มีสุนัข 2 ตัว ตัวหนึ่งมีโบว์ผูก 1 อัน และที่เท้ามีดันหญ้า 2 ต้น ส่วนอีกตัวหนึ่งมีปลอกคอสวมอยู่ 1 อัน และที่หางมีดอกไม้ 1 ดอก
2. เสียงหนังสือเล่มหนาหล่นลงพื้นปูนซีเมนต์คือเสียงใด?
- ก. ตุ่ม
 - ข. ตุ่ม
 - ค. ตุ่ม
 - ง. ตุ่ม
 - จ. ตุ่ม
3. กลิ่นของเครื่องสำอางผสมน้ำหอมเป็นอย่างไร
- ก. หอม
 - ข. หอมสดชื่น
 - ค. หอมเย็น ๆ
 - ง. หอมริน ๆ
 - จ. หอมอ่อน ๆ

4. รสชาติของมะนาวที่นำมาปรุงอาหารเป็นอย่างไร

- ก. อร่อย
- ข. เปรี๊ยะ
- ค. ทำให้อาหารสุกเร็ว
- ง. มีวิตามินซีมากที่สุด
- จ. ทำให้อาหารน่ารับประทาน

5. ความรู้สึกขณะที่ถือก้อนน้ำแข็งอยู่ในมือตนเองเป็นอย่างไร ?

- ก. แฉะ
- ข. เย็น
- ค. ร้อน
- ง. ละเอียดย
- จ. สลื่นเป็นมัน

6. วันนี้ก้อยออกไปรับประทานอาหารนอกบ้าน เมื่อผ่านมาถึงร้านหนึ่ง เขียนป้ายโฆษณาไว้ว่า “รสเด็ด” เขาจึงเดินเข้าไปในร้าน ได้ยินเสียงเพลงเบา ๆ เขานั่งลงแล้วสั่งต้มยำกุ้ง เมื่ออาหารมาส่งที่โต๊ะ เขาสังเกตเห็นควีนสีชาวลอยขึ้นจากหม้อต้มยำกุ้งส่งกลิ่นหอมฉุย ในขณะที่รับประทานต้มยำกุ้งไปฟังเพลงไป เขาเริ่มรู้สึกถึงรสของต้มยำกุ้งว่าทั้งเปรี้ยวทั้งเผ็ด ในขณะที่เดียวกันมือของเขาก็พลัดไปถูกหม้อต้มยำ ซึ่งยังร้อนอยู่ เขาจึงร้องเสียงดังว่า โอ๊ย ! ร้อน ทันใดนั้นสายตาทุกคู่ก็จ้องมองมาที่เขาทันที

จากข้อความนี้มีประสาทสัมผัสที่ใช้ในการสังเกตคืออะไร ?

- ก. ตา หู จมูก
- ข. หู จมูก ลิ้น
- ค. จมูก ลิ้น ผิวกาย
- ง. ลิ้น จมูก ตา หู
- จ. ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	ข้อความ	ระดับความสนใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ด้านการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์					
1.	นักเรียนสนใจปฏิบัติกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	นักเรียนสนใจเข้าร่วมฝึกทักษะการพูดทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	นักเรียนสนใจปฏิบัติกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
	ด้านการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์					
1.	นักเรียนสนใจอ่านเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จากหนังสือวารสารสารานุกรมต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	นักเรียนสนใจสมัครเป็นสมาชิกวารสารวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	นักเรียนสนใจเข้าร่วมสนทนาเรื่องราวและปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์กับผู้ที่มีความรู้ มากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
	ด้านความเอาใจใส่ในการเรียนวิทยาศาสตร์					
1.	นักเรียนสนใจที่จะอ่านบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ล่วงหน้าก่อนเข้าเรียนมากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	นักเรียนสนใจที่จะจัดเตรียมอุปกรณ์เมื่อมีการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	นักเรียนสนใจที่จะตอบคำถามครูในชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด.....	.....	.....	.....	.....	.....

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวเนื่อทอง นานี้ (วชิรกิจโกศล)
เกิดวันที่	5 สิงหาคม พุทธศักราช 2515
สถานที่เกิด	พระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	167/6 หมู่ที่ 5 ตำบลทองมงคล อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77230
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์ อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77230
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527	ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนวัดลำพระยา (แหลมชัยวิทยา) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนวิเชียรกลิ่นสุคนธ์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2537	ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2543	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน
โดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อ
ของ
เนื่อทอง นായി

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
มีนาคม 2544

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (2) เปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์ อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 56 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 28 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 28 คน และสุ่มวิธีการสอนให้กับกลุ่มทดลองทั้งสอง โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 13 ชุด แต่ละชุดได้คะแนนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Posttest Only Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ t-test แบบ Independent

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

1. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อย่างไรก็ตามกลุ่มทดลองที่ 1 มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

**THE EFFECTS OF USING SCIENCE PROCESS SKILLS PACKAGES AND
INSTRUCTION BASES ON THE TEACHER'S MANUAL ON MATHAYOM
SUKSA I STUDENTS' SCIENCE PROCESS AND INTEREST**

**AN ABSTRACT
BY
NUETHONG NAYEE**

**Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
March 2001**

The purpose of this study was investigate (1) comparison to ability the Science Process Skills Packages and (2) comparison to interest in Science for students were be of using Science Process Skills Packages and Instruction Based on the Teacher's Manual on Mathayom Suksa I students.

The sample used in this study was 56 Mathayom Suksa I Students of Banthamarat School, Bangsaphan District, Prajuabkhirikhan Province, during the Second Semester of 2000 academic year, They were devide into 2 groups ; the random were Simple random Sampling to caught a label. The experimental group I with 28 students was taught through the Science Process Skills Packages to 13 Packages, 80/80 on standard each package ; the experimental group II with 28 students was taught through the Based on the Teacher's Manual. This study was used the Randomized Posttest Only Design. The data were Statistically analyze by the t-test for independent samples.

The result of this study indicated that ;

1. The ability science process skills of students were taught through the Science process skills Packages and Instruction and the Based on the teacher's manual were significantly different at the .05 level

2. The interest of students' were taught through the Science Process Skills Packages and the Based on Teacher manual were not significantly different at the 0.5 level.

Futhermore, The experimental group I more interest and the experimental group II the moderate interest.