

321.25
3310
3.3

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์
เพื่อปวงชน กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ปริญญานิพนธ์

ของ

รัชฎาพร ชูสกุล

10 ช.ค. 2539

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

เมษายน 2538

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

195864

195864

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์สมจิต สมิตถพันธ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ภา ศรีไพโรจน์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์สมจิต สมิตถพันธ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ภา ศรีไพโรจน์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ดร.กาญจนา ชูวงศ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ)

วันที่ ๑๕ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๓๘

ประกาศขอบคุณ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างเรียบร้อยเพราะได้รับความกรุณาจาก
รองศาสตราจารย์ สมจิต สมิตพันธ์ รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ และอาจารย์
ดร.กาญจนา ชูวงศ์ ซึ่งให้คำปรึกษา แนะนำ ให้แนวคิด และสละเวลาตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง
มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อารมย์ เพชรชื่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมจิต
สวนใหญ่ อาจารย์สุชาดา ภูวนาถ ที่ได้ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในการตรวจแก้ไข
เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์สุรีย์ พลหอม อาจารย์รัตนันท์ ไม้ตรีจิต และเพื่อน ๆ สาขา
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ที่มีส่วนช่วยเหลือในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้
งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนที่ให้ความรักความห่วงใยและ
ให้กำลังใจตลอดมา

รัชฎาพร ชูสกุล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	6
ขอบเขตขอบการศึกษาค้นคว้า	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
เอกสารที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา	11
เอกสารที่เกี่ยวกับการสอนระดับวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน	20
งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนระดับวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน	25
เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	26
เอกสารที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	28
งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	33
เอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	36
งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	42
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	45
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	46
ประชากร	46
กลุ่มตัวอย่าง	46

เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	46
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	46
ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ	47
แบบแผนการทดลอง	51
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	51
การวิเคราะห์ข้อมูล	52
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	52
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	61
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	61
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	62
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	62
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	62
วิธีดำเนินการทดลอง	63
การวิเคราะห์ข้อมูล	63
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	64
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	65
ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	71

บทที่**หน้า**

ภาคผนวก	80
ภาคผนวก ก	81
ภาคผนวก ข	90
ภาคผนวก ค	99
 ประวัติย่อของผู้วิจัย	 167

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อป้องกันกับการสอนตามแผนการสอน ของกรมวิชาการ	10
2 แสดงโครงสร้างเนื้อหาสาระกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	18
3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	57
4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนได้รับการสอนและหลังจากได้รับการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	58
5 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	59
6 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนได้รับการสอนและหลังจากได้รับการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	60
7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	82
8 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	84
9 แสดงค่า p, q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	85
10 แสดงค่า p, q และ pq ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์	87
11 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง	91
12 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม	93
13 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง	95
14 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม	97

บทที่ 1

บทนำ

บทนำ

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานของการเกิดเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ และปัจจุบันนี้ วิทยาศาสตร์ได้กลายเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ในการดำรงชีวิตของสังคมมนุษย์ ที่มีสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์อันเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ แสดงถึงความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ อย่างรวดเร็วและกว้างขวางยิ่งขึ้น การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ส่งเสริมให้ประเทศชาติพึ่งพาตนเองได้ (อรุณี สถานพงษ์. 2535 : 10 - 13) และเมื่อโลกปัจจุบันเป็นโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราทุกคนต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกสบายมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น แต่ขณะเดียวกันผลจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็อาจทำให้เกิดผลเสียหลายได้มากมาย ถ้ามนุษย์ใช้ไม่เป็นหรือไม่รู้เท่าทัน (สุภาสิณี สุกชีระ. 2533 : 3) บุคคลที่จะอยู่รอดในสังคมได้อย่างมีความสุข จะต้องเป็นผู้มีประสิทธิภาพของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ต้องรู้จักคิด รู้จักทำและสามารถแก้ปัญหาได้ (อานวย รุ่งรัศมี. 2525 : คำนำ) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่กลมกลืนกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม จะมีส่วนช่วยขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงของไทยให้ทันกับความต้องการของโลก คนไทยต้องเตรียมพร้อมที่จะเผชิญอนาคตด้วยความรู้ แสดงออกถึงความคิดใหม่ ๆ รับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลงวิทยาศาสตร์และใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์อย่างชาญฉลาด เพื่อชีวิตและสังคมที่มีคุณภาพในโลกอนาคต (ลีปพนนท์ เกตุทัต. 2533 : 33)

ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้การศึกษากับประชาชนทุกคน เพื่อให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรเริ่มตั้งแต่ในโรงเรียนประถมศึกษาและอย่างน้อยที่สุดควรดำเนินติดต่อกันไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (เจสสิว มณีเลิศ. 2535 : 14 - 22) เพราะ

การศึกษาในระดับประถมศึกษา จัดเป็นการศึกษาภาคบังคับที่ทุกคนต้องเข้าเรียน และมีนักเรียนจำนวนมากที่ไม่ได้ศึกษาต่อหลังจากจบชั้นประถมศึกษา ดังนั้นควรเน้นความสำคัญของการศึกษาในระดับนี้ให้มาก (สมจิต สวชนไพมูลย์. ม.ป.ป. : 13)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ได้บูรณาการอยู่ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่ว่าด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของชีวิต และสังคม เพื่อความดำรงอยู่และการดำรงชีวิตที่ดี (กองวิชาการ. 2532 : 13) ในการปรับปรุงหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของกรมวิชาการนั้น ได้กำหนดจุดหมาย ในส่วนที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไว้ว่า มุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สาเหตุ และเสนอแนวทางแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นกับตนเองและครอบครัวได้อย่างมีเหตุผล ด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กองวิชาการ. 2532 : 12)

ถึงแม้หลักสูตรจะระบุให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในการดำรงชีวิต แต่ปัญหาต่าง ๆ ก็ยังเกิดขึ้น จะเห็นได้จากข่าวสารสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ได้กล่าวถึงปัญหาที่สำคัญของชาติดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ. 2529 : 13 - 19)

1. ปัญหาด้านสุขภาพอนามัยของประชาชน และโรคภัยไข้เจ็บในสังคมไทยทั้งในเมืองและชนบท มีปัญหาเรื่องโรคภัยไข้เจ็บอยู่มาก ทำให้คนในสังคมมีสุขภาพเสื่อมโทรม
2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา เช่น การขยายปราบศัตรูพืชพร่ำเพรื่อ ไม่เป็นไปตามหลักวิชาการ ปล่อน้ำทิ้งจากบ้านเรือน และโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีได้ผ่านขบวนการจัดพิษเสียก่อน ทำให้แม่น้ำลำคลองมีระดับความเป็นพิษสูง ระบบนิเวศเปลี่ยนไป ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ และอนามัยของประชาชน

ถ้าพิจารณาเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์จะพบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนนั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต พลังงานต่าง ๆ ตลอดจนสารเคมี ก็ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียนไม่ทางตรงก็ทางอ้อมทั้งสิ้น แต่กระนั้นผู้เรียนก็ยังไม่สามารถนำความรู้ จากการเรียนวิทยาศาสตร์ มาใช้ในชีวิตประจำวันได้เท่าที่ควร ถึงแม้จะมีการสอดแทรกในด้านเทคโนโลยี แต่เป็นการเรียนในลักษณะของการรับรู้มากกว่าแสวงหา

ความรู้ (สมจิต สวธนาบุญ และสมจิต สมิตพันธ์. 2533 : 9) ดังที่ รัชณี ภูด้วง (2528 : 50 - 52) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้เรื่องสารเคมีกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีความรู้เรื่องสารเคมีนำไปใช้ในชีวิตประจำวันน้อย และ สุพจน์ ขุบขุนทด (2530 : 4) ได้ศึกษาการนำประสบการณ์ส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์ จากการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของผู้สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ไม่ได้ศึกษาต่อพบว่า มีการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันน้อย คิดเป็นร้อยละ 39.02 และจากรายงานการประเมินคุณภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ พบว่า สมรรถภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ ปีการศึกษา 2529 - 2532 เป็นดังนี้ ปีการศึกษา 2529 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 54.48 ปีการศึกษา 2530 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.79 ปีการศึกษา 2531 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 55.46 ปีการศึกษา 2532 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 61.20 (กองวิชาการ. 2532 : 34) ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ปีการศึกษา 2533 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 55.67 (กองวิชาการ. 2533 : 8) แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากนักเรียนยังไม่ได้รับการฝึกหัดให้เป็น ทาเป็น และแก้ปัญหาเป็น ตลอดจนความรู้จากการเรียนไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

สมจิต สวธนาบุญ และสมจิต สมิตพันธ์ (2533 : 6) กล่าวว่า ข้อจำกัดของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ไม่สามารถนำเอาวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์นั้น เนื่องมาจากเน้นบางอย่างมากเกินไป ในขณะที่เดียวกันก็ละเลยบางเรื่อง เช่น เน้นบทบาทของผู้สอนแล้วละเลยบทบาทของผู้เรียน และปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของผู้เรียนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

- มักจะประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นผลจากการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ แทนที่จะเป็นเนื้อหาที่นักเรียนต้องการจะรู้
- มักจะจบลงด้วยผู้เรียนได้รับความรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรมากนักเพียงใด แทนที่จะจบลงด้วยผู้เรียนแก้ปัญหาของตนเองหรือชุมชนเพียงใด ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2535 : 3 - 5) ได้เสนอแนวทางการปรับหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ในอนาคต ต้องปรับที่เนื้อหา ต้องเน้นที่เรื่องความกว้าง ความหลากหลายและความลึก เน้นในเชิงบูรณาการ เน้นในเชิงประยุกต์

เน้นในเรื่องความคิดที่ทันสมัย ไม่ยึดติดกับเนื้อหาที่เป็นของเก่า (ฉันทพงษ์ เจริญพิทย์. 2535 ; 3 - 5) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ พรชัย มาตังคสมบัติ ที่ว่า เราอยู่ยุคข่าวสาร ไม่ว่าโรงเรียน ประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา นักเรียนสามารถจัดฐานข้อมูลได้ ฉะนั้นการที่เราจะเน้นเนื้อหาจึง ไม่มีความจำเป็น แต่เน้นให้เด็กรู้จักสังเกตการประเมินข้อมูลที่ได้ วิธีนี้จะเสาะหาข้อมูลเพิ่มเติม ดังนั้นตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาควรมุ่งสู่ทักษะกระบวนการ (Process skill) ส่วนเนื้อหาจะเพิ่มพูน ขึ้นมาได้ ถ้าทุกคนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และได้ทักษะนี้ แน่ใจว่าเขาคิดแบบนักวิทยาศาสตร์แล้ว และวิทยาศาสตร์จะแทรกซึมถึงประชาชนทุกคน (อรุณี สदानุพงษ์. 2535 : 10 - 13)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ควรได้มีการพัฒนาการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการสนองต่อ นโยบายในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษา ซึ่งในแผนพัฒนาการศึกษา แห่งชาติ ฉบับที่ 7 พ.ศ. 2534 - 2539 มีจุดหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะพื้นฐาน ในการคิดวิเคราะห์ ที่ สามารถนำทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ไปใช้ในการ ดำรงชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2535 : 15)

ความรู้วิทยาศาสตร์อาจจะจัดรูปแบบตามหลักการ และแนวปรัชญาการสอนวิทยาศาสตร์ ความรอบรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการคิดค้นกับเทคโนโลยีได้เหมาะสมและใหม่ใน วงการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้หลักสูตรต้องได้รับการสนับสนุนด้วยปัจจัยในการเรียนการสอนอย่าง การศึกษาของผู้ที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์ ด้วยความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน (ยุพา วีระไวทยะ. 2530 : 10) การจัดการเรียนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ ความสำคัญด้านวินิจฉัย เลือกรูปภาพจริงหรือความจำเป็นในชีวิตประจำวัน แล้วดำเนินการแก้ปัญหา โดยกระบวนการคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นหลักสำคัญไปสู่การค้นพบความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการจัดทำให้เป็นการศึกษาสำหรับประชาชนทุกคน เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด จิตสำนึกทางวิทยาศาสตร์ จะได้ช่วยกันเปลี่ยนแปลงสังคมไทยให้เป็น สังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสังคมแห่งการใช้เหตุผลได้ถูกต้องและเหมาะสม สามารถ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง (สมจิต สวธนาบุญลย์ และสมจิต สมิตพันธ์. 2533 : 6) ดังที่ วัชร บุญพะเนียด (2535 : 43) ได้ศึกษาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาผู้ใหญ่อันดับ 4 โดยการนำกระบวนการวิทยาศาสตร์

เพื่อปวงชน เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า หลังการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนแล้ว นักศึกษาผู้ใหญ่วัยระดับ 4 มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากคะแนนเฉลี่ยมากกว่าเดิมร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นองค์ประกอบร่วมของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถนำไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นเสมอในชีวิตประจำวัน (Okey. 1972 : 57) และการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ ฮิลล์ (Hill) ซึ่งพยายามให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการตอบสนองหลายรูปแบบ (กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ. 2533 : 189) และ คาร์ล โรเจอร์ (Carl Rogers) เสนอหลักการเรียนรู้แบบ มานุษยนิยม ไว้ในหนังสือ Freedom to Learn ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนรับรู้ ว่า วิชาที่เรียนมีความหมาย และมีความสัมพันธ์ต่อจุดมุ่งหมายของชีวิตผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพื้นฐานของการศึกษาแบบมานุษยนิยมว่า นักเรียนจะเรียนรู้ก็ต่อเมื่อ บทเรียนนั้นเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจ และต้องการจะเรียนรู้ (สุรางค์ รัตตะกุล. 2530 : 41 ; อ้างอิงมาจาก Roger. 1969)

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง จึงเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาของตนเอง และชุมชน จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านหนองบัวระเหว อำเภอนางรองบุรีระเหว จังหวัดชัยภูมิ ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ก่อนและหลังจากได้รับการสอน

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ก่อนและหลังจากได้รับการสอน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน ตามหลักสูตรประถมศึกษาต่อไป
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร ในการปรับปรุงการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามสภาพท้องถิ่น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร
ประชากรในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 30 โรงเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านหนองบัวระเหว อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 2 ห้องเรียน และสุ่มโดยการจับสลากแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและ

กลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 25 คน โดยกลุ่มทดลองใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และกลุ่มควบคุมใช้การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

3.1.1 การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

3.1.2 การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4. ระยะเวลาและเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้กระทำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบ คาบละ 20 นาที เนื้อหาวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 เรื่อง โภชนาการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน หมายถึง การสอนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง กิจกรรมการมองเห็นปัญหาโดยผู้เรียนประสบปัญหานั้น ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

1.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน หมายถึง กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาด้วยตนเอง และนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน

1.3 ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล หมายถึง กิจกรรมการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยผู้เรียนปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง

1.4 ขั้นลงข้อสรุปจากข้อมูล หมายถึง กิจกรรมที่นำข้อมูลจากการทดลองมาสรุป และได้รับความรู้ใหม่เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

1.5 ขั้นเสริมความรู้ หมายถึง กิจกรรมที่เสริมความรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน และเน้นถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

2. การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่ผู้วิจัยจัดการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ โดยกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

2.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม ได้รับความสนใจ การเรียนรู้บทเรียนใหม่

2.2 กิจกรรมหลัก เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองจุดประสงค์

2.3 กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เป็นการสรุปบทเรียนและฝึกฝนเพิ่มทบทวน ประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน

3. กลุ่มเป้าหมาย หมายถึง กลุ่มประชากรที่ผู้วิจัยให้ความสนใจ ในการนำการสอน โดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน เข้าไปเสริมสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัย สร้างขึ้น โดยวัดความสามารถ 4 ด้าน ดังนี้ (สสวท. 2526 : 1 - 5)

4.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ เกี่ยวกับข้อเท็จจริงศัพท์วิทยาศาสตร์ มโนคติ ข้อตกลง ลำดับขั้น และแนวโน้มการจัดจำพวกประเภท และเกณฑ์ต่าง ๆ เทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์และทฤษฎี

4.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกหรืออธิบายความรู้ได้ เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่ และแปลความหมายจากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

4.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ที่เคยเรียนไปแล้วมาดัดแปลงใช้ในสถานการณ์ใหม่ ที่แตกต่างไปจากสิ่งที่เคย เรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 10 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายและลงข้อสรุป

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม มาแก้ปัญหาใหม่ที่พบได้จากการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir) คือ

- 5.1 ตั้งปัญหา
- 5.2 วิเคราะห์ปัญหา
- 5.3 เสนอวิธีแก้ปัญหา
- 5.4 ตรวจสอบผลลัพธ์

ตาราง 1 แสดงขั้นตอนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกันกับการสอนตามแผนการสอนของ
กรมวิชาการ

การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกัน	การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
1. <u>ขั้นกำหนดปัญหา</u> ครูนำสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของนักเรียนมากระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นปัญหา 2. <u>ขั้นตั้งสมมติฐาน</u> ครูให้นักเรียนสังเกตข้อเท็จจริงต่าง ๆ นักเรียนร่วมกันระดมความคิดเพื่อหาสาเหตุของปัญหา และคาดคะเนคำตอบอย่างมีเหตุผล 3. <u>ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล</u> ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนกิจกรรมการทดลองเพื่อหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหา แล้วเก็บข้อมูลเหล่านั้นเป็นระยะ ๆ ครูคอยช่วยเหลือวิธีการรวบรวมข้อมูล 4. <u>ขั้นลงข้อสรุปจากข้อมูล</u> นักเรียนนำข้อมูลมารายงานหน้าชั้น เพื่ออภิปรายเพิ่มเติม แสดงความคิดเห็นและลงข้อสรุปร่วมกัน ครูคอยกระตุ้นให้คิดและเสริมแรง 5. <u>ขั้นเสริมความรู้</u> ครูเสริมความรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนโดยเน้นถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกัน นักเรียนเสนอโครงการแก้ปัญหาในชีวิตจริง	1. <u>ขั้นนำ</u> ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการซักถาม หรือเล่าสถานการณ์ต่าง ๆ และทบทวนความรู้เดิม 2. <u>ขั้นสอน</u> 2.1 ครูให้นักเรียนสังเกตจากสถานการณ์ต่าง ๆ หรือภาพประกอบ 2.2 นักเรียนช่วยกันอภิปรายจนเกิดปัญหา 2.3 นักเรียนค้นคว้าจากหนังสืออ่านประกอบ ครูให้ความรู้โดยการอธิบายหรือการสาธิต 3. <u>ขั้นสรุป</u> ครู และนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาความรู้ และซักถามเพิ่มเติม นักเรียนทบทวนแบบฝึกหัดหรือทำรายงานส่งครู

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้จําแนกเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นําเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และเอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. เอกสารเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ และมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและพัฒนาประเทศ การวางพื้นฐานการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์ในสถาบันการศึกษาทุกระดับ จำเป็นต้องกระทำอย่างถูกต้องและจัดกันอย่างจริงจัง และที่สำคัญควรจัดให้พลเมืองได้มีโอกาสเรียนตั้งแต่เมื่อเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษา เพราะเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทย ซึ่งรัฐบาลได้จัดให้เยาวชนในวัยเรียนทั่วประเทศได้มีโอกาสเข้ารับการศึกษอย่างทั่วถึง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2529 : 17) เพื่อให้ได้รับรู้ ทักษะวิธีวิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ (พิทักษ์ รักชลพลเดช, 2525 : 11 - 12) ในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้เป็นหลัก ด้านกลยุทธ์ของการคิดแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

คาลรา อาร์ เอ็ม (Kalra R.M. 1976 : 5) ได้กล่าวว่า การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ตามระบบใหม่ ต้องการให้นักเรียนพัฒนาทั้งทักษะและความรู้ ซึ่งจะทําให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมโดยเจเพาะให้นักเรียนเข้าใจวิธีการค้นคว้าหาความรู้ ดังนั้น หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์

จึงเน้นการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อปรับปรุงความเป็นอยู่ และใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

พิทักษ์ รัชพลเดช (2525 : 49) และสิปปนนท์ เกตุทัต (2533 : 14 - 15) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ไว้สอดคล้องกันคือ การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา นั้น ควรจัดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด และเข้ากับสภาพแวดล้อมของโรงเรียนได้ด้วย ดังนั้น ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจึงมุ่งให้นักเรียนมีความรู้ สนใจ และฝึกสังเกตธรรมชาติ ค้นคว้าหาความจริง หาสาเหตุและการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาชี้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน รู้จักใช้และสงวนทรัพยากรธรรมชาติ มีงานอดิเรกทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจผลงานทางวิทยาศาสตร์ และมีนิสัยคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สุมน อมรวิวัฒน์. 2525 : 309) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (2524 : 1 - 2) ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้จัดให้มีการประชุมปฏิบัติการขึ้น เพื่อกำหนดแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งสรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับศึกษามีดังนี้

1. ให้นักเรียนมีความเข้าใจในความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่จะทำให้อ่านสิ่งแวดลอม และการดำรงชีวิตที่อยู่ได้ด้วยดี

2. ปลุกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นที่จะนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหา

3. นำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ในการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ปรีชา อมาตยกุล (2528 : 53 - 54) ได้เสนอแนะว่า ครูจะต้องบอกเล่ากรณีตัวอย่างหรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัวและสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ

กล่าวได้ว่าความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษานั้นเป็นการสอนคนให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาอย่างมีระบบ นั่นคือมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปชี้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

วิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษามิได้แยกออกเป็นวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะเหมือนชั้นมัธยมศึกษา แต่จะแทรกไว้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตรวมกับเนื้อหาอื่น ๆ ในลักษณะบูรณาการ โดยผสมผสานระหว่างวิทยาศาสตร์ สุขศึกษา และสังคมศึกษา จากหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ได้ระบุจุดประสงค์ทั่วไปของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ดังนี้

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านอนามัย ประชากร การเมือง การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสภาพ ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และสามารถประสบการณ์เหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต จึงต้องปลูกฝังให้มีคุณลักษณะดังนี้

1. ให้มีความเข้าใจพื้นฐานและปฏิบัติตนให้ถูกต้อง เกี่ยวกับสุขภาพอนามัย ทั้งทางกาย และทางจิตใจ ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม
2. ให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ ในการดำรงชีวิตที่ดี
3. ให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่กำลังเปลี่ยนแปลง
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทั้งที่เป็น ธรรมชาติ เทคโนโลยี และทางสังคม
6. มีความเข้าใจ เลื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ เป็นประมุข
7. เข้าใจหลักของการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยตระหนักในหน้าที่ความรับผิดชอบ ปฏิบัติตามขอบเขตแห่งเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น
8. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและความเป็นเอกราชของชาติ (กระทรวง ศึกษาธิการ. 2532 : 29)

เมื่อพิจารณาจุดประสงค์ทั้ง 8 ข้อ พบว่า จุดประสงค์ข้อ 3 และข้อ 4 เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์โดยตรง ส่วนจุดประสงค์ข้อ 1, ข้อ 2 และข้อ 5 มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์บ้าง ส่วนจุดประสงค์ข้ออื่น ๆ เกี่ยวข้องกับวิชาอื่น แต่โดยสรุปวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิต การแสวงหาความรู้ และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และการแก้ปัญหาที่กล่าวถึงนั้น เป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาทุกสาขาวิชา (Dressel. 1955 : 418 - 420)

เอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หลักการกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533

1. ความเป็นมาของการปรับปรุงหลักสูตร

ดังที่ทราบกันมาแล้วเป็นส่วนมากถึงความเคลื่อนไหวในการปรับปรุงหลักสูตรทุกระดับ ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกาศใช้หลักสูตรใหม่ดังกล่าวทั่วประเทศ ในปี พ.ศ. 2534 นั้น การดำเนินงานดังกล่าวมีความเป็นมาและเหตุผลในการดำเนินงาน ผลสรุปได้ดังนี้

1.1 หลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2521 ได้เริ่มประกาศใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 นับถึงวันนี้ก็เป็นเวลากว่า 10 ปี ซึ่งนานพอสมควรแล้วเป็นธรรมดาที่ต้องการทบทวนตรวจสอบเพื่อ สรุปให้ทราบถึงระดับของความสำเร็จในการนำหลักสูตรไปใช้ ปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติ รวมถึงการทบทวนเกี่ยวกับแนวคิด จุดหมาย หลักการ โครงสร้าง อัตราเวลาเรียน ของหลักสูตรเพื่อความเหมาะสม สอดคล้อง ทั้งหลายทั้งปวงกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม หรือความต้องการของผู้เรียนและความต้องการของสังคม เพื่อหาทางแก้ไขข้อบกพร่อง และจัดปัญหา อุปสรรคให้ผ่านพ้นไปได้ อันจะนำมาซึ่งความสำเร็จตามความมุ่งหมายของหลักสูตร

1.2 จากจุดหมาย หลักการ โครงสร้าง ตลอดจนเนื้อหาสาระของหลักสูตร ประถมศึกษา พ.ศ. 2521 เราจะเห็นได้ว่า เป็นหลักสูตรที่ตั้งความหวังไว้สูงมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงทั้งด้านโครงสร้าง เนื้อหาสาระ และที่สำคัญ คือ การเน้นมุ่งที่กระบวนการ ความ มุ่งหวังนานาประการที่ตั้งไว้ดังกล่าว เป็นสิ่งที่ดี แต่ไม่ง่ายที่จะบรรลุตามเป้าหมายในท่ามกลาง ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ จึงเป็นเหตุจำเป็นที่จะต้องมีการทบทวน เปรียบเทียบระหว่างความหวัง กับความจริงว่า ใกล้เคียงหรือแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด อย่างไร และจากการศึกษา วิเคราะห์ ทบทวน ตรวจสอบจึงทำให้ทราบว่า ความหวัง และความเป็นจริง ยังห่างกันค่อนข้างมาก

1.3 ความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจ ที่มีอิทธิพลต่อสภาพการดำรงชีวิตของชาวบ้าน และแนวโน้มของการพัฒนาจากสังคมเกษตรไปสู่สังคมเกษตรกึ่งอุตสาหกรรม ซึ่งก็หมายความว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้อง และมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของประชาชนคนไทยมากยิ่งขึ้น ปัญหาที่ตามมาของคนไทยก็คือ การปรับชีวิตของตนเองให้ได้อย่างปกติสุข หลักสูตรการเรียนการสอนซึ่งต้องไหวตัวเพื่อเอื้อต่อการปรับตัว การดำเนินชีวิต และการแก้ปัญหาของประชาชนที่มีชีวิตอยู่จนท่ามกลางความเปลี่ยนแปลง และสิ่งแปลกใหม่ ดังกล่าว

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมา กระทรวงศึกษาธิการ จึงมอบหมายให้กรมวิชาการ ในฐานะกรมเจ้าของเรื่องดำเนินงานเพื่อปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้เกิดความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อเยาวชนและประเทศชาติโดยส่วนรวมได้สมเจตนารมณ์ (เพราะพรรณ ภิรมลมาลัย. 2533 : 25 - 35)

โครงสร้างและแนวคิดสำคัญของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โครงสร้างของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีลักษณะเฉพาะที่เห็นได้อย่างชัดเจน 4 ประการ คือ

1. เป็นหน่วยที่ผสมผสานเนื้อหาสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เริ่มต้นจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวค่อย ๆ ขยายขอบข่ายให้ได้ทั้งส่วนลึกและส่วนกว้างออกไปทีละน้อย ๆ ตามทักษะและประสบการณ์ของนักเรียนที่เป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน
2. เน้นการสร้างเสริมทักษะและกระบวนการที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต คือ นักเรียนจะได้รับการฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญต่อการแก้ปัญหาของชีวิต รวมทั้งทักษะทางสังคม ได้แก่ การปรับตัว การเลือก การวินิจฉัยความถูกต้อง และการตัดสินใจ เพื่อให้เป็นคนที่มีความสามารถ คิดเป็น คือ คิดดี คิดถูกและนำไปปฏิบัติได้จริง
3. เน้นความเป็นพลเมืองดี ให้ความสำคัญเพื่อพ่อแม่ มีวินัยในตนเอง เป็นคนมีน้ำใจที่จะเป็นผู้ให้มากกว่าผู้รับ มีความรู้ ความสนใจว่าควรจะทำอะไรให้แก่ชาติบ้านเมือง จึงจะทำให้เราอยู่ร่วมกันได้ด้วยความสงบสุข มีเจตนคติที่ดีต่อตนเอง ต่อสังคมและความเป็นคนไทยและต้องการปลูกฝังให้มีความจงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และองค์พระมหากษัตริย์

4. เน้นการสร้างสุขนิสัยที่ดี ให้มีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ รวมทั้งการช่วยดูแลรักษา บ้านเมืองให้สะอาด อนุรักษ์ธรรมชาติและสภาพแวดล้อม เพื่อป้องกันและกำจัดมลพิษที่จะเกิดต่อ ตนเองและส่วนรวม (จากง พรายแย้มแซ. 2529 : 7)

แนวคิดสำคัญของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมีดังนี้คือ

1. แนวคิดเกี่ยวกับบูรณาการ มีผู้กล่าวถึง การบูรณาการไว้หลายความหมาย ได้แก่
 - 1.1 ในความหมายทั่วไป บูรณาการ หมายถึง การนำสิ่งที่แยกกันอยู่อย่างกระจัดกระจายมารวมเข้าให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันอย่างครบถ้วนสมบูรณ์
 - 1.2 ในความหมายที่เกี่ยวกับหลักสูตร บูรณาการ หมายถึง การนำเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตมารวมเข้าด้วยกัน ให้ได้สัดส่วนและผสมผสาน กลมกลืนอย่างเหมาะสมต่อผู้เรียนตามสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง
 - 1.3 ในความหมายที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของครู บูรณาการ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เกิดการผสมผสาน กลมกลืน ด้วยวิธีการเชื่อมโยงประสบการณ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง และในขณะเดียวกันก็ต้องบูรณาการสื่อการสอนด้วยการใช้สื่อประสม ช่วยก่อให้เกิดมโนทัศน์ หรือความคิดรวบยอดให้เป็นภาพรวมของสถานการณ์ ปัญหา และแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (จากง พรายแย้มแซ. 2529 : 7 - 8)
2. แนวความคิดเกี่ยวกับการสอน ได้มีผู้เสนอแนวคิดในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตไว้ดังนี้คือ
 - 2.1 ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น
 - 2.2 สอนสัมพันธ์วิชาในกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัยและกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ
 - 2.3 เน้นคุณธรรมต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรต้องการ ในทุกเนื้อหาที่จัดสอน
 - 2.4 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ตามวัยและความสามารถที่จะกระทำกิจกรรมนั้นได้

2.5 ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาอื่น ๆ เท่าที่สมควรจะทำได้ โดยใช้กิจกรรมฝึกฝน เช่น ฝึกทักษะ อ่าน เขียน ทดลอง

2.6 ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยที่ดี ในการรักษาสุขภาพอนามัย โดยจัดให้มีการตรวจสุขภาพอนามัย ในตอนเช้าทุกวันเป็นประจำอย่างน้อยวันละ 1 คาบ รวมกับการเขียนข่าวเหตุการณ์ การตรวจสุขภาพอนามัยนี้อาจจะตรวจในเวลาอื่นที่ครูเห็นว่าเหมาะสมก็ได้

2.7 ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความสนใจ วิเคราะห์ข่าว เหตุการณ์ประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทันสมัย เห็นสิ่งที่คิดและถูก สิ่งที่ควรเชื่อและไม่ควรเชื่อ เพื่อจะได้นำสิ่งที่ได้ปฏิบัติ ตาม โดยจัดให้มีการเล่าข่าว เหตุการณ์ประจำวัน รวมทั้งการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียนในตอนเช้าทุกวัน อย่างน้อยวันละ 1 คาบ รวมกับการตรวจสุขภาพอนามัย

2.8 ผู้สอนสามารถยืดหยุ่นเวลาเรียนได้ตามความสนใจของผู้เรียน และความเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา แต่ละเรื่องแต่ละตอน

3. แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเป็น ท้าเป็น และแก้ปัญหาได้

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเป็นนี้ หมายถึง การคิดอย่างมีระบบ และรองรับด้วยจริยธรรม และคุณธรรมที่ดีงาม คือ การคิดที่จะแก้ปัญหาใด ๆ ให้สำเร็จโดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อนและคำนึงถึงประโยชน์และการสร้างสรรค์ เพื่อส่วนรวมเป็นสำคัญ (จากง พรายแยมแซ. 2529 : 9) การคิดเป็นสมรรถภาพสำคัญขั้นสูงสุดของบุคคลที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงสร้างที่เน้นเนื้อหาสาระ

จากหลักการหรือโครงสร้างที่เน้นจุดเน้นในภาพรวมในหลักสูตรฉบับ พ.ศ. 2521 ซึ่งกำหนดโครงสร้างเนื้อหาออกเป็นหน่วยต่าง ๆ เริ่มจากตัวเอง และสิ่งแวดล้อมที่ขยายวงกว้างออกไปตามวัยและประสบการณ์ โดยตัดตอนออกเป็น 3 ระดับ คือ ป.1 - 2 ป.3 - 4 และ ป.5 - 6 และในหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ก็ยังคงโครงสร้างเนื้อหาเป็นหน่วย ๆ เช่น เดียวกัน ดังนี้คือ

ตาราง 2 แสดงโครงสร้างเนื้อหาสาระกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หน่วยที่	ระดับ ป.1 - 2	ระดับ ป.3 - 4	ระดับ ป.5 - 6
1.	สิ่งมีชีวิต	สิ่งมีชีวิต	สิ่งมีชีวิต
2.	ชีวิตในบ้าน	ชีวิตในบ้าน	ชีวิตในบ้าน
3.	สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา	สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา	สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา
4.	ชาติไทย	ชาติไทย	ชาติไทย
5.	ข่าว เหตุการณ์วันสำคัญ	การทํามาหากิน	การทํามาหากิน
6.		พลังงานและสารเคมี	พลังงานและสารเคมี
7.		จักรวาลและอวกาศ	จักรวาลและอวกาศ
8.		ข่าว เหตุการณ์วันสำคัญ	ประเทศเพื่อนบ้าน
9.			ประชากรศึกษา
10.			การเมืองและการปกครอง
11.			ข่าว เหตุการณ์วันสำคัญ

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2534 : 22)

รูปแบบของหลักสูตร

การปรับปรุงรูปแบบของหลักสูตรให้ผู้ใช้หลักสูตร มองเห็นภาพของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะ กระบวนการ นับตั้งแต่จับหลักสูตรขึ้นมาศึกษา พิจารณา หากเปรียบเทียบรูปแบบของหลักสูตร พ.ศ. 2521 ซึ่งมีรูปแบบเป็น 3 ช่อง คือช่องจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอดหลักการ และช่องเนื้อหา ไม่มีส่วนที่ชี้ให้เห็นกระบวนการ ดังนั้น จึงได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนรูปแบบของหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ให้มีลักษณะเป็นคำอธิบายสั้น ๆ ของแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วยย่อย สำหรับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1. เนื้อหา
2. กระบวนการ
3. จุดประสงค์

อัตราเวลาเรียน

อัตราเวลาเรียนตลอดปีของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในภาพรวมทั้งหมด โดยประมาณ จะคงเดิมดังนี้

ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ประมาณ 450 คาบ 150 ชั่วโมง

ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ประมาณ 600 คาบ 200 ชั่วโมง

ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ประมาณ 750 คาบ 250 ชั่วโมง

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2534 : 23)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ควรให้มีการยืดหยุ่นได้บ้าง ตามสภาพของท้องถิ่น คาบเวลาเรียนสำหรับแต่ละเรื่องควรเหมาะสมกับเนื้อหา ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่มุ่งฝึก สอดคล้องกับวัยและระดับชั้น ความสนใจของผู้เรียน และควรเข้าใจเวลาให้คุ้มค่าที่หลักสูตรกำหนดไว้ ควรให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่เพียงแต่ฟังการบรรยายหรืออ่านหนังสือจบเล่มเท่านั้น ครูผู้สอนควรระลึกอยู่เสมอว่า การให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ก็เพื่อฝึกทักษะกระบวนการ ซึ่งเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ในชั้นต่อ ๆ ไป ทั้งงานแห่งของการศึกษาเพื่อชีวิต การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการศึกษาต่อในชั้นที่สูงขึ้น ดังนั้น เวลาเรียนที่กำหนดจึงควรนำมาใช้เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในความหมายดังกล่าวอย่างแท้จริง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 23 - 24)

การวัดผล การประเมินผล และการติดตามผล

การวัดผล และการประเมินผล ตลอดจนการติดตามผล เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนหรือเลื่อนชั้นระหว่างปี หรือปลายปีตามความสามารถของผู้เรียนให้เป็น

หน้าที่ของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนทดสอบเป็นระยะ และหรือทดสอบเมื่อจบแต่ละบทเรียน ตามลักษณะการจัดประสบการณ์และเนื้อหาวิชา ทั้งนี้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 4)

จากแนวคิดและเอกสารดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องเน้นความรู้ และกระบวนการในการแสวงหาความรู้ไปพร้อม ๆ กัน ดังนั้น ในการสอนวิทยาศาสตร์ให้มี ประสิทธิภาพจึงควรให้โอกาสแก่นักเรียนได้ปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ เช่น การร่วม การแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เพื่อจะช่วย พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะในส่วนของ เนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้น มีมากมายเกินกว่าที่จะจำได้หมด และเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ แต่กระบวนการแสวงหาความรู้เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง เพราะนักเรียนสามารถที่จะนำไปใช้ในการ แสวงหาความรู้ได้ไม่สิ้นสุด

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

สังคมควรส่งเสริมสร้างบรรยากาศทางปัญญา และเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อจัดการศึกษา ขึ้นพื้นฐาน ซึ่งหมายถึงการปรับปรุงการอุดมศึกษาและพัฒนาการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้น จึงควรเน้นความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการศึกษาทุกระดับ (องค์การ ยูเนสโก. 2533 : 14) เพื่อเป็นการเชื่อมต่อเงื่อนไขสำคัญของปัญญาโลกกว่าด้วยการศึกษา เพื่อปวงชน ข้อที่ 8.2 การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์จึงน่าอยู่ในลักษณะที่เป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อปวงชน สมจิต สวรรณาพูลย์ และสมจิต สมิตถพันธุ์ (2533 : 10 - 32) ในแนวคิด ทางการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนไว้ว่า การศึกษาวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมสำคัญเพื่อฝึกฝน อบรมสั่งสอนในเยาวชน ประชาชนในชุมชนและสังคมมีความรู้ประสบการณ์ จากการปฏิบัติและ ฝึกฝนให้มีความคิดและดำเนินงานอย่างมีระบบแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ มีคุณลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อ การค้นคว้าหาความรู้และความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความเป็นอยู่ อย่างมีคุณธรรม จะเน้นการจัดวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน จึงมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญในด้านการจัดให้เป็น

การศึกษาสำหรับประชาชนทุกคน เพื่อการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ เป็นหลักด้านกลยุทธ์ของการคิดการทําและแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

วัตถุประสงค์ของวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนนั้น จำแนกเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ กล่าวคือ

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้ประชาชนทุกคนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการนำไปใช้ปรับปรุงคุณภาพชีวิต และพัฒนาชุมชน

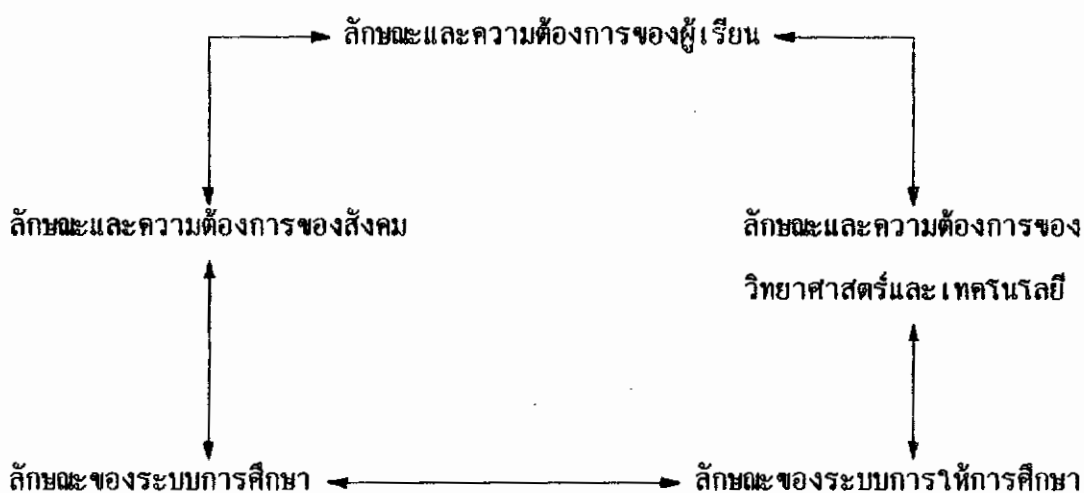
วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะเป็นแนวทางการคิด การปฏิบัติงาน ตลอดจนการพัฒนาวิธีการดำเนินงานของงานไปสู่ชุมชน
3. เพื่อเสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปสู่การเพิ่มทุนศักยภาพในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
4. เพื่อนำวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้วินิจฉัยและแก้ปัญหาในชีวิตจริง
5. เพื่อพัฒนางานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
6. เพื่อให้ปฏิบัติการแก้ปัญหาของชุมชนด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะของเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และขอบข่ายของเนื้อหา

หลักการสำคัญของการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน ได้แก่ การให้ผู้เรียนสามารถสร้างแนวความคิด เพื่อการแสวงหาความรู้มาใช้แก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างเป็นระบบที่สอดคล้องกับความสำเร็จของสถานการณ์ชีวิตจริง (reallife situation) มุ่งหวังการดำรงชีพอย่างมีความสุข ดังนั้นขอบข่ายของวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน จะต้องครอบคลุมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกด้าน ทั้งวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ เป็นพื้นฐานความรู้ที่จะช่วยให้แต่ละกลุ่มชน

นำไปใช้ประกอบการตัดสินใจที่จะคิดแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนา และอนุรักษ์ทั้งในด้านอาชีพด้านเพิ่มพูนคุณภาพชีวิต ตลอดจนด้านการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและปกป้องสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการจากสภาพของสังคมภายใต้นโยบายการพัฒนาประเทศไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ หรือจะเป็นเกษตรอุตสาหกรรมใหม่ก็ตาม จึงกล่าวได้ว่า ขอบข่ายของวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนนั้น จะต้องเน้นให้เห็นความสำคัญ คุณค่าและความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับชีวิตของผู้เรียนกระบวนการพัฒนาความคิด และการประพฤติปฏิบัติ จะต้องจัดระบบให้ประสานสัมพันธ์กันและเริ่มมาจากครอบครัวไปสู่ชุมชน เช่น กาลเวลาสถานที่ วัฒนธรรม ความเชื่อ เจตคติ และความศรัทธาต่อวิทยาศาสตร์ในแต่ละสังคมเนื้อหาวิทยาศาสตร์ดังกล่าว จะไม่ถูกยอมรับว่า เป็นวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนถ้าจะเน้นแต่เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในหลักสูตรเท่านั้น ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องจัดให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะ และข้อแตกต่างของแต่ละสังคม หรือท้องถิ่น นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องจัดให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนาประเทศอีกด้วย ในกรณีการจัดวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระบบ ควรจัดให้อยู่ในลักษณะที่สามารถยืดหยุ่นได้เสมอ เพื่อทันต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านวิทยาการด้านเศรษฐกิจ และสภาพการพัฒนาสังคมดังภาพข้างล่าง



แสดงความสัมพันธ์ของขอบข่าย เนื้อหาวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

การเลือกเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

1. ควรจะเกี่ยวข้องกับการเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ การปฏิบัติงานทักษะ และเจตคติที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตประจำวัน
 2. ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนคิดแก้ปัญหา และพัฒนางานชุมชน
 3. นำความรู้ไปปรับปรุงสภาพการณ์ดำรงชีวิตของผู้เรียน และนำไปใช้การทำงานตามสภาพของสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมที่ดำรง
 4. ควรเอื้ออำนวยต่อการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งด้านวิธีการ ทักษะ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
 5. ควรจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสภาพการณ์จริงของชีวิตหรือชุมชน
 6. ควรจะช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับความรู้และงานในชีวิตจริง
- การจัดการเรียนรู้จะให้ความสำคัญด้านการคิด วิเคราะห์ เลือกปัญหาจริงหรือความเป็นไปในชีวิตประจำวันของผู้เรียนแล้วดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลักสำคัญไปสู่การค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา

การสร้างหลักสูตรเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ปวงชน หรือชุมชน ๖ ขั้นตอน 4 ขั้น ดังนี้

1. การสำรวจสภาพแวดล้อมของชุมชน
2. กำหนดกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาชุมชน
3. กำหนดเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
4. การประเมินผล

วิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งแวดล้อมกับมนุษย์คุณค่าของหลักสูตร จะเป็นแนวความคิดหลักจากชีวิตจริง ก่อให้เกิดแรงจูงใจ เกิดการบูรณาการความรู้ภายใต้ระบบกระบวนการวิทยาศาสตร์ นำไปสู่ความสำเร็จด้านค้นพบตัวความรู้ มีทักษะกระบวนการและเจตคติที่มีต่อสภาพความเป็นจริงในสังคม

✱ กระบวนการจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน จะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นกำหนดสถานการณ์ในชีวิตจริง จะต้องเลือกสถานการณ์ที่สอดคล้องกับความต้องการจริง

2. ขั้นวิเคราะห์ลำดับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ควรวิเคราะห์อย่างมีความต่อเนื่อง ยึดหลักการ และเหตุผลทางวิชาการเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์
3. ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จะจัดในรูปแบบกิจกรรมการแก้ปัญหาเมื่อผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสรุปความรู้กิจกรรมนั้น ๆ ได้เอง
4. ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนปฏิบัติการแก้ปัญหา
5. ขั้นเน้นย้ำคุณค่าของหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อบวชน ผู้สอนและผู้เรียนรวมประมวลคุณค่าของกระบวนการแก้ปัญหา

การใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อบวชน

จากเป้าหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อบวชน มุ่งให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่กลุ่มบวชนทุกกลุ่ม ทั้งกลุ่มนักเรียนที่มุ่งหวังจะศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัยและกลุ่มที่ไม่ได้ศึกษา ดังนั้น การนำหลักสูตรไปใช้กับคนทุกกลุ่มนั้น ครูวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้เกี่ยวข้องและมีบทบาทที่สำคัญยิ่ง จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมครูวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านทักษะการสอน ซึ่งเป็นสมรรถภาพของครูด้านการปฏิบัติ ทักษะการสอนประกอบด้วยทักษะหลายทักษะ ได้แก่ ความสามารถต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. คัดเลือกหัวข้อเรื่องที่ทาให้ผู้เรียนสนใจ
2. ำหนักเรียนมีส่วนคิดในหัวข้อเรื่องที่เรียน
3. ตั้งคำถาม
4. ลงความคิดเห็น
5. แสดงความคิดเห็น
6. ยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียน
7. ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน
8. เชื่อมโยงความคิดเห็นของผู้เรียนไปสู่การแก้ปัญหา
9. กระตุ้นและเสริมแรงผู้เรียนในการคิดแก้ปัญหา
10. เผยแพร่กระบวนการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนไปสู่ชุมชน

กลุ่มเป้าหมาย

เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์เกิดประโยชน์สนองวัตถุประสงค์ต่อผู้เรียนโดยตรง

จึงจำแนกผู้เรียนเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียน ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา
2. กลุ่มที่ไม่ได้ศึกษาอยู่ในโรงเรียน ได้แก่ เด็กและผู้ใหญ่ที่อาจจะมีความจำเป็น
ไม่ได้เรียนอยู่ในโรงเรียนหรือกลุ่มที่หันสภาพการเรียนที่โรงเรียนแล้วด้วยโอกาสทางการศึกษา
3. กลุ่มทำงานในอาชีพต่าง ๆ แต่ขาดความรู้ ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการศึกษาน้อยหรือ
เกือบไม่ได้รับการศึกษาเลย จะมีกระจายอยู่ทั่วไปในทุกอาชีพ
4. กลุ่มประกอบอาชีพโดยได้รับการศึกษา ได้แก่ กลุ่มอาชีพครู หน่วยงาน นักธุรกิจ
นักการเมือง วิศวกร เกษตรกร แพทย์ ผู้บริหาร เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มเป้าหมาย ประเภทกลุ่มที่ 1

งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อวงชน

วัชร บุณยะเนียด (2535 : 45) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 4 โดยการนำกระบวนการวิทยาศาสตร์เพื่อวงชน เข้ามาในการเรียน
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า หลังการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เพื่อวงชนแล้ว นักศึกษาผู้ใหญ่
ระดับ 4 มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากคะแนนเฉลี่ยมากกว่าเดิม
ร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อวงชน
จะเห็นว่า วิทยาศาสตร์เพื่อวงชน จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งแวดล้อมกับมนุษย์ คุณค่าของ
วิทยาศาสตร์เพื่อวงชน จะเป็นความคิดหลักจากชีวิตจริง ก่อให้เกิดแรงจูงใจ เกิดการบูรณาการ
ความรู้ ภายใต้ระบบกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นแกนหลัก นำไปสู่ความสำเร็จด้านค้นพบตัวความรู้
มีทักษะกระบวนการ สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต
ประจำวัน

3. เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 1 - 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการการพัฒนการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 182 - 185) ได้กล่าวถึงการวัดผลและประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ เบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) ว่ามี 5 อย่าง ดังนี้

1. ความรู้ ความเข้าใจ
2. การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. การนำความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. เจตคติ และความสนใจ
5. ทักษะปฏิบัติการ

อานวย รุ่งรัมย์ (2525 : 109 - 111) กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลทางการเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูกำหนด จะต้องพิจารณาถึงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง เช่น การจดจำข้อเท็จจริง ความเข้าใจ ความคิด การสร้างสมมุติฐาน และการแก้ปัญหา

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการในด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้ง และทัศนคติ หรือเจตคติต่าง ๆ ของนักเรียน

3. ด้านการปฏิบัติการ (Psycho - Motor Domain) พฤติกรรมในด้านนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติและการดำเนินการ เช่น การทดลอง เป็นต้น

ในทางปฏิบัติของครูในปัจจุบัน และในอดีตมักจะวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิดเท่านั้น ส่วนด้านความรู้สึกและการปฏิบัติยังขาดการสร้างเครื่องมือที่ดีไปวัด และถือเป็นสิ่งที่ยากมากในการวัด คงใช้การสังเกตในการประเมินผล ซึ่งมีตัวแปรหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งจะต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และแบบทดสอบทั้งฉบับควรมีข้อสอบที่ใช้วัดระดับของพฤติกรรมต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนกันอีกด้วย ซึ่งระดับพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ (สสวท. 2526 : 1 - 5)

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์วิทยาศาสตร์ มโนคติ ข้อตกลง ลำดับขั้น และแนวโน้มนการจัดจำพวกประเภทและเกณฑ์ต่าง ๆ เทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถจำแนกหรืออธิบายความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปแบบ หรือแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำเอาความรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่ว ช่างซักถาม ประกอบด้วย 13 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การให้นิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลองและการลงข้อสรุป

อาร์มณ เพชรชื่น (2527 : 30 - 44) ได้วิเคราะห์คุณลักษณะของนักเรียนประถมศึกษาที่พึงปรารถนาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้จำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เกี่ยวกับสมรรถภาพของสมองมี 6 ด้าน
 - คือ
 - 1.1 ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา
 - 1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง ย่อใจความสำคัญ แปลความหมาย ดีความหมาย และขยายความหมายของเรื่องได้
 - 1.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาที่เรียนมาใช้ในการสร้างสถานการณ์จริง ๆ หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้
 - 1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ หรือวัตถุสิ่งของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องหลัง หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความ ระหว่างส่วน ระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง
 - 1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถนำเอาความรู้มาจัดระบบใหม่ เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม
 - 1.6 การประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราว วัสดุสิ่งของ อย่างมีหลักเกณฑ์
2. ด้านจิตใจ (Affective Domain) เป็นคุณลักษณะด้านจิตใจ ความรู้สึก เจตคติ และค่านิยม
3. ด้านปฏิบัติ (Psycho - Motor Domain) เป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ และระบบประสาท

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีโครงสร้างและแนวคิดสำคัญ คือ เน้นการสร้างเสริมทักษะกระบวนการที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต คือนักเรียนจะได้รับการฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยฝึกฝนให้นักเรียนเกิดการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ (จันทง พรายแย้มแซ. 2529 : 7) และการที่นักเรียนจะพัฒนาเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น

และแก้ปัญหาได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยความสามารถหลายประการ เช่น ความสามารถในการสังเกต การจำแนก การคำนวณ การวัด การจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย การลงความคิดเห็น จากข้อมูล และลงข้อสรุป เป็นต้น ซึ่งความสามารถเหล่านี้รวม เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (มุสดี ตามไท. 2527 : 30)

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมหรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือค้นหาคำตอบของปัญหา นับเป็นองค์ประกอบหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักการศึกษาปัจจุบัน เห็นว่ามีความจำเป็นที่จะต้องฝึกให้นักเรียนจนสามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและ เกิดความชำนาญในการเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับเรื่องราวที่ต้องการศึกษาหรือปัญหาที่ต้องการแก้ไขและหาคำตอบหรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องมีความหมายรวมถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย นักการศึกษาหลายท่านได้ยืนยันในทำนองเดียวกันว่า โดยอาศัยกระบวนการดังกล่าว จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้สติปัญญาในการแก้ไข้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนค้นหาคำความรู้ใหม่ ๆ เชิงวิทยาศาสตร์ได้อยู่เสมอ อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง แม้กับวิชาการแขนงอื่นอีกด้วย (พรณี ภวภูตานนท์. 2528 : 39)

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้เกิดขึ้นในตัวเด็กจึงเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญทางการศึกษา เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบร่วมของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถนำไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ฉะนั้นจึงควรปลูกฝังให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเขาเหล่านั้นจะได้เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีระบบและรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เขาอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนทางวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 58 - 84) ได้กล่าวว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ฉะนั้นวิธีการหนึ่งที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ก็คือการค้นคว้าทดลองเพื่อหาข้อเท็จจริง หลักการและกฎ ในขณะที่ทำการทดลองค้นคว้า ผู้ทดลอง

มีโอกาสดีกฝนทั้งในด้านปฏิบัติและพัฒนาความคิดไปด้วย เช่น การฝึกการสังเกตบันทึกข้อมูลหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต้น ตั้งสมมติฐานและทำการทดลอง เป็นต้น พฤติกรรมที่เกิดจากปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบนี้เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 13 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง รวมทั้งการใช้เครื่องมือเข้าช่วยประสาทสัมผัส เพื่อให้ได้ข้อมูลของวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย

2. ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด ใช้เครื่องมือนั้น ๆ วัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว และสามารถอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งมีหน่วยกำกับอยู่เสมอ

3. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณการวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่โดยการนับ การบวก ลบ คูณ หารและหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น

4. ทักษะจำแนกประเภท หมายถึง การจำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการศึกษาและจดจำสิ่งเหล่านั้น โดยอาศัยเกณฑ์บางอย่างในการจำแนกสิ่งที่จะศึกษานั้น

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติตับมิติ มิติตับเวลา มิติ หมายถึง ความยาว ความกว้างหรือความสูง (หนา) ของวัตถุ ความสามารถในทักษะนี้มีดังนี้

5.1 วาดรูปสามมิติของวัตถุธรรมดาได้

5.2 ชี้บ่ง บอกจำนวนเส้นสมมาตรของรูปสองมิติและระนาบสมมาตรของรูปสามมิติได้

5.3 บอกความสัมพันธ์ระหว่างรูปสองมิติและรูปสามมิติได้

5.4 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกกับเงาในกระจกว่าเป็นซ้ายและขวาของกันและกันอย่างไร

5.5 บอกความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งได้ คือ บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของอีกวัตถุหนึ่ง

5.6 บอกความสัมพันธ์ระหว่างมิติและเวลา คือบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือหาความสัมพันธ์ของขนาดวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา

6. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีนี้อาจได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง

7. ทักษะการสื่อความหมาย เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลองหรือจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น จนง่ายต่อการแปลความหมายในขั้นต่อไป

8. ทักษะการทนาย คือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วย การทนายอาจทำได้ภายในขอบเขตของข้อมูล (Interpolating) และภายนอกขอบเขตของข้อมูล (Extrapolating)

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน คือข้อความที่เป็นไปได้ที่ตั้งขึ้นโดยยังไม่มีทดสอบรับรอง แต่ข้อความที่เป็นไปได้ชั่วคราวนี้ จะใช้อธิบายปัญหาที่พบได้หรือจะใช้บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงทั้งหลายที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์นั้น ๆ ได้

10. ทักษะการให้นิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรหรือค่าต่าง ๆ ให้สามารถทำการทดลองได้เป็นที่เข้าใจตรงกัน

11. ทักษะการควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมตัวแปรต้นอื่น ๆ ที่เราไม่ต้องการศึกษาให้คงที่ เพื่อไม่ให้ตัวแปรต้นเหล่านั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม

12. ทักษะการทดลอง เป็นกระบวนการที่รวบรวมเอากระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การออกแบบการทดลอง การเลือกวัสดุอุปกรณ์ และดำเนินการทดลองมาพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งเป็นจริงหรือไม่

13. ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล คือ ความสามารถในการที่จะบอกความหมายของข้อมูลซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วย

สมาคมวิทยาศาสตร์ชั้นสูงของสหรัฐอเมริกา หรือ AAAS. (American Association for the Advancement of Science. 1970 : 33 - 176) ได้กล่าวว่า ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้^๕นั้นควรจะได้เรียนรู้ถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 13 ทักษะ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการขั้นมูลฐาน (The Basic Process Skills) ได้แก่
 - 1.1 การสังเกต (Observing)
 - 1.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ (Using Space Time Relationships)
 - 1.3 การจำแนก (Classifying)
 - 1.4 การใช้เลขจำนวนและการคำนวณ (Using Number)
 - 1.5 การวัด (Measuring)
 - 1.6 การสื่อความหมาย (Communication)
 - 1.7 การพยากรณ์ (Prediction)
 - 1.8 การสรุปอ้างอิง (Infering)
2. ทักษะขั้นบูรณาการ (The Integrated Process Skills) ได้แก่
 - 2.1 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
 - 2.2 การควบคุมตัวแปร (Identifying Controlling and Manipulating Variables)
 - 2.3 การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
 - 2.4 การตีความหมายข้อมูล (Data Processing and Interpreting)
 - 2.5 การออกแบบการทดลอง (Designing and Investigation)

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าการที่เราจะพัฒนาให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจ ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น นอกจาก

จะเน้นทางด้านเนื้อหาหรือผลผลิตทางวิทยาศาสตร์แล้ว จะต้องให้ความสำคัญต่อกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน ซึ่งกระบวนการแสวงหาความรู้นี้เป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งต้องมีการฝึกฝนและใช้ทักษะย่อย ๆ มากมาย อย่างเป็นระบบระเบียบ ทักษะเหล่านี้รวมเรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

น้อยทิพย์ คีตตรศาสตร์ (2521 : ง - จ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบทดสอบการแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสามารถพยากรณ์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้

ปิยมาภรณ์ พรหมณี (2523 : 59 - 63) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องพืชและสัตว์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 360 คน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

เขาวนิ อะยะวงศ์ (2526 : 59) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป และด้วยครูฝึก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการฝึกจากครูผู้ฝึกมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

ดวงจิต สุขสุเมธ (2528 : 57 - 58) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเปรียบเทียบความสนใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงการ และการเรียนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาคร รักบุรุษ (2528 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,247 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานคิดเฉลี่ยร้อยละ 57.91 และนักเรียนที่เรียนกับครูวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกับครูทั่วไปมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .001

จันทนา เลิศสินโท และคนอื่น ๆ (2530 : 0375) ทำการทดลองสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 ในเขตการศึกษา 7 จำนวน 6 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,526 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 โรงเรียน จำนวน 781 คน สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 3 โรงเรียน จำนวน 745 คน สอนโดยวิธีสอนตามปกติ จากการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม
2. ความก้าวหน้าด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. คะแนนที่เพิ่มขึ้นด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

นาบอร์ (Nabor. 1975 : 3241 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 5 และเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Education Progress : Science วัดความสามารถในการแก้ปัญหา และใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Basic Skill Form 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

โคลีบาส (Kolebas. 1972 : 4443 - A) ได้ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนอย่างเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วานเนค (Vanek. 1974 : 1522 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีสอน 2 แบบ คือ แบบที่มีการทดลองและแบบที่ใช้ตำราเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้นักเรียนเกรด 3 จำนวน 56 คน ผลการศึกษาพบว่า วิธีสอนทั้งสองแบบไม่ได้ทำให้ผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเฉพาะพบว่า นักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียน

เกเบิล และรับบ้า (Gable and Rubba. 1977 : 503 - 511) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการสอนและประสบการณ์ฝึกสอนที่มีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูแผนกประถมศึกษาในมหาวิทยาลัยอินเดียนา ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 58 คน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาครูที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมในห้องปฏิบัติการจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกเพิ่มเติม

สตีเวนส์ และแอทวูด (Stevens and Atwood. 1978 : 303 - 308) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนเกรด 7 จำนวน 345 คน เกรด 8 จำนวน 196 คน เกรด 9 จำนวน 529 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ ไปสอบก่อนและสอบหลังพบว่านักเรียนที่มีความสนใจสูงกว่า จะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าด้วย นั่นก็คือ อาจใช้คะแนนความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวทำนายคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

โดตี (Doty. 1986 : 3311 - A) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ของเพศ เชื้อชาติ และสติปัญญาที่มีต่อสมรรถภาพทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่เรียนจากการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน กับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน เกรด 9 จำนวน 126 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน-สอบสวน จำนวน 67 คน และกลุ่มที่เรียนแบบปกติ จำนวน 59 คน ผลการศึกษปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเพศ เชื้อชาติ สติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความสัมพันธ์ระหว่างเพศ เชื้อชาติ สติปัญญา กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. เอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดกับลักษณะการแก้ปัญหาพอสรุปได้ ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2523 : 267) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นความสามารถในการใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาแก้ปัญหาที่ประสพใหม่

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 267) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่าเป็น กระบวนการที่ต้องอาศัยสติปัญญา และความคิด ทั้งรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อนต่าง ๆ อันเป็นผล มาจากการพัฒนาสติปัญญา การคิดแก้ปัญหาจะต้องมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับสติปัญญา

พยอม ตันมณี (2524 : 42) กล่าวว่า วิธีการแก้ปัญหาจะเกิดขึ้นได้นั้นต้องอาศัยกฎ ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วช่วยแก้ปัญหาที่ค้นพบ การแก้ปัญหาอาจทำได้โดยการสอน โดยการบอกวิธีให้ อย่างไรก็ตามส่วนประกอบที่จะช่วยแก้ปัญหา ก็คือ การใช้กฎที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว ดังนั้นการแก้ปัญหา ก็คือ กระบวนการที่ผู้เรียนดึงสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วมาใช้แก้ปัญหานั้นสถานการณ์ต่าง ๆ

วินัย ตาสุวรรณ (2528 : 41) ได้สรุปความสามารถในการแก้ปัญหาว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ การเรียนรู้ การฝึกฝน วิธีแก้ปัญหา ระดับสติปัญญาและสภาพแวดล้อมทางสังคม
2. ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูง มีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง และหลักการในการแก้ปัญหาดี
3. แรงจูงใจที่เกี่ยวกับความชอบในการแก้ปัญหา พฤติกรรมการแก้ปัญหา และสภาพ-แวดล้อมรอบตัวนักเรียน ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหา
4. นักเรียนชายและหญิง ระดับอายุเท่ากัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน
5. ความสามารถในการแก้ปัญหา พัฒนาขึ้นตามระดับอายุ
6. ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นมูลฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นพฤติกรรมแบบแผนหรือวิธีการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การคิดแบบวิเคราะห์ประสบการณ์ วิธีการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาปัญหาเพื่อนำความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์จริง ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นความรู้ และส่วนที่เป็น กระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

นั้นเรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้แก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์เท่านั้น อาจจะนำไปใช้กับปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของบุคคล นอกจากนี้การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้ผู้นำไปใช้ไม่ด่วนสรุปอะไรอย่างปราศจากเหตุผล แต่จะสังเกตอย่างถี่ถ้วนหาข้อมูลเพิ่มเติมถ้ายังไม่เพียงพอ เพื่อนำไปสู่การทดสอบหาสาเหตุหรือวิธีการที่ถูกต้อง (ทพวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 231 - 233) สำหรับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีผู้กล่าวไว้หลายลักษณะ เช่น

พยอม ตันมณี (2524 : 95 - 98) ได้แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ตามแนวกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ

1. ขั้นนิยามปัญหา
2. ขั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา
3. ขั้นรวบรวมวิธีการแก้ปัญหา
4. ขั้นวิเคราะห์ผลที่น่าจะเกิดขึ้นจากวิธีการที่เสนอในการแก้ปัญหา

นอกจากนี้ ทพวงมหาวิทยาลัย (2525 : 232 - 234) ยังได้กล่าวขั้นตอนในการแก้ปัญหา อาจแจกแจงได้มากหรือน้อยกว่า 4 ขั้นก็ได้ แล้วแต่ความละเอียดในการแบ่ง ทพวงมหาวิทยาลัยได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน

1. การระบุปัญหา สิ่งสำคัญในขั้นนี้คือ ความสนใจที่มีต่อสิ่งที่พบเห็น ซึ่งเกิดเนื่องจากความอยากรู้อยากเห็น และทักษะในการสังเกต
2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์เรียกสมมติฐาน
3. การทดลอง เป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา โดยอาศัยทักษะในการควบคุมตัวแปรการสังเกตและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. การสรุปผลการทดลอง เป็นการแปลความ อธิบายความหมายของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

แอทกินสัน (Atkinson. 1961 : 625) ได้กล่าวถึง วิธีการสอนการแก้ปัญหาว่าเป็นวิธีการเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นยอมรับปัญหา (Reconition and Definition)
2. ขั้นพิจารณาตรวจสอบ ประสบการณ์เดิมซึ่งจะใช้ในการแก้ปัญหา (Consideration of Previous Experience)
3. ขั้นค้นหาความคิดใหม่ ๆ หรือหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนการแก้ปัญหา (Searching for New Ideals of Facts)
4. ขั้นศึกษาและประเมินผล (Study and Evaluation)
5. ขั้นตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดมาดำเนินการ (Determination of One Approach)
6. ขั้นทดลอง (Testing)
7. ขั้นสรุป (Conclusion)
8. ขั้นสรุปไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ (Using the Conclusion in a Particular Situation)
9. ขั้นนำข้อสรุปไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ (Statement of the Conclusion as a Generalization to be Used in Solving Other Similar or New Problem)

ดิวิอี (กิ่งฟ้า สันธวงษ์. 2529 : 5 - 6 ; อ้างอิงมาจาก Dewey. 1971 : 139) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เรียกว่า Dewey's Problem Solution : ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การรับรู้และเข้าใจปัญหา เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น คนส่วนใหญ่มักจะต้องพบกับความตึงเครียด ความสงสัยและความยากลำบากที่จะต้องแก้ปัญหานั้นให้หมดไป ในขั้นต้นผู้พบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหานั้นก่อน
2. การระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน มีระดับความยากง่ายที่จะแก้ไขได้ต่างกัน จึงต้องพิจารณาสืบต่อไป
 - 2.1 มีตัวแปรต้นหรือองค์ประกอบอะไรบ้าง
 - 2.2 มีอะไรบ้างที่จะต้องทำการแก้ปัญหา โดยที่อาจจะเป็นการระบุปัญหาได้ไม่แจ่มชัดเป็นต้น
 - 2.3 ต้องจัดการมองปัญหามองกว้างออกไป โดยให้มองเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะแก้ปัญหานั้นทีละตอน

2.4 ต้องรู้จักถามคำถามที่จะเป็นอนุญาติไปสู่การแก้ปัญหา

2.5 พยายามดูเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริง ๆ บางครั้งอาจมีสิ่งที่เรา
มองเห็นไม่ชัด ที่เป็นตัวก่อกำเนิด ถ้าจัดสิ่งนั้นได้ก็จะแก้ปัญหาได้

3. การรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา เพื่อตั้งสมมติฐาน

3.1 จะมีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาอย่างไร ใครจะเป็นผู้ให้ข้อมูล
เหล่านั้น

3.2 สร้างสมมติฐานหรือคำถามที่อาจเป็นไปได้ เพื่อช่วยแก้ปัญหา

4. การเลือกวิธีแก้ปัญหา หลังจากได้ความคิดว่า จะแก้ปัญหายังไรแล้วก็ลองพิจารณา
ดูว่าจะใช้วิธีการใดได้บ้าง

5. การทดลองนำเอาวิธีการแก้ปัญหามาใช้

จันต์ และทรูบริดจ์ (Sund and Trowbridge. 1973 : 12) ได้กล่าวถึงวิธี
การทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งมี 6 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหา (Stating the Problem)
2. ตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
3. ออกแบบการทดลอง (Designing an Experiment)
4. สังเกตการณ์ปฏิบัติการทดลอง (Making Observation)
5. รวบรวมข้อมูลจากการทดลอง (Collecting Data From the Experiment)
6. ลงข้อสรุป (Drawing Conclusion)

นอกจากนี้ เวียร์ (Weir. 1974 : 17) ยังได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้

4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นในการตั้งปัญหา (Statement of the Problem)

ขั้นที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Defining the Problem or Distinguishing
Essential Features)

ขั้นที่ 3 ขั้นตั้งสมมติฐาน (Searching for and Formulating a Hypothesis)

ขั้นที่ 4 ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์ (Verifying the Solution)

จากการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนในการแก้ปัญหาด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีความสนใจหรือพบเห็นปัญหาที่เขาต้องการหาคำตอบหรืออธิบาย ในขั้นแรกเขาจะต้องชี้แจงปัญหาและตั้งสมมติฐาน จากนั้นก็ต้องกำหนดวิธีการ แก้ปัญหาโดยการสังเกต หรือการทดลองเกี่ยวกับเรื่องราวนั้น ๆ แล้ว ทำการสังเกตหรือทดลองจนได้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ รวบรวมไว้เป็นผลสรุปของการทดลองหรือคำตอบของปัญหาดังกล่าว และในการแก้ปัญหานั้นจะต้อง เป็นขั้นตอน มีระบบแบบแผน ส่วนการแจกแจงขั้นตอนอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความละเอียดในการ แบ่งขั้นตอนนั้น ๆ

การเรียนการสอนกับการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหของแต่ละบุคคลนั้นจะแตกต่างกันออกไป เพราะคนเราอาจ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคือดีหรือไม่นั้นก็ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสิทธิภาพ ตลอดจนได้รับการสนใจดีหรือไม่เพียงใด และเราจะเห็นว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นก็ไม่มี ขั้นตอนที่น่านอนตายตัวเสมอไป ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ อันจะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนดีขึ้นได้ ดังเช่น

มังกร ทองสุชาติ (2523 : 4 - 5) มีความคิดเห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จะต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ และวิธีการต่าง ๆ ที่ครูจะช่วยฝึกให้เด็กมีความ สามารถในการแก้ปัญหามีดังนี้

1. ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (The Persistency Process) วิธีการแบบนี้เป็น วิธีการที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้น ย่อมจะช่วยให้เรามีหนทางในการแก้ปัญหามากขึ้น ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูและนักเรียน จะต้องเผชิญปัญหายู่ตลอดเวลา

2. ฝึกให้เด็กมีการสอบอยู่เสมอ (The Testimonial Process) บางครั้ง ครูอาจ กำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะนำให้นักเรียนกระทำกิจกรรมบางอย่างหรือ การแสดงการสาธิตเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกแก้ปัญหายู่เสมอนั้น อาจ จะหาแนวทางต่าง ๆ ช่วยได้เป็นอย่างดี การสอนเนื้อหาวิชาบางครั้ง ครูไม่อาจทำการทดลองได้

เช่น การวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ก็ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยการทดสอบค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ

3. ฝึกให้เป็นผู้มีเหตุผลแก่ตนเอง (The Innate Process) การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง

4. ให้อำนาจการวิจารณ์ (Critical Thinking)

แครอล (Carrol. 1964 : 76) กล่าวว่า ถ้านักเรียนมีคุณสมบัติในการคิดหาเหตุผลเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและปลูกฝังนิสัยการติดตามเพื่อสืบสวนข้อเท็จจริงย่อมสามารถนำคุณสมบัติเหล่านี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้

ไฮนิก (Heining. 1981 : 61) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหานักเรียนจะเกิดขึ้นโดยครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ควรจัดเป็นกิจกรรมแบบปลายเปิด ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเห็นของตน เพื่อสังเคราะห์เรื่องราวเป็นเรื่องราวใหม่ สิ่งใหม่ สถานการณ์หรือกิจกรรมที่จัดขึ้นสำหรับนักเรียนควรจะได้แก้ปัญหา ซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนได้คาดคะเน ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน บางครั้งนักเรียนต้องหาทางเลือกใช้ความคิดใหม่ ๆ และจินตนาการเพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ

แชฟเทล (Shaftel. 1982 : 31) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือกระบวนการค้นพบตัวปัญหา คือ สถานการณ์อย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นกับบุคคลโดยที่สถานการณ์นั้นเป็นอุปสรรค ดังนั้นผู้ที่แก้ปัญหาก็จะต้องมีความคิดและพฤติกรรมใหม่ ๆ ในการเรียนการสอนเพื่อฝึกให้ความสามารถในการแก้ปัญหาจะต้องใช้สถานการณ์สอนให้นักเรียนคิด ตั้งสมมติฐาน เก็บข้อมูลด้วยตนเอง และลงข้อสรุปตั้งหลักการทุกอย่าง การกระทำดังกล่าวนี้จะเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้และได้ใช้ความคิดหลาย ๆ ทาง ซึ่งจะทำให้เป็นคนฉลาดและมีเหตุผล

งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์

รุ่งชีวา สุขดี (2531 : 69) ได้ศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักกลุ่มทดลองเรียนโดยมีการฝึกออกแบบการทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่มีการฝึกออกแบบการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการฝึกออกแบบทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการฝึกออกแบบทดลอง มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กาญจนา ลามรวย (2532 : 75 - 76) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยให้นักกลุ่มทดลองเรียนโดยการสอนสาธิตแบบไม่ชี้แนวทาง กลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนสาธิตแบบชี้แนวทาง ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิตติ ก่ออมเกลี้ยง (2532 : 70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยให้นักกลุ่มทดลองเรียนโดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่มีการใช้สถานการณ์ฝึกกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน
2. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จอห์น (John. 1966 : 994 - 995) ได้ศึกษาผลการเรียนของนักเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปเกรด 8 โดยใช้การสอน 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 56 คน เป็นชาย 27 คน และหญิง 29 คน ทั้งสองกลุ่มมีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบบรรยาย ส่วนกลุ่มทดลองให้เรียนโดยวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีแต่เพียงคำแนะนำ (Guide Sheet) ที่ครูแจกให้ ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกปฏิบัติกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความรู้ข้อเท็จจริงและมีบทบาทด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลการแก้ปัญหา ทักษะคิดต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะในการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่กลุ่มควบคุมดีกว่ากลุ่มทดลองในด้านเนื้อหา

ชอว์ (Shaw. 1977 : 5227 - A) ได้ศึกษาถึงวิธีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้ ชอว์ กำหนดให้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะการแก้ปัญหา โดยให้กลุ่มทดลองใช้วิธีฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 24 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม ไม่ให้ฝึก เมื่อครบ 24 สัปดาห์ นำเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษามาใช้ทดสอบผลปรากฏว่า

1. กลุ่มทดลอง มีคะแนนสูงด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ไม่พบความแตกต่างในความสามารถพื้นฐานคือ ความรู้
3. กลุ่มทดลองได้คะแนนการจำแนกประเภทสูงในวิชาสังคมศึกษา

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นพบว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนศึกษาและคิดแก้ปัญหาพร้อมทั้งลงมือปฏิบัติการด้วยตนเอง จะเป็นวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน และนักเรียนลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่เข้ารับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 30 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านหนองบัวระเหว อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 และสุ่มโดยการจับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 25 คน โดยกลุ่มทดลองใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และกลุ่มควบคุมใช้การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

เนื้อหาและระยะเวลาที่เข้ารับการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กระทำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบ คาบละ 20 นาที โดยใช้เนื้อหาในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 1 เรื่องโภชนาการ

เครื่องมือที่เข้ารับการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

การสร้างแผนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องโภชนาการ สำหรับใช้สอนกลุ่มทดลองที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน ผู้วิจัยกำหนดแนวทางในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ทั่วไปและขอบข่ายของเนื้อหา กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกรมวิชาการ

1.2 ศึกษาทฤษฎีแนวคิด เทคนิค วิธีการ และหลักการของการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อปวงชน เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

1.3 สังเคราะห์มวลประสบการณ์ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.3.1 ขึ้นกำหนดสถานการณ์ในชีวิตจริง เนื่องจากผู้วิจัยปฏิบัติการสอนในโรงเรียนชุมชนบ้านหนองบัวระเหว อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายได้คลุกคลีกับคนในชุมชนนี้ จึงทำให้ทราบถึงสภาพปัญหาของชุมชนนี้เป็นอย่างดีว่า คนในชุมชนนี้มีปัญหาสำคัญ คือ การขาดแคลนอาหาร และขาดการตระหนักถึงความสำคัญของโภชนาการ

1.3.2 ขึ้นกำหนดกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาของชุมชน ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมการเล่นบทบาทสมมติเพื่อทดลองวิจัยเรื่องการขาดสารอาหารและสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1.3.2.1 ขึ้นกำหนดปัญหา

1.3.2.2 ขึ้นตั้งสมมติฐาน

1.3.2.3 ขึ้นรวบรวมข้อมูล

1.3.2.4 ขึ้นลงสรุปจากข้อมูล

1.3.2.5 ขึ้นเสริมความรู้

ในการกำหนดกิจกรรมการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อวงชนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองวิจัยเลี้ยงหนูทดลองเรื่องการขาดสารอาหาร เพื่อหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสอนเรื่องโภชนาการ โดยได้รับความแนะนำจากเจ้าหน้าที่สำนักสัตว์ทดลองแห่งชาติ อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม และศึกษาคู่มือพนักงานเลี้ยงสัตว์ทดลอง (ประคน จาติกวณิช. 2536)

1.3.3 ขึ้นกำหนดเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ที่จะมาใช้ในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหา เรื่องโภชนาการ ซึ่งมีในหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3.4 ขึ้นการประเมินผล ผู้วิจัยใช้การประเมินผลโดยการสังเกต การอธิบาย การเขียนรายงาน และการเขียนโครงการแก้ปัญหาในเรื่องการขาดแคลนอาหาร

1.4 สร้างแผนการสอนเรื่องโภชนาการ และนำแผนการสอนเสนอประธานกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท ตรวจสอบคุณภาพความถูกต้องของเนื้อหาการจัดกิจกรรมและระยะเวลา

1.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของกิจกรรมและการใช้ภาษาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลา สถานที่ ลักษณะกิจกรรมและปริมาณของเนื้อหา

1.7 ปรับปรุงแผนการสอนตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และผลการทดลองใช้แผนการสอนเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แนวความคิดหลัก และเนื้อหา เรื่องโภชนาการ จากแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2.3 วิเคราะห์หาอัตราส่วนในการออกแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งกำหนดพฤติกรรมที่จะวัดเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.3.1 ด้านความรู้ ความจำ

2.3.2 ด้านความเข้าใจ

2.3.3 ด้านการนำไปใช้

2.3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.4 นำผลการวิเคราะห์มาสร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก ในเนื้อหาเรื่องโภชนาการ จำนวน 50 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรง และความเหมาะสมของภาษา

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่เข้ากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

2.7 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6 - 32) โดยยึดหลักเกณฑ์ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .25 - .78 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ (ดูผลในตาราง 7 หน้า 82 ภาคผนวก) คัดเลือกไว้

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน ใช้สูตร KR - 20 ได้ค่าความเชื่อมั่น .80 (ดูผลหน้า 88 ภาคผนวก)

3. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนในการแก้ปัญหาของ เวียร์ (Weir. 1974 : 18) คือ

1) การตั้งปัญหา

2) การวิเคราะห์ปัญหา

3) การเสนอวิธีแก้ปัญหา

4) การตรวจสอบผลลัพธ์

ผู้วิจัยนำขั้นตอนในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนของ เวียร์ มาสร้างเป็นเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยสร้างเป็นคำถาม 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นตั้งปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดได้โดยสามารถตอบได้ว่าอะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น
- 2) ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถแยกแยะสาเหตุของปัญหาได้
- 3) ขั้นในการเสนอวิธีแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถคิดค้นและเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาได้
- 4) ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง นักเรียนสามารถคิดค้นและเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เสนอไว้ (ในข้อ 3) ได้ว่า เมื่อแก้ปัญหาแล้วผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

ลักษณะของแบบทดสอบเป็นคำถามที่สร้างขึ้นจากสถานการณ์ที่นักเรียนสามารถนำความรู้เดิมมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหากับสถานการณ์ใหม่ แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ จากนั้นดำเนินการขั้นตอนต่อไป

6.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเหมาะสมของภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

6.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

6.3 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจํานน (r) โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของจุง เตห์ ฟาน (Fan, 1952 : 6 - 32) โดยยึดเกณฑ์ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .34 - .76 และมีค่าอำนาจจํานน (r) ตั้งแต่ .30 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ (ดูผลในตาราง 8 หน้า 84 ภาคผนวก) คัดเลือกไว้

6.4 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเตอร์ ริชาร์ดสัน KR - 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 185 - 189) ได้ค่าความเชื่อมั่น .75 (ดูผลหน้า 89 ภาคผนวก)

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 114 - 115) มีลักษณะการทดลองดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE	T ₁	X	T ₂
RC	T ₁	~ X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- X แทน การจัดกระทำหรือให้ตัวแปรทดลอง
- ~X แทน ไม่มีการจัดกระทำหรือไม่ให้ตัวแปรทดลอง
- E แทน กลุ่มทดลอง
- C แทน กลุ่มควบคุม
- T₁ แทน การสอบก่อนการทดลอง
- T₂ แทน การสอบหลังการทดลอง
- R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน คือ เนื้อหาเรื่องโภชนาการ ใช้เวลาสอน 18 คาบ คาบละ 20 นาที

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการเรียน

4. ตรวจสอบผลการทดสอบและคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการหาค่าทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test แบบ Difference Score

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการสอนกับก่อนการสอนโดยใช้ t - test แบบ Dependent

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t - test แบบ Difference Score

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการสอนกับก่อนการสอนโดยใช้ t - test แบบ Dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

ΣX แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

ΣX แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้หาคูณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาคความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ (Item Analysis) ใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของ จุง เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6 - 32)

2.2 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 214)

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

- เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับลักษณะของพฤติกรรม
 ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

2.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ
 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยคำนวณจากสูตร KR - 20
 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 225)

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

- เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ หรือ $1 - p$
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คำนวณจากสูตร
 t - test แบบ Difference Score (Scott. 1962 : 264)

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

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

เมื่อ t	แทน	การแจกแจงแบบที
n_1	แทน	จำนวนคนในกลุ่มทดลอง
n_2	แทน	จำนวนคนในกลุ่มควบคุม
D_1	แทน	ผลต่างของคะแนนในกลุ่มทดลอง
D_2	แทน	ผลต่างของคะแนนในกลุ่มควบคุม
MD_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนในกลุ่มทดลอง
MD_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนในกลุ่มควบคุม
$SMD_1 - MD_2$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของผลต่างระหว่างการทดสอบ ก่อนการสอนและหลังการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

โดยคำนวณจากสูตร t - test แบบ Dependent (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 292)

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

เมื่อ D	แทน	ผลต่างของคะแนนในแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงขอเสนอสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง
$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลอง
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t - distribution
df	แทน	ชั้นแห่งอิสระ (degrees of freedom)
กลุ่มทดลอง	แทน	นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน
กลุ่มควบคุม	แทน	นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ โดยใช้สถิติ t - test ในรูป Difference - Score ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}_1$	S.D. 1	$\bar{X}_2$	S.D. 2	t
กลุ่มทดลอง	25	16.04	3.81	18.56	3.29	1.08
กลุ่มควบคุม	25	16.00	3.55	17.44	4.17	

$$t (.05, df 48 = 2.013)$$

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์
เพื่อปวงชนกับนักเรียนกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับ
สมมติฐานข้อ 1

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการสอน และหลังจากได้รับการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการโดยใช้สถิติ t - test แบบ Dependent ได้ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนได้รับการสอนและหลังจากได้รับการสอนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}_1$	S.D. 1	$\bar{X}_2$	S.D. 2	t
กลุ่มทดลอง	25	16.04	3.81	18.56	3.29	3.8866*
กลุ่มควบคุม	25	16.00	3.55	17.44	4.17	1.8138*

$t (.05, df 48 = 1.6788)$ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และนักเรียนกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ โดยใช้สถิติ t - test ในรูป Difference - Score ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}_1$	S.D. 1	$\bar{X}_2$	S.D. 2	t
กลุ่มทดลอง	25	8.96	3.27	12.48	2.55	2.3687*
กลุ่มควบคุม	25	9.84	4.62	11.44	3.62	

$t (.05, df 48 = 2.013)$ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อปวงชนกับนักเรียนกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3 โดยกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนได้รับการสอน และหลังจากได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อวงชน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการโดยใช้สถิติ t - test แบบ Dependent ได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนได้รับการสอนและหลังจากได้รับการสอนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}_1$	S.D. 1	$\bar{X}_2$	S.D. 2	t
กลุ่มทดลอง	25	8.96	3.27	12.48	2.55	5.8907*
กลุ่มควบคุม	25	9.84	4.62	11.44	3.62	2.9212*

$t (.05, df 48 = 1.6788)$ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อวงชน และนักเรียนกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 4

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทำการสอน
โดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกันกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ สรุปผลการศึกษาค้นคว้า
ได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ทำการสอนโดยวิทยาศาสตร์
เพื่อป้องกันกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอน
โดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกัน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ก่อนและหลังจาได้รับ
การสอน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ทำการสอน
โดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกันกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการ
การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกัน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ก่อนและ
หลังจาได้รับการสอน

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อปวงชนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อปวงชน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อปวงชนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อปวงชน และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนชุมชนบ้านหนองบัวระเหว อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 25 คน รวม 50 คน ซึ่งได้จากการสุ่มโดยการจับฉลาก แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อปวงชน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องโรงงานการ ซึ่งเป็นชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .80

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนของเวียร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .75

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบ คาบละ 20 นาที โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยสอนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ความคิดรวบยอดเดียวกัน จุดประสงค์เดียวกัน เนื้อหาเดียวกัน และใช้เวลาในการทดลองเท่ากัน แต่ใช้การสอนต่างกัน คือ

2.1 กลุ่มทดลองสอนโดยใช้วิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

2.2 กลุ่มควบคุมสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดเดียวกับที่ทดสอบก่อนการทดลอง

4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ $t - test$ แบบ Difference Score

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการสอนกับก่อนการสอน โดยใช้ t - test แบบ Dependent
3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test แบบ Difference Score
4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการสอนกับก่อนการสอน โดยใช้ t - test แบบ Dependent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนและนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ และ อภิปรายผลดังต่อไปนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลดังต่อไปนี้

1. การสอนทั้งสองวิธีมีข้อผูกมัดที่จะต้องสอนไปตามหลักสูตร ของกรมวิชาการ คือ วิชาเนื้อหาตามหลักสูตรเดิม มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ ซึ่งการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน จะต้องให้ความรู้โดยไม่คำนึงว่าความรู้ที่นักเรียนได้รับ จะเป็นผลจากการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนหรือไม่ จึงจำเป็นต้องเพิ่มเนื้อหาในส่วนที่เป็น ความต้องการของหลักสูตรด้วย

2. การสอนทั้งสองวิธีมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีส่วนเหมือนกันไม่ว่าจะเป็น ความคิดรวบยอดที่สำคัญ ๆ ของบทเรียน จุดประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนเนื้อหาต่าง ๆ จะต่างกันก็เพียงแต่วิธีการเท่านั้น ซึ่งนักเรียนกลุ่มทดลองได้ฝึกกิจกรรมการคิดแก้ปัญหา และปฏิบัติ กิจกรรมการทดลองเพื่อแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง แม้ว่ากลุ่มควบคุมจะไม่ได้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเองก็ตาม แต่นักเรียนกลุ่มควบคุมก็ได้ฝึกคิดและปฏิบัติกิจกรรมการอภิปราย ร่วมกับครูเพื่อกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐานที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การทดลองเช่นเดียวกัน ซึ่ง อานวย รุ่งรัศมี (2525 : 145) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน เกิดความสนใจ เกิดปัญหา หรือเกิดความต้องการ ที่จะแสวงหาความรู้นั้นทำได้หลายวิธี เช่น การอภิปรายซักถาม การใช้รูปภาพ สไลด์ เป็นต้น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประสาน วัฒนประดิษฐ์ (2533 : 142) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน

โดยวิธีค้นพบด้วยตนเองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการสอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเองเป็นการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ เช่นเดียวกับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

สมมติฐานข้อ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการสอน

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนและนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากรับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลดังต่อไปนี้

1. การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ การทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง โดยครูคอยกระตุ้นให้คิด และเสริมแรง มีกิจกรรมที่ทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออก มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนก่อนให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทนา เลิศสินโท และคนอื่น ๆ (2530 : 375) ที่พบว่า ความก้าวหน้าด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการเช่นเดียวกับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

2. การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ เป็นการสอนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการสืบเสาะหาความรู้โดยครูเป็นผู้ป้อนปัญหา และตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบเน้นความรู้ด้านเนื้อหา และขั้นสรุปเป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ตอบคำถามเกี่ยวกับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

ทำให้นักเรียนกลุ่มควบคุมเกิดพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มหาวิทยาลัยในด้าน
ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

สมมติฐานข้อ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกันนักเรียน
ที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์
เพื่อป้องกันมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของ
กรมวิชาการ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลต่อไปนี้

1. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกัน มีการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง
ของนักเรียน และนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเองโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์
นักเรียนกลุ่มทดลองได้ฝึกทักษะในการสังเกต และแยกแยะสถานการณ์ด้วยตนเอง ในลักษณะ
การค้นพบปัญหาด้วยตนเอง และเห็นความสำคัญของปัญหา คิดหาวิธีแก้ปัญหา ซึ่งการค้นพบปัญหา
ด้วยตนเองนี้ต้องใช้ความสามารถ และความคิดสร้างสรรค์ที่สูงกว่าปกติ ซึ่งแตกต่างจากการสอน
ตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ที่เน้นความรู้ด้านเนื้อหามากกว่า การปฏิบัติการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ใช้สถานการณ์ทั่วไป ส่วนใหญ่ใช้การอธิบายร่วมกับครู นักเรียนจึงไม่ได้เห็นความ
สำคัญของปัญหา และไม่ได้ลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ
มานัส เพ็ญโรจน์ (2527 : 49 - 57) ที่พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนในลักษณะค้นพบ
ด้วยตนเองมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนในลักษณะบอกเล่า

2. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกันมีโอกาสศึกษา
ปัญหาในชีวิตจริง โดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหานั้นขึ้นเสริมความรู้ เป็นการดึงดูดและสร้างความสนใจ
งูงใจให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น โดยการฝึกการกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและ
รวบรวมข้อมูล และสรุปผล แต่ครั้งนี้นักเรียนได้พบสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่ซ้ำกันและมีวิธีแก้ปัญหา

ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนแก้ปัญหาและค้นพบความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง เป็นผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนตรงตามเป้าประสงค์มากที่สุด ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีแบบฝึกการแก้ปัญหา เพียงแต่ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการอธิบายร่วมกับครู จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ สอดคล้องกับงานวิจัยของบุษยาณี บุชิตากร (2533 : 169) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีแบบฝึกการตั้งสมมติฐาน และออกแบบการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้นทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมมติฐานข้อ 4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการสอน

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนและนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ เหตุผลดังต่อไปนี้

1. การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนเป็นการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนกลุ่มทดลองได้มีโอกาสร่วมกันฝึกการแก้ปัญหา เป็นการพัฒนาทั้งความรู้และวิธีแสวงหาความรู้ ได้ฝึกคิดแก้ปัญหาโดยการเขียนโครงการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน นักเรียนมีอิสระในการคิด มีการฝึกการออกแบบการทดลองในการแก้ปัญหานั้นอย่างอิสระ และปฏิบัติกิจกรรมการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งชีวา สุชาติ (2531 : 69) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการฝึกการออกแบบการทดลอง และนักเรียนที่สอน

โดยไม่มีการฝึกออกแบบการทดลองหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการมีการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาโดยการอภิปรายร่วมกับครู ถึงแม้ว่านักเรียนกลุ่มควบคุมจะไม่ได้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเองก็ตาม แต่นักเรียนกลุ่มควบคุมมีการอภิปรายเพื่อหาหนทางแก้ปัญหาดังสมมติฐานที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การทดลองเช่นเดียวกัน จึงทำให้นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการสอนสูงกว่าการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อวงชนสามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สมควรที่จะพิจารณานำเอาไปใช้ในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับประถมศึกษา เพื่อให้เด็กเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และนำความรู้ที่ได้เผยแพร่สู่ชุมชนต่อไป

1.2 ในการเตรียมแผนการสอนของครูซึ่งจะต้องมีการทดลองก่อน ครูควรบันทึกภาพ หรือสไลด์ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการอภิปรายสรุปผลการทดลอง ในกรณีที่มีการทดลองของนักเรียนผิดพลาด

1.3 กิจกรรมการทดลองที่ใช้เวลานาน ครูควรจัดทำตารางการทดลอง จัดเวรให้นักเรียนแต่ละคน รับผิดชอบการทดลองในแต่ละวัน เนื่องจากการทดลองเรื่องโภชนาการนี้เป็นการทดลองทางชีวภาพ ต้องใช้เวลานานจึงจะได้ข้อมูลที่ชัดเจน ฉะนั้นครูจึงต้องคอยกำกับดูแลชี้แนะแนวทาง ต้องใช้เวลานานจึงจะได้ข้อมูลที่ชัดเจน เพื่อป้องกันการทดลองที่อาจผิดพลาดได้

1.4 การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อวงชนควรใช้เนื้อหาอิสระ (Free Content) ที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรได้มีการศึกษาการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อฝึกกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาในตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน

2.3 ควรมีการศึกษาผลของการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนต่อพฤติกรรมการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนและชุมชน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศรีเคหา, 2523.
- _____. จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2533.
- กาญจนา ลาภรว. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยการสอนสาธิตแบบไม่ชี้แนวทางและการสอนสาธิตแบบชี้แนวทาง. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- กิ่งฟ้า สีนวูญ และคนอื่น ๆ. รายงานการวิจัยเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2529.
- กิตติ กล่อมเกลี้ยง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน และโดยไม่มีการใช้สถานการณ์กำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานกระทรวงศึกษาธิการ. แผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530 - 2534) ระดับก่อนประถมศึกษาและประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรไทย, 2529.
- _____. แผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539). กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2535. อัดสำเนา.
- คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, สำนักงาน. "ปัญหาที่สำคัญของชาติ และแนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนา," ข่าวสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. ฉบับพิเศษ. ปีที่ 27 (พฤษภาคม 2529) : 13 - 19.

จันทนา เลิศสินโท และคนอื่น ๆ. "การทดลองการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตการศึกษา 7," การวิจัย
ทางการศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา. เอกสารประกอบการประชุม
ครั้งที่ 5/30. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
สำนักนายกรัฐมนตรี, 2530.

จันทน พรายแย้มแซ. เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.

เจสสิยา มณีเลิศ. "การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับประชาชน," วารสารการศึกษา
แห่งชาติ. 26, 5 (มี.ย. - ก.ค. 35) 14 - 22.

เขาวนิ อะยะวงศ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปและด้วยแบบฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. "ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ผลกระทบต่อการจัด
การศึกษาวิทยาศาสตร์ในทศวรรษหน้า," ก้าวไกล. 2, 11 (กุมภาพันธ์ 2535) 3 - 5.

ดวงจิต สุขสุเมธ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการและวิธีการสอนตามแผนการสอน
ของกระทรวงศึกษาธิการ. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

น้อยทิพย์ ศัสตราศาสตร์. การหาความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2521. อัดสำเนา.

บุษยานี บุชิตากร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้ง
สมมติฐานและออกแบบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

- ประเดน จาติกวณิช. คู่มือพนักงานเลี้ยงสัตว์ทดลอง. เอกสารการฝึกอบรมพนักงานเลี้ยงสัตว์ทดลอง. สำนักสัตว์ทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2536.
- ประสาธ อิศรปริดา. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. กรุงเทพฯ : กราฟฟิคอาร์ต, 2523.
- ประสาน วัฒนประดิษฐ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบปกติ. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ปรีชา อมาตยกุล. มิติใหม่การสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2528.
- ปิยะมากรณ์ พรหมณี. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องสัตว์และพืชของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523. อัดสำเนา.
- ผุสดี ตามไท. "การพัฒนาวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เสริมกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับประถมศึกษา," ข่าวสาร สสวท. 12(2) : 30 เมษายน - มิถุนายน 2527.
- พยอม ตันมณี. การศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการสอนด้วยตำราเรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษาในรูปแบบเชิงปัญหากับรูปแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- พรณี ภาณุตานนท์. ความสัมพันธ์และแบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบและประเมินผล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- พิทักษ์ รัชพลเดช. "การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ," ใน เอกสารประกอบการประชุมทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบทบาทของวิทยาศาสตร์ต่อการพัฒนาครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

เพราพรรณ โคมลมาลย์. "หลักการกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ฉบับปรับปรุง

พ.ศ. 2533," ใน เอกสารการประชุมชี้แจงวิทยาการหลักประถมศึกษา. กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.

มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ :

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.

_____. ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์. คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2525. อัดสำเนา.

มังกร ทองสุชาติ. โครงสร้างของการศึกษาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2523.

มานัส เพ็ญโรจน์. การศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากภาพประกอบคำบรรยายในลักษณะบอกเล่าและภาพประกอบคำบรรยายในลักษณะแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

ยุพา วีระไวทยะ. ต้นศตวรรษที่ 21 : การผลิตครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ม.ป.ท., 2530. อัดสำเนา.

ยูเนสโก, องค์การ. ปฏิญญาโลกว่าด้วยการศึกษาเพื่อปวงชน. กรุงเทพฯ : ยูเนสโก, 2533.

× รัชนิ ภูด้วง. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เรื่องสารเคมีกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ปริชญามหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

รุ่งชีวา สุชาติ. การศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536.

วัชร บุญพะเนียด. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนผู้ใหญ่ ระดับ 4 โดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน. ปริณิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2535. อัดสำเนา.

วิชาการ, กอง สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ, 2532.

_____. รายงานการประเมินความก้าวหน้าด้านคุณภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ, 2533.

วินัย ศาสตราจารย์. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2534.

_____. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2535.

สมจิต สวธนไพฑูรย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ม.ป.ป.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, สถาบัน. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป, 2524.

_____. รายงานการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : 2526.

สมจิต สวธนไพฑูรย์ และสมจิต สมิตพันธ์. วิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

สาคร รักบำรุง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดชุมพร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.

- สิปพนนท์ เกตุทัต. แนวคิดเกี่ยวกับทิศทางและนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย. ม.ป.ท., 2533. อัดสำเนา.
- สุพจน์ ชุบขุนทด. การนำประสบการณ์ส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์ จากการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ที่ไม่ศึกษาต่อ. ปริณิพานิพนธ์ ศศ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530. อัดสำเนา.
- สุภาสินี สุภธีระ. ทิศทางในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของประเทศไทย สำหรับช่วงต้นของศตวรรษที่ 21. ม.ป.ท., 2533. อัดสำเนา.
- สุมน อมรวิวัฒน์. "หน่วยที่ 5 วรรณกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต," ใน เอกสารการสอนชุดวิชาวรรณกรรมประถมศึกษา เล่มที่ 1 หน่วยที่ 1 - 7. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2525.
- สุรางค์ ไร่วัตรกุล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- อรุณี สถานพงษ์. "การพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีและแนวโน้มในอนาคต," วารสารการศึกษาแห่งชาติ. 26, 5 (มิ.ย. - ก.ค. 2535) : 10 - 13.
- อารมย์ เพชรชื่น. เทคนิคการวัดผลประเมินผลการศึกษา ระดับประถมศึกษา. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2527.
- อานวย รุ่งรัมย์. การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2525.
- American Association for the Advancement of Science. Science : A Process Approach, Commentary for Teacher. Washington D.C. : AAAS, 1970.
- Atkinson, Smith Krouse. The Educator's Encyclopedia. New Jersey ; Prentice - Hall, Inc., 1961.
- Butzow, John W. "The Process Learning Component of Introductory Physical Science : A Pilot Study," Research in Education. 6(10) : 86 ; October, 1972.

- Carroll, John B. Language and Thought. New York : Prentice Hall, Inc., 1964.
- Doty, Little Da Verna Carson. "A Study Comparing the Imflucence of Inquiry on Science Achievement, Attitudes Toward Science, and Integrated Process Skills in Ninth Grade Students and the Relationship Between Sex, Race, Past Performance in Science, Intelligenec and Achievement," Dissertation Abstracts International. 46 : 3311 - A ; May, 1986.
- Dressel, Paul L. "Critical Thinking : The Gold of Education," The Journal of the National Education Association. 44 : 418 - 420 ; October, 1955.
- Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey Educational Testing Service, 1952. 32p.
- Gable, Dorothy L. and Peter A. Rubba. "The Effect of Early Teaching and Training Experience on Physics Achievement, Attitude Towards Science and Science Teaching and Process Skill Preficiency," Science Education. 61(4) : 503 - 511 ; October - December, 1977.
- Heining, Ruth Beall. Creative Drama for the Classroom Teacher. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall, Inc., 1981.
- John, K.W. "A Comparison of Two Methods of Teaching Eight Grade General Science : Traditional and Structured Problem Solving," Dissertation Abstracts International. 27(4) : 994 - 995 - A ; October, 1966.
- Kalra, R.M. innovation in Science Teaching. New Delhi : Oxford & IBH Pufflinging Co., 1976.
- Kolebas, Particia. "The Efection the Intelligence, Reading Mathematic and Interest in Science Level of Third Grade Students who have Paticipatch in Science - A Process Approach Since First Extering School," Dissertation Abstracts. 32(8) : 4443 - A ; February, 1972.

- Nabor, Donald G. "A Comparative Study of Academic Achievement and Problem Solving Abilities of Black Pupils at The Intermediate Level in Computer Supported Instruction and Self - Contained Instructional Process," Dissertation Abstracts International. (36) : 4352 - A ; December, 1975.
- Okey, J.R. "Goal for the High School Science Curriculum," Bulleten of National Association of Secondary School Principals 56(360) : 57 - 68 ; 1972.
- Scott, William A. and Michael Wertheimen. Introduction to Psychological Research. 1962.
- Shaftel, Fannie R. and George Shaftel. Role Playing in the Curriculum. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall, Inc., 1982.
- Shaw, Terry J. "The Effects of Problem Solving Training in Science Upon Utilization of Problem Solving Skills in Science and Social Studies," Dissertation Abstracts International. 38(9A) : 5227 - A ; March, 1977.
- Stevens, Truman J. and Ronald A. Atwood. "Interest Scores as Predictors of Science Process Performance for Junior High Students," Science Education. 62(4) : 303 - 308 ; July - September, 1978.
- Sund, Robert B. and Leslie W. Trowbridge. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Second Edition, Publishs by Charles E. Merril Publishing Company, 1973.
- Vanex, Eugenia Ann Popporad. "A Comparative Study of Selected Science Teaching Material (ESS) and a Textbook Approach on Classifying," Abstract International. 35 : 1522 - A ; September, 1974.
- Weir, John Joseph. "Problem Solving is Everybody's Problems," The Science Teacher. 4 : 16 - 18 ; April, 1974.

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโรคธนาคาร

ข้อที่	p	r
1	.69	.22
2	.63	.40
3	.65	.20
4	.37	.24
5	.63	.24
6	.78	.59
7	.68	.41
8	.64	.47
9	.68	.41
10	.57	.67
11	.65	.36
12	.76	.38
13	.30	.48
14	.37	.24
15	.58	.42
16	.64	.32
17	.58	.42
18	.27	.55
19	.61	.28
20	.77	.35

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	p	r
21	.78	.59
22	.46	.34
23	.67	.25
24	.34	.45
25	.27	.55
26	.25	.52
27	.35	.36
28	.48	.37
29	.62	.36
30	.46	.41

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโภชนาการ

ข้อที่	p	r
1	.60	.53
2	.58	.49
3	.52	.30
4	.60	.46
5	.37	.69
6	.65	.66
7	.42	.49
8	.52	.47
9	.34	.52
10	.63	.45
11	.58	.34
12	.60	.39
13	.44	.51
14	.42	.42
15	.54	.41
16	.76	.62
17	.44	.24
18	.65	.66
19	.56	.51
20	.47	.79

ตาราง 9 แสดงค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโภชนาการ

ข้อที่	p	q	pq
1	.69	.31	.21
2	.63	.37	.23
3	.65	.35	.23
4	.37	.63	.23
5	.63	.37	.23
6	.78	.22	.17
7	.68	.32	.22
8	.64	.36	.23
9	.68	.32	.22
10	.57	.43	.25
11	.65	.35	.23
12	.76	.24	.18
13	.30	.70	.21
14	.37	.63	.23
15	.58	.42	.24
16	.64	.36	.23
17	.58	.42	.24
18	.27	.73	.20
19	.61	.39	.24
20	.77	.23	.18

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	p	q	pq
21	.78	.22	.17
22	.46	.54	.25
23	.67	.33	.22
24	.34	.66	.22
25	.27	.73	.20
26	.25	.75	.19
27	.35	.65	.23
28	.48	.52	.25
29	.62	.38	.24
30	.46	.54	.25

ตาราง 10 แสดงค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโภชนาการ

ข้อที่	p	q	pq
1	.60	.40	.24
2	.58	.42	.24
3	.52	.48	.25
4	.60	.40	.24
5	.37	.63	.23
6	.65	.35	.23
7	.42	.58	.24
8	.52	.48	.25
9	.34	.66	.22
10	.63	.37	.23
11	.58	.42	.24
12	.60	.40	.24
13	.44	.56	.25
14	.42	.58	.24
15	.54	.46	.25
16	.76	.24	.18
17	.44	.56	.25
18	.65	.35	.23
19	.56	.44	.25
20	.47	.53	.25

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโภชนาการ โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน
 (Kuder Richardson)

$$\Sigma pq = 6.62 \qquad \Sigma X = 1660 \qquad \Sigma X^2 = 30482$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } S_t^2 &= \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N^2} \\ &= \frac{(100 \times 30482) - (1660)^2}{100^2} \\ &= 29.26 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{S_t^2} \right] \\ &= \frac{30}{30 - 1} \left[1 - \frac{6.62}{29.26} \right] \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโภชนาการ โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ -
ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

$$\Sigma pq = 4.75$$

$$\Sigma X = 1051$$

$$\Sigma X^2 = 12695$$

$$\text{จากสูตร } S_t^2 = \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N^2}$$

$$= \frac{(100 \times 30482) - (1660)^2}{100^2}$$

$$= 16.4899$$

แทนค่าสูตร

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

$$= \frac{20}{20 - 1} \left[1 - \frac{4.75}{16.4899} \right]$$

$$= 0.75$$

ภาคผนวก

ภาคผนวก ข

คะแนนจากแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 11 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	16	13
2	8	11
3	18	17
4	16	21
5	20	18
6	18	17
7	17	18
8	18	16
9	14	17
10	11	18
11	23	21
12	12	20
13	16	19
14	12	15
15	12	21
16	17	20
17	14	18
18	18	24
19	20	20

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
20	11	15
21	22	24
22	21	22
23	15	19
24	19	24
25	13	16

ตาราง 12 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	21	11
2	11	13
3	16	19
4	18	21
5	15	18
6	13	15
7	9	12
8	14	22
9	17	21
10	15	21
11	16	19
12	21	21
13	12	14
14	15	20
15	14	10
16	17	12
17	21	18
18	14	15
19	23	22

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
20	16	14
21	18	25
22	17	18
23	20	21
24	10	13
25	17	21

ตาราง 13 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	8	13
2	10	18
3	13	15
4	15	14
5	10	12
6	9	16
7	10	15
8	12	14
9	9	14
10	10	13
11	3	6
12	6	14
13	12	14
14	7	14
15	5	11
16	5	11
17	9	13
18	5	12
19	9	12

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
20	7	11
21	7	10
22	9	9
23	9	9
24	16	12
25	9	10

ตาราง 14 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	6	9
2	9	12
3	15	12
4	6	10
5	4	8
6	4	4
7	5	10
8	3	9
9	11	14
10	6	8
11	10	14
12	11	14
13	10	8
14	16	13
15	5	7
16	16	17
17	8	9
18	15	17
19	14	16

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนน	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
20	9	13
21	17	18
22	7	8
23	14	15
24	7	9
25	18	12

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- แผนการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนเรื่องโภชนาการ
- แผนการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ เรื่องโภชนาการ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

F

คำชี้แจง

เวลา 30 นาที

แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบเรื่องโภชนาการ มีจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย (x) ทับตัวอักษร ในกระดาษคำตอบที่แจกให้ และในกรณีที่จะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักทำเครื่องหมาย (x) ทับตัวอักษรที่ไม่ต้องการ แล้วเลือกคำตอบใหม่

-
1. สารอาหารข้อใดแตกต่างจากข้ออื่น
 - ก. โปรตีน
 - ข. ไขมัน
 - ค. คาร์โบไฮเดรต
 - ง. เกลือแร่
 2. สารอาหารประเภทโปรตีนมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. สะสมไวตามินขาดแคลน
 - ข. ให้พลังงานและความอบอุ่น
 - ค. ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
 - ง. ป้องกันไม่ให้ร่างกายเสียความร้อน
 3. อาหารชนิดที่นักเรียนไม่ควรรับประทาน
 - ก. อาหารที่มีสีสดฉูด
 - ข. อาหารที่มีรสจัด
 - ค. อาหารที่ใส่ชูรส
 - ง. อาหารกระป๋อง

4. คาร์โบไฮเดรตที่ร่างกายใช้ไม่หมดจะสะสมในรูปใด
 - ก. วิตามิน
 - ข. ไขมัน
 - ค. โปรตีน
 - ง. กลีโคเจน
5. ถ้าร่างกายขาดกลีโคเจนควรทำอย่างไร
 - ก. ซื้อผงกลีโคเจนมารับประทานบ่อย ๆ
 - ข. รับประทานอาหารที่มีรสเค็มจัด
 - ค. ออกกำลังกายให้น้อย
 - ง. รับประทานอาหารผักให้มาก ๆ
6. ในการซื้ออาหารกระป๋องนอกจากจะดูลักษณะภายนอกแล้วต้องดูลักษณะอะไรอีกด้วย
 - ก. บริษัทผู้ผลิต
 - ข. ส่วนประกอบของอาหาร
 - ค. ราคา
 - ง. วันหมดอายุ
7. อาหารข้อใดมีสารอาหารทั้ง 5 หมู่
 - ก. ขนมปังทาเนย
 - ข. หนุ่ย
 - ค. ลอดช่อง
 - ง. ลาดหน้า
8. ในฤดูหนาวเราควรรับประทานอาหารประเภทใดมากที่สุด
 - ก. คาร์โบไฮเดรต
 - ข. โปรตีน
 - ค. ไขมัน
 - ง. วิตามิน

9. สีส้มอาหารใดที่มีอันตรายแก่ผู้บริโภคมากที่สุด
- ก. สีสกัดจากพืช
 - ข. สีสังเคราะห์
 - ค. สีย้อมผ้า
 - ง. สีสกัดจากธรรมชาติ
10. ข้อใดไม่ใช่เหตุผลที่แสดงว่าร่างกายต้องการอาหาร
- ก. เพื่อให้เกิดพลังงาน
 - ข. เพื่อสร้างความต้านทานโรค
 - ค. เพื่อให้มีอวัยวะครบทุกอย่าง
 - ง. เพื่อความเจริญเติบโตของร่างกาย
11. ข้อใดสัมพันธ์กันมากที่สุด
- ก. ข้าวซ้อมมือ - วิตามิน เค
 - ข. ปลาหมึก - ไอโอดีน
 - ค. มะละกอ - ไรโบตีน
 - ง. ข้าวโพด - เหล็ก
12. อาหารชนิดใดที่ย่อยง่ายที่สุด
- ก. ปลา
 - ข. หมู
 - ค. วัว
 - ง. ไข่
13. ข้อใดไม่มีสัมพันธ์กัน
- ก. วิตามิน - แคลเซียม
 - ข. เหล็ก - แคลเซียม
 - ค. คาร์โบไฮเดรต - แคลเซียม
 - ง. กากมะพร้าว - วิตามิน บี 2

14. ผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานไม่ควรรับประทานอาหารประเภทใดมาก
- คาร์โบไฮเดรต
 - โปรตีน
 - ไขมัน
 - เกลือแร่
15. ในหมู่บ้านของนักเรียนพบว่ามีคนเป็นโรคคอพอกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ นักเรียนจะแนะนำชาวบ้าน
อย่างไร เพื่อป้องกันโรคคอพอก
- บอกชาวบ้านว่าควรรับประทานอาหารทะเล
 - ซื้อปลาหรือเกลือไอโอดีนมารับประทานเพราะหาง่าย
 - แนะนำให้ไปปรึกษาหมอที่โรงพยาบาล
 - ไปซื้อยาป้องกันโรคคอพอก ตามร้านขายยาทั่วไป
16. การใส่ผงชูรสในอาหารเป็นการดีหรือไม่
- ดี เพราะทำให้อาหารอร่อย
 - ดี เพราะทำให้อาหารมีกลิ่นหอม
 - ไม่ดี เพราะเป็นสิ่งเสพติด
 - ไม่ดี เพราะอาจทำให้เกิดอาการแพ้ผงชูรส
17. อาหารต่อไปนี้ อาหารชนิดใดมีคุณค่าเช่นเดียวกับลูกชิ้นปลา
- น้ำข้าว
 - น้ำปลา
 - น้ำมันหมู
 - นมถั่วเหลือง
18. ถ้านักเรียนเป็นโรคปากนกกระจอก เพราะขาดสารอาหารใด
- ผักบุ้ง ส้ม ข้าวซ้อมมือ
 - ไข่ หมู ถั่วเขียว ตับ
 - น้ำมันพืช มะเขือเทศ เห็ด
 - ข้าวซ้อมมือ มะเขือเทศ ตับ

19. ถ้านักเรียนต้องมีหน้าที่ดูแลคนป่วยในบ้านของนักเรียน ข้อใดนักเรียนควรปฏิบัติต่อผู้ป่วย
- ให้รับประทานอาหารที่สะอาด ถูกหลักอนามัย และย่อยง่าย
 - ให้รับประทานอาหารที่ไม่แสดงต่อโรคที่เป็นอยู่
 - ให้รับประทานอาหารอ่อน คือ ข้าวต้มใส่น้ำปลาทุกมื้อเพราะจะทำให้ย่อยง่าย
 - ให้รับประทานอาหารอ่อน ถูกหลักอนามัยและย่อยง่าย
20. อาหารชนิดใดให้คุณค่าทางอาหารสูง
- อาหารสด
 - อาหารแห้ง
 - อาหารกระป๋อง
 - อาหารสำเร็จรูป
21. นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าอาหารนั้นบูดแล้ว
- เพื่อนบอกว่าอาหารนั้นบูดแล้ว
 - นำอาหารนั้นไปถามคุณครูดูว่าอาหารนั้นบูดหรือไม่
 - ลองให้แม่รับประทานดู ถ้าแม่ท้องเสียและอุจจาระเหลว แสดงว่าอาหารนั้นบูดแล้ว
 - ลองสังเกตดูจะเห็นพองอากาศลอยอยู่ คมดูจะมีกลิ่นเหม็น
22. ข้อใดถูกต้อง
- ถั่วเหลือง 100 กรัม มีโปรตีน 18 กรัม
 - ถั่วเหลือง 100 กรัม มีโปรตีน 18 กิโลกรัม
 - ถั่วเหลือง 100 กรัม มีโปรตีน 18
 - ถั่วเหลือง 100 กรัม มีไขมัน 18 กิโลกรัม
23. อาหารในข้อใดมีสารอาหารประเภทเดียวกัน
- น้ำตาล น้ำปลา
 - ปลากระป๋อง ผักกาดกระป๋อง
 - น้ำมันหมู น้ำมันพืช
 - ปลาช่อน ปลาทองโร้

24. ในอาหาร 100 กรัม อาหารกลุ่มใดมีสารอาหารมากที่สุด
- หมู 18 กรัม กับปลา 10 กรัม
 - หมู 20 กรัม กับปลา 6 กรัม
 - หมู 16 กรัม กับปลา 14 กรัม
 - หมู 20 กรัม กับปลา 8 กรัม
25. การสื่อความหมายของ "การศึกษาการเจริญเติบโตของกระต่าย" นั้นควรใช้รูปแบบใด
จึงจะเหมาะสมที่สุด
- ข้อความบรรยาย
 - แผนภูมิ
 - แผนภาพ
 - กราฟเส้นตรง

อ่านข้อมูลในตารางต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 26

ในการศึกษาการเจริญเติบโตของหนูเมื่อให้อาหารต่างชนิดกันมีข้อมูลดังนี้

หนูตัวที่	ชนิดของอาหาร	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของหนู (กรัม)		
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3
1	ก	18	20	25
2	ข	18	19	20
3	ค	18	18	18

26. ข้อใดถูกต้อง
- วันที่ 4 - 5 หนูตัวที่ 1 น่าจะมีน้ำหนักมากกว่าตัวที่ 2 และ 3
 - อาหารน่าจะเป็นอาหารประเภทเกลือแร่, วิตามิน
 - หนูตัวที่ 3 น่าจะเป็นเพศเมีย
 - ถ้าเลี้ยงหนูถึงวันที่ 30 หนูจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นทุกตัว

27. ด.ช.โต้งกับ ด.ช.แดง เป็นพี่น้องฝาแฝด ด.ช.โต้งรับประทานอาหารฝรั่งบรรจุกระป๋องสำเร็จรูปทุกเช้า ด.ช.แดงรับประทานอาหารไทยทุกประเภท ด.ช.แดงมีน้ำหนักและส่วนสูงมากกว่า ด.ช.โต้ง นักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นสาเหตุของความแตกต่างของการเจริญเติบโตของพี่น้องฝาแฝดคู่นี้

- ก. การรับประทานอาหารฝรั่งทำให้เจริญเติบโตน้อยกว่า
- ข. รับประทานอาหารไทยดีกว่ารับประทานอาหารฝรั่ง
- ค. อาหารฝรั่งมีคุณค่าทางอาหารน้อยกว่าอาหารไทย
- ง. อาหารฝรั่งมีโปรตีนน้อยกว่าอาหารไทย

อ่านข้อมูลในตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 28 - 29

จากตารางการออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "สารอาหารประเภทโปรตีนทำให้ร่างกายเจริญเติบโตเร็วขึ้นจริงหรือไม่" โดยทดลองให้อาหารหนู 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 ตัว แสดงได้ในตาราง

หนู	แบบแผนการทดลอง
	อาหารที่ให้
กลุ่มที่ 1	ข้าวกับเนื้อสัตว์
กลุ่มที่ 2	ข้าวกับน้ำมันหมู
กลุ่มที่ 3	ข้าวอย่างเดียว

28. ในการทดลองดังกล่าวต้องบันทึกอะไร

- ก. น้ำหนักของอาหาร
- ข. อาการของหนูที่เปลี่ยนแปลงไป
- ค. จำนวนของหนูที่ใช้ในการทดลอง
- ง. น้ำหนักของหนูที่เปลี่ยนแปลงไปแต่ละกลุ่ม

29. จากแบบแผนการทดลองต้องควบคุมสิ่งใดบ้าง

- ก. น้ำหนักหนูแต่ละกลุ่มต้องเท่ากัน
- ข. อาหารต้องให้ปริมาณเท่ากัน
- ค. ควบคุมความสะอาดและโรค
- ง. ถูกทุกข้อ

อ่านข้อมูลในตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 30

ส่วนประกอบของสารอาหารในอาหาร 100 กรัม

ชนิดของอาหาร(กรัม)	โปรตีน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต(กรัม)	ไขมัน (กรัม)
ก	21.5	0.6	0.6
ข	6.4	80.4	0.8
ค	0	0	100

30. จากข้อมูลในตาราง ข้อใดถูกต้อง

- ก. อาหารชนิด ก. และ ข. มีโปรตีน มากที่สุด
- ข. อาหารชนิด ก. และ ข. เช่น น้ำมันพืช
- ค. อาหารชนิด ก. และชนิด ข. อยู่ในหมู่เดียวกัน
- ง. อาหารชนิด ก. มีโปรตีนสูงสุด ชนิด ข. มีคาร์โบไฮเดรตสูงสุด และชนิด ค. มีไขมันสูงสุด

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

เวลา 30 นาที

แบบทดสอบต่อไปนี้กำหนดให้เป็นสถานการณ์ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นั้นในการตอบคำถาม โดยแต่ละสถานการณ์จะมีคำถามเป็นชุด ๆ ละ 4 ข้อ เป็นคำถามแบบ 4 ตัวเลือก แต่ละคำถามจะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้องนั้นมาตอบในกระดาษคำตอบที่แจกให้ โดยทำเครื่องหมาย (x) กับตัวอักษรที่ต้องการ ในกรณีที่เปลี่ยนคำตอบ ให้นักทำเครื่องหมาย (≠) กับตัวอักษรที่ไม่ต้องการ แล้วเลือกคำตอบใหม่

ให้นักเรียนใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1 - 4

สถานการณ์ "ครอบครัวของนายสน มีภรรยาและลูกชายอีก 1 คน ประกอบอาชีพทำนา และรับจ้าง ฐานะยากจน เพราะนายสนชอบดื่มเหล้าและสูบบุหรี่จัด เงินก็ไม่พอใช้ จึงไปหางานทำที่กรุงเทพฯ จนครอบครัวมีฐานะดีขึ้น แต่ทุก ๆ ครั้งที่นายสนกลับมาเยี่ยมบ้าน ลูกนายสนจะไม่สบายทุกครั้ง และเวลาที่นายสนสูบบุหรี่ ลูกจะมีอาการไอและจามทุกครั้ง จะหายก็ต่อเมื่อนายสนกลับมามีงานที่กรุงเทพฯ"

1. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้
 - ก. ครอบครัวของนายสนทำไม่จึงยากจน
 - ข. ทำไมนายสนจึงชอบดื่มเหล้า และสูบบุหรี่จัด
 - ค. ทำไมครอบครัวนายสนจึงมีฐานะดีขึ้น
 - ง. ทำไมลูกนายสนจึงไม่สบาย เวลาที่นายสนกลับมาเยี่ยมบ้าน
2. ปัญหาในข้อ 1 น่าจะเกิดจากสาเหตุใด
 - ก. นายสนชอบดื่มเหล้า และสูบบุหรี่จึงทำให้ฐานะยากจน
 - ข. ลูกของนายสนไม่สบาย เพราะแพ้ควันบุหรี่จากนายสน
 - ค. ลูกของนายสนเป็นโรคไอ และจาม
 - ง. งานที่กรุงเทพฯ ได้ค่าแรงมากกว่างานที่ทำที่ต่างจังหวัด

3. นักเรียนจะเสนอวิธีการใด ในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 2
 - ก. นายสงค์ดื่มเหล้าและบุหรี่ เป็นเวลา 1 เดือน และดูว่าฐานะของครอบครัวดีขึ้นหรือไม่
 - ข. นายสงค์สูบบุหรี่เวลากลับมาเยี่ยมบ้าน และดูอาการของลูกว่าจะไอ และจามหรือไม่ สังเกตสัก 2 - 3 ครั้งในเวลาที่กลับมาเยี่ยมบ้าน
 - ค. ทำงานที่กรุงเทพฯ 1 ปี และทำงานในต่างจังหวัด 1 ปี และเปรียบเทียบว่าที่ไหนได้เงินมากกว่า
 - ง. นายสงค์ดื่มเหล้าเป็นเวลา 1 เดือน และดูว่าลูกของนายสงค์จะหายจากอาการไอ และจามหรือไม่
4. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 3
 - ก. ท้าให้ทราบว่าการที่ไม่ได้ดื่มเหล้าและสูบบุหรี่ ท้าให้ฐานะดีขึ้น
 - ข. ท้าให้ทราบว่าวันบุหรี่ท้าให้ลูกไม่สบาย มีอาการไอ และหอบ
 - ค. ท้าให้ทราบว่าลูกไม่ยอมก้าให้พ่อดื่มเหล้า และสูบบุหรี่
 - ง. ท้าให้ทราบว่าการทำงานในเมืองใหญ่ ได้ค่าแรงมากกว่าทำงานในต่างจังหวัด

ให้นักเรียนใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 5 - 8

สถานการณ์ "นายช้อยปลูกขนุน และมะม่วงในไร่หลายต้น ไร่บุญและพรวนดินสม่ำเสมอ ได้ผลผลิตก็จะนำไปขายที่ตลาด บ่อยๆให้สุนัขเฝ้าไร่ วันหนึ่งนายช้อยกลับมาจากตลาด พบว่าสุนัขตาย นายช้อยเสียใจมาก จึงนำสุนัขตัวนั้นไปฝังใต้ต้นขนุน 1 ปีผ่านไป ขนุนต้นนั้นผลดก และผลใหญ่กว่าทุก ๆ ต้นในไร่"

5. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้
 - ก. การฝังสุนัขใต้ต้นขนุนต้องใช้เวลา 1 ปี จึงท้าให้ได้ผลผลิตดี
 - ข. ท้าไมสุนัขของนายช้อยจึงตาย
 - ค. นายช้อยเสียใจเพราะอะไร
 - ง. นาสุนัขที่ตายแล้วไปฝังใต้ต้นขนุน ได้ผลผลิตดีจริงหรือไม่

6. ปัญหาในข้อ 5 น่าจะเกิดจากสาเหตุใด
 - ก. การฝังสุนัขใต้ต้นขนุนต้องใช้เวลาาน
 - ข. นายช้อยเสียใจ เพราะสุนัขตายและไม่มีสุนัขเฝ้าไร่
 - ค. สุนัขที่ตายแล้วเป็นนุ้ยที่ดี ทำให้ขนุนได้ผลผลิตดี
 - ง. การปลูกมะม่วงร่วมกับขนุน จะทำให้ได้ผลผลิตดี
7. นักเรียนจะเสนอวิธีการใด ในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 6
 - ก. นำสุนัขตัวใหม่มาเลี้ยง และให้เพื่อนบ้านคอยสังเกตว่า เหตุใดสุนัขจึงตายเวลานายช้อยไปตลาด
 - ข. นำสุนัขที่ตายมาฝังใต้ต้นขนุนอื่นสัก 3 ต้น แล้วเปรียบเทียบผลผลิตกับต้นอื่นที่ไม่ได้ฝังสุนัขไว้ใต้ต้นขนุน
 - ค. นำสุนัขที่ตายมาฝังใต้ต้นขนุนทุกต้น แล้วสังเกตผลผลิต
 - ง. ปลูกมะม่วงร่วมกับขนุน 1 ไร่ และปลูกเฉพาะขนุน 1 ไร่ สังเกตผลผลิต
8. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 7
 - ก. ทำให้ทราบว่า การฝังสุนัขที่ตายแล้วไว้ใต้ต้นขนุนทำให้ขนุนได้ผลผลิตดี จริงหรือไม่
 - ข. ทำให้ทราบว่าหลังจากฝังสุนัขที่ตายแล้วไว้ใต้ต้นขนุนเป็นเวลาที่ปีจึงได้ผลผลิตดี
 - ค. ทำให้ทราบว่าสุนัขตายเพราะสาเหตุอะไร
 - ง. ทำให้ทราบว่า การปลูกมะม่วงร่วมกับขนุน ทำให้ขนุนได้ผลผลิตดี จริงหรือไม่

ให้นักเรียนใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 9 - 12

สถานการณ์ "ที่สวนส้ม ทุกเย็นนายใบจะกวาดขยะ ซึ่งมีทั้งเปลือกส้ม, กิ่งส้ม, ใบส้มมากองรวมกันไว้เพื่อสูมไฟไต้ยุงและแมลงให้ควายตอนกลางคืน บางวันได้ขยะกองโต เมื่อสูมไฟแล้วยังมีแมลงและยุงอยู่มาก แต่บางวันได้ขยะกองเล็ก ๆ มีเพียงเปลือกส้ม และกิ่งส้มปะปนอยู่เล็กน้อย แต่เมื่อสูมไฟแล้วไม่มียุงและแมลงเลย หรือบางครั้งมี แต่ก็น้อย"

9. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้
 - ก. ทำไมยุงและแมลงจึงชอบตอมควาย
 - ข. ทำไมต้องสูมไฟไต้ยุงและแมลงให้ควายตอนกลางคืน
 - ค. ขยะกองเล็กและกองโต มีผลต่อแมลงหรือไม่เมื่อสูมไฟแล้ว
 - ง. ส่วนไหนของส้มที่ไต้ยุงและแมลงได้ เมื่อสูมไฟ

10. ปัญหาในข้อ 9 น่าจะเกิดจากสาเหตุใด
- ก. ยุงและแมลงชอบออกหากินในเวลากลางคืน
 - ข. ควายนี้นั่งสีดำ ยุงและแมลงชอบอาศัยอยู่และหาอาหาร
 - ค. ควันจากเปลือกส้ม สามารถไล่ยุงและแมลงได้
 - ง. กองขยะทำให้มียุงและแมลงชุกชุม
11. นักเรียนจะเสนอวิธีการใดในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 10
- ก. นำขยะกองเล็กและกองโตมาสูบน้ำดูที่ละกอง เพื่อเปรียบเทียบดูว่ากองไหนจะไล่ยุงและแมลงได้ดีกว่า
 - ข. นำขยะมาแยกเป็น กิ่งส้ม, ใบส้ม, เปลือกส้ม และเผาไฟวันละกอง แล้วสังเกตการตอมของแมลงและยุง
 - ค. จับยุงมา 20 ตัว ใส่ในมุ้งน้ำเลือดควายไล่จาม และนำไปให้ยุงในเวลากลางวันและกลางคืน เปรียบเทียบการกินเลือดในเวลากลางวันและกลางคืน
 - ง. ใช้สีขาวทาที่ผิวหนังควายให้ทั่ว แล้วดูการตอมของยุงและแมลง เปรียบเทียบกับควายที่ไม่ทาสี
12. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 11
- ก. ท้าให้ทราบว่าส่วนใดของส้ม ที่กันยุงและแมลงมาตอมควายได้เมื่อสูบน้ำ
 - ข. ท้าให้ทราบว่ายุงและแมลงชอบตอมสัตว์ที่มีสีดำ จริงหรือไม่
 - ค. ท้าให้ทราบว่าขยะกองเล็กหรือกองโต ที่ไล่ยุงและแมลงได้ดีกว่า
 - ง. ท้าให้ทราบว่ายุงและแมลงหากินในเวลากลางวันหรือกลางคืน

ให้นักเรียนใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 13 - 16

สถานการณ์ "ประจวบเป็นคนไม่ชอบกินอาหารทะเล วันหนึ่งประจวบกลับจากงานเลี้ยงรุ่น พบว่ามีผีเสื้อขึ้นตามตัว วันต่อมาไปกินเลี้ยงที่บ้านเพื่อน กลับมาก็เป็นผีเสื้อขึ้นตามตัวอีก ทั้งที่ไม่ดื่มเหล้า และสูบบุหรี่ สังเกตว่าอาหารที่บ้านเพื่อนเป็นอาหารทะเลเกือบทุกอย่างส่วนคนอื่นไม่เป็นอะไรเลย"

13. ปัญหาที่สำคัญที่เกิดขึ้นในสถานการณ์นี้ คือ
- ทำไม้คนอื่นจึงไม่เป็นผื่น
 - ประจวบเป็นโรคผิวหนัง
 - ทำไม้ถึงมีผื่นขึ้นตามตัว
 - ผื่นขึ้นที่แขนบ้าง
14. สาเหตุที่ทากให้เกิดปัญหาขึ้นในข้อ 13
- อาหารทะเลทากให้เกิดผื่นขึ้นตามตัว
 - งานเลี้ยงทากให้เกิดผื่นขึ้นตามตัว
 - คนอื่นดื่มเหล้าและสูบบุหรี่ จึงไม่เกิดผื่นขึ้นตามตัว
 - ประจวบไม่ดื่มเหล้าและสูบบุหรี่ จึงทากให้เกิดการแพ้อาหารทะเล
15. วิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหา ในข้อที่ 14 คือ
- ทดลองกินอาหารทะเลอีก 2 - 3 ครั้ง สังเกตผื่นที่ขึ้นตามตัว
 - งดไปงานเลี้ยง แล้วสังเกตผื่นที่ขึ้นตามตัว
 - ทดลองดื่มเหล้าทุกครั้งที่ไปงานเลี้ยง
 - ทดลองสูบบุหรี่ทุกครั้งที่ไปงานเลี้ยง
16. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 15
- ทากให้ทราบว่าการทำงานเลี้ยง ทากให้ผื่นขึ้นตามตัว
 - ทากให้ทราบว่าบุหรี่ทากให้เกิดผื่นขึ้นตามตัว
 - ทากให้ทราบว่าเหล้าทากให้เกิดผื่นขึ้นตามตัว
 - ทากให้ทราบว่าผื่นที่ขึ้นตามตัว เกิดจากการแพ้อาหารทะเล

ให้นักเรียนใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 17 - 20

สถานการณ์ "ที่อ่างเลี้ยงปลาในบ้านของวินัย น้ำค่อนข้างจะขุ่น ต้องเปลี่ยนทุกอาทิตย์ วันหนึ่งวินัยเห็นอ่างเลี้ยงปลาที่บ้านของมารุณมีสาหร่ายอยู่ในอ่างเลี้ยงปลา และน้ำใสตลอด"

17. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์
- น้าในอ่างเลี้ยงปลาขุ่นได้อย่างไร
 - สาหร่ายในอ่างเลี้ยงปลามาจากไหน
 - อะไรทำให้น้าในอ่างเลี้ยงปลาของมารินาส
 - ทำไมน้าในอ่างเลี้ยงปลาของวินัยจึงขุ่น
18. ปัญหาในข้อ 17 น่าจะเกิดจากสาเหตุใด
- น้าในอ่างเลี้ยงปลาของมารินาส เพราะเปลี่ยนน้าเสมอ
 - น้าในอ่างเลี้ยงปลาของวินัยส เพราะมีปลาอยู่ในอ่าง
 - สาหร่ายทำให้น้าในอ่างเลี้ยงปลาใสขึ้น
 - น้าในอ่างเลี้ยงปลาขุ่นเพราะเจ้าของไม่มีเวลาดูแล
19. นักเรียนจะตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 18 ได้โดยวิธีใด
- น้าน้ำขุ่น 2 รก รกหนึ่งใส่สาหร่ายลงไป อีกรกหนึ่งไม่ต้องใส่อะไรลงไป สังเกตผล
 - น้าน้ำขุ่น 2 รก รกหนึ่งน้าใบดัม อีกรกหนึ่งใส่สาหร่าย สังเกตผล
 - ซื้อสารส้มมากวน น้าที่ขุ่นก็จะใสขึ้น
 - น้าน้ำขุ่น 2 รก ใส่สาหร่ายทั้งคู่ สังเกตผล
20. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาในข้อ 19
- ทำให้ทราบว่าปลาจะดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ ถ้าไม่มีสาหร่าย
 - ทำให้ทราบว่าสาหร่ายช่วยทำให้น้าขุ่นใสขึ้นได้
 - ทำให้ทราบว่าควรจะเปลี่ยนน้าในอ่างเลี้ยงปลาเมื่อไหร่
 - ทำให้ทราบว่าปลาทำให้น้าในอ่างเลี้ยงปลาใส

แผนการสอนกลุ่มทดลอง
(การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อชุมชน)

เรื่อง
โภชนาการ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
วิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

แผนการสอนรวมหน่วยกลุ่มทดลอง
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
เรื่องโภชนาการ จำนวน 18 คาบ

ความคิดรวบยอดใหญ่

การมีความรู้เกี่ยวกับโภชนาการ และรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน
ทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์

1. แยกประเภทของสารอาหาร
2. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่มีอยู่ในอาหารชนิดต่าง ๆ ได้
3. บอกชนิดของอาหารที่ควรหลีกเลี่ยง
4. ยกตัวอย่างอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหารได้
5. บอกคุณค่าและปริมาณของอาหารที่ต้องการในวัยเด็กของแต่ละวันได้
6. จัดอาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บได้
7. เลือกกินอาหารประจำวันที่มีปริมาณและคุณค่าตามที่ร่างกายต้องการได้
8. มีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คุณสมบัติที่ต้องการเน้น

1. ความประหยัด
2. ความเป็นผู้มีเหตุผล

เนื้อหา

1. ประเภทของสารอาหาร
2. ประโยชน์ของสารอาหารแต่ละอย่าง

3. อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง
4. อันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร
5. ปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการ
6. อาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บ

กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง ที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของร่างกายไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นผลจากการบริโภคที่แตกต่างกัน

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

ครูให้นักเรียนสังเกตข้อเท็จจริงต่าง ๆ และตั้งสมมติฐานได้ว่า ถ้าอาหารเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต ดังนั้นคนหรือหมู่ที่กินอาหารแตกต่างกันย่อมเจริญเติบโตไม่เท่ากัน

3. ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล

ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนกิจกรรมการทดลองเพื่อหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาแล้วเก็บข้อมูลเหล่านั้นเป็นระยะ ๆ ครูคอยให้ความช่วยเหลือวิธีการรวบรวมข้อมูล

4. ขั้นลงข้อสรุปจากข้อมูล

นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง จากการรายงานการสรุปผลการทดลองหน้าชั้น

5. ขั้นเสริมความรู้

ครูเสริมความรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน และการอภิปราย มีเนื้อหา

ดังต่อไปนี้

- 5.1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหารแต่ละอย่าง
- 5.2 อาหารที่ควรหลีกเลี่ยงและอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร
- 5.3 ปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการ
- 5.4 อาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บ

กำหนดเวลาแต่ละตอน

1. ขึ้นกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน 3 คาบ (60 นาที)
2. ขึ้นทดลองและรวบรวมข้อมูล 3 คาบ (60 นาที)
3. ขึ้นลงข้อสรุปจากข้อมูล 2 คาบ (40 นาที)
4. ขึ้นเสริมความรู้
 - 4.1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหารแต่ละอย่าง 3 คาบ (60 นาที)
 - 4.2 อาหารที่ควรหลีกเลี่ยงและอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร 3 คาบ (60 นาที)
 - 4.3 ปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการ 2 คาบ (40 นาที)
 - 4.4 อาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บ 2 คาบ (40 นาที)

สื่อการเรียนการสอน

1. หนูทดลอง กรง ถาดน้ำ ถาดอาหาร
2. ตาชั่ง
3. เอกสารประกอบการเรียน
4. แบบเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโภชนาการ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการซักถามและอภิปราย
2. สังเกตจากการปฏิบัติการทดลอง
3. การตรวจรายงาน
4. การเขียนโครงการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

แผนการสอนครั้งที่ 1 - 2

เวลา 8 คาบ (160 นาที)

แนวความคิดหลัก

1. อาหารทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
2. อาหารบางชนิดมีสารอาหารทุกประเภท และบางชนิดไม่ครบทุกประเภท ฉะนั้นเราจึงจำเป็นต้องรับประทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้เหตุผลได้ว่า เหตุใดเราจึงจำเป็นต้องรับประทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่
2. สรุปได้ว่าการรับประทานอาหาร ครบ 5 หมู่ ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตมากกว่ารับประทานอาหารไม่ครบ 5 หมู่

ด้านทักษะ

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การจำแนกประเภท
4. การคำนวณ
5. การสื่อความหมายและการจัดกระทำ
6. การตั้งสมมติฐาน
7. การควบคุมตัวแปร
8. การพยากรณ์
9. การทดลอง
10. การตีความหมาย และลงข้อสรุป

เนื้อหา

การเจริญเติบโตของร่างกายไม่เท่ากัน เป็นผลมาจากการรับประทานอาหารที่แตกต่างกัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นกำหนดปัญหา เวลา 3 คาบ (60 นาที)

1.1 ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของร่างกายที่ไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นผลจากการรับประทานอาหารที่แตกต่างกัน โดยครูจัดกิจกรรมดังต่อไปนี้

- ครูคัดเลือกนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง มีน้ำหนักมาก และกลุ่มที่มีสุขภาพไม่แข็งแรงมีน้ำหนักน้อย กลุ่มละ 3 คน เพื่อนำมาเปรียบเทียบสาเหตุในการเจริญเติบโตไม่เท่ากันของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

- ครูถามนักเรียนว่า "อะไรบ้างที่เป็นสาเหตุในการเจริญเติบโตของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม"

- ครูให้นักเรียนระดมความคิด และเลือกสาเหตุที่น่าเป็นไปได้มากที่สุด

1.2 นักเรียนช่วยกันสรุปปัญหาของสถานการณ์นี้

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

2.1 นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้ว่า ถ้าอาหารเกี่ยวข้องกับ การเจริญเติบโต ดังนั้น คนที่รับประทานอาหารที่แตกต่างกัน ย่อมเจริญเติบโตไม่เท่ากัน โดยครูจัดกิจกรรมดังต่อไปนี้

- ครูสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ว่าได้รับประทานอาหารอะไรบ้าง แล้วนำไปเขียนบนกระดาน

- แบ่งอาหารเป็น 2 ประเภท ได้แก่ อาหารประเภท ก. (อาหารที่นักเรียนกลุ่มที่มีสุขภาพแข็งแรง น้ำหนักมากรับประทาน) และอาหารประเภท ข. (อาหารที่นักเรียนกลุ่มที่มีสุขภาพไม่แข็งแรง น้ำหนักน้อยรับประทาน)

- ครูให้นักเรียนสรุปอาหารประเภท ก. และอาหารประเภท ข. ว่ามีอะไรบ้าง

- ครูถามต่อไปว่า "เป็นความจริงหรือที่รับประทานอาหารประเภท ก. แล้วทำให้ร่างกายเจริญเติบโตมากกว่า อาหารประเภท ข."

- ครูให้นักเรียนเขียนสมมติฐาน
- ครูและนักเรียนสรุปสมมติฐานที่เป็นไปได้

3. ขั้นทดลอง เวลา 3 คาบ (60 นาที)

3.1 นำผลการตั้งสมมติฐานมาออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยครูจัดกิจกรรมตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดในการออกแบบการทดลอง

เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

- นักเรียนสรุปการออกแบบการทดลอง และรายงานหน้าชั้น
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทดลองที่สามารถทำได้ และครูแนะนำ

ให้นักเรียนใช้หนูทดลองแทนคน เพราะการทดลองกับหนูจะใช้เวลาไม่นานนักสามารถรอดูผลการทดลองได้

- นักเรียนแต่ละกลุ่มระบุอุปกรณ์ในการทดลอง
- ครูและนักเรียนช่วยกันออกแบบการทดลองโดยใช้หนูทดลอง และร่วมกัน

อภิปรายขั้นตอนการทดลอง

3.2 นักเรียนฝึกการใช้ตาชั่ง โดยครูเป็นผู้สาธิตการใช้

3.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบตารางการบันทึกข้อมูล

3.4 นักเรียนปฏิบัติทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้

4. ขั้นลงข้อสรุป เวลา 2 คาบ (40 นาที)

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำผลการทดลองเขียนบนกระดาน
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ให้นักได้ว่า "การรับประทานอาหารที่แตกต่างกัน

ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตไม่เท่ากัน และการรับประทานอาหารประเภท ก. ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตมากกว่าอาหารประเภท ข."

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียนโครงการ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่อง
อาหาร

- ครูให้นักเรียนไปสำรวจปัญหาที่บ้าน และร่วมกันหาแนวทางในการแก้ปัญหา
เกี่ยวกับเรื่องอาหาร กับผู้ปกครองหรือคนในครอบครัวของนักเรียน

5. ขั้นเสริมความรู้

ครูสอนเสริมความรู้ ในระหว่างรอผลการทดลอง ในการสอนครั้งที่ 3 - 6

แผนการสอนครั้งที่ 3

เวลา 3 คาบ (60 นาที)

แนวความคิดหลัก

1. อาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารหลายประเภทในปริมาณต่าง ๆ กัน
2. การมีความรู้เกี่ยวกับโภชนาการ และรู้จักรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน ทำให้สุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารอาหารได้
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าอาหารหมายถึงอะไร
3. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของสารอาหารที่มีอยู่ในอาหารชนิดต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

1. ประเภทของสารอาหาร
2. ประโยชน์ของสารอาหาร

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นกำหนดปัญหา
 - 1.1 ครูถามนักเรียนว่า "ทำไมเราต้องรับประทานอาหาร"
ครูถามต่อไปว่า "อาหารอะไรบ้างที่ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต ทำให้มีสุขภาพดี"
 - 1.2 ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อกำหนดปัญหาว่า "อาหารอะไรบ้างที่ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต และทำให้สุขภาพดี"
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
 - 2.1 นักเรียนตั้งสมมติฐานร่วมกันว่า "การกินอาหารครบหมู่ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตมีสุขภาพดี" ครูนำอภิปรายถึงอาหารที่นำมาทดลองกับหนู

2.2 นักเรียนคาดคะเนคำตอบไว้ว่า "การกินอาหารครบหมู่ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตมากกว่าการกินอาหารไม่ครบหมู่"

3. ขั้นทดลอง

นำข้อมูลการเจริญเติบโตของหนูมาพิจารณาเพื่อหาข้อสรุป

4. ขั้นลงข้อสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปถึงผลการทดลองของหนูว่า "อาหารที่ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตนี้มีสารอาหารประเภทอะไรบ้าง และมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร"

5. ขั้นเสริมความรู้

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทบทวนแบบฝึกที่ 1 เรื่องประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประเภทและประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภท
- ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปถึงประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
- ครูเน้นย้ำคุณค่าของวิทยาศาสตร์เพื่อชุมชน และให้นักเรียนไปแนะนำผู้ปกครองหรือคนในครอบครัวว่ารับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายและรับประทานอาหารให้ครบหมู่

สื่อการเรียนการสอน

แบบฝึกเรื่องประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

การวัดและประเมินผล

- สังเกตจากการอภิปรายร่วมกัน
- การแสดงความคิดเห็น, ความสนใจ
- การซักถาม
- จากการทบทวนแบบฝึก

แผนการสอนครั้งที่ 4

เวลา 3 คาบ (60 นาที)

แนวความคิดหลัก

การมีความรู้เรื่องโภชนาการ และรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน ทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหารได้
2. นักเรียนสามารถบอกชนิดของอาหารที่ควรหลีกเลี่ยงและอาหารที่ควรรับประทานได้

เนื้อหา

1. อันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร
2. การเลือกอาหารที่มีคุณค่า

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นกำหนดปัญหา

1.1 ครูถามนักเรียนว่า "คนที่ขาดสารอาหารกับคนที่รับประทานอาหารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย อย่างไหนจะร้ายแรงกว่า"

1.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหารประเภทต่าง ๆ และอาหารอะไรบ้างที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

1.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มกำหนดปัญหาว่า การขาดสารอาหารกับการรับประทานอาหารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย อย่างไหนจะร้ายแรงกว่า

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งสมมติฐานถึงโรคและอาหารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

3. ขั้นตอนทดลองและรวบรวมข้อมูล

ครูให้นักเรียน แต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลของโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหาร และอาหารที่ควรหลีกเลี่ยง จากป้ายนิเทศที่ครูจัดเตรียมไว้

4. ขั้นลงข้อสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปถึงโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหาร และอาหารที่ควรหลีกเลี่ยง และสรุปได้ว่า การขาดสารอาหารและการรับประทานอาหารที่เป็นอันตรายต่อร่างกายล้วนแต่ทำให้โทษต่อร่างกาย ฉะนั้นจึงควรเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์

5. ขั้นเสริมความรู้

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทบทวนแบบฝึกที่ 2 เรื่อง อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง
- ครูเน้นย้ำคุณค่าของวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน โดยครูให้นักเรียนไปแนะนำผู้ปกครอง หรือคนในครอบครัว ในการเลือกรับประทานอาหารที่มีคุณค่า

สื่อการเรียนการสอน

- ป้ายนิเทศ เรื่อง โรคที่เกิดจากการขาดสารอาหาร และอาหารที่ควรหลีกเลี่ยง
- แบบฝึกเรื่อง อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง

การวัดและประเมินผล

- สังเกตจากการอภิปรายร่วมกัน
- การซักถาม
- จากการทบทวนแบบฝึก

แผนการสอนครั้งที่ 5

เวลา 2 คาบ (40 นาที)

แนวความคิดหลัก

การมีความรู้เรื่องโภชนาการและรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วนทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกคุณค่าและปริมาณของอาหารที่ร่างกายต้องการในวัยเด็กของแต่ละวันได้
2. สามารถเลือกรับประทานอาหารประจำวันที่มีปริมาณและคุณค่าตามที่ต้องการได้

เนื้อหา

การวิเคราะห์คุณค่าอาหาร

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นกำหนดปัญหา
ครูถามว่า "อาหารแต่ละชนิดที่นักเรียนรับประทานเข้าไปในแต่ละวันมีสารอาหารครบหมู่หรือไม่" นักเรียนร่วมกันอภิปราย
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานว่า "อาหารที่รับประทานในแต่ละวันมีสารอาหารครบหมู่หรือไม่"
3. ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล
นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์คุณค่าของอาหาร ที่นักเรียนได้รับประทานในแต่ละวัน

4. ขั้นลงข้อสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงคุณค่าและปริมาณของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันโดยมีเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง ปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการ

5. ขั้นเสริมความรู้

- ครูแจกเอกสารประกอบการเรียนเรื่องปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และทบทวนฝึกหัด
- ครูเน้นย้ำคุณค่าของวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนโดยให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์คุณค่าของอาหารแต่ละมื้อที่รับประทาน และบอกให้คนในครอบครัวได้มีความรู้ และเลือกรับประทานอาหารที่มีคุณค่าตามที่ร่างกายต้องการ

สื่อการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการเรียนเรื่องปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการ

การวัดและประเมินผล

การสังเกต, ซักถาม และการอภิปรายร่วมกัน และการทบทวนฝึกหัด

แผนการสอนครั้งที่ 6

เวลา 2 คาบ (40 นาที)

แนวความคิดหลัก

การมีความรู้เรื่องโภชนาการ และรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วนทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถจัดอาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บได้

เนื้อหา

การจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

ครูซักถามนักเรียนว่า เคยเจ็บป่วยบ้างไหม และควรจัดอาหารให้ผู้ป่วยอย่างไร

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

นักเรียนคาดคะเนคำตอบว่า ควรจัดอาหารอย่างไรให้ผู้ป่วย

3. ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล

ครูแจกเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง การจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ นักเรียนรวบรวมข้อมูลเพื่อหาข้อสรุป

4. ขั้นลงข้อสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป การจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ

5. ขั้นเสริมความรู้

- ครูแจกเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง การจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ
- นักเรียนปรึกษากันภายในกลุ่มและทบทวนแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง การจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ

การวัดและประเมินผล

สังเกตจากการอธิบาย การซักถาม และการทบทวนแบบฝึกหัด

แผนการสอนกลุ่มควบคุม
(สอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ)

เรื่อง
โภชนาการ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
วิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

แผนการสอนรวมหน่วยกลุ่มควบคุม
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
 เรื่องโภชนาการ จำนวน 18 คาบ

ความคิดรวบยอดใหญ่

การมีความรู้เกี่ยวกับโภชนาการ และรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน ทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์

1. แยกประเภทของสารอาหาร
2. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่มีอยู่ในอาหารชนิดต่าง ๆ ได้
3. บอกชนิดของอาหารที่ควรหลีกเลี่ยง
4. ยกตัวอย่างอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหารได้
5. บอกคุณค่าและปริมาณของอาหารที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันได้
6. จัดอาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บได้
7. เลือกกินอาหารประจำวันที่มีปริมาณและคุณค่าตามที่ร่างกายต้องการได้
8. มีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คุณสมบัติที่ต้องการ เน้น

1. ความประหยัด
2. ความเป็นผู้มีเหตุผล

เนื้อหา

1. ประเภทของสารอาหาร
2. ประโยชน์ของสารแต่ละอย่าง

3. อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง
4. อันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร
5. ปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการ
6. อาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำ

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการซักถามหรือเล่าสถานการณ์ต่าง ๆ และทบทวนความรู้เดิม

2. ขั้นสอน

2.1 ครูให้นักเรียนสังเกตจากสถานการณ์ต่าง ๆ หรือภาพประกอบ

2.2 นักเรียนช่วยกันอภิปรายจนเกิดปัญหา

2.3 นักเรียนค้นคว้าจากหนังสืออ่านประกอบ เพื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ

2.4 ครูให้ความรู้โดยการอธิบายหรือการสาธิต

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาความรู้และซักถามเพิ่มเติม นักเรียนทำแบบฝึกหัด

หรือทำรายงานส่งครู

กำหนดเวลาที่ใช้แต่ละตอน

1. ประเภทของสารอาหาร 3 คาบ (60 นาที)
2. ประโยชน์ของสารอาหาร 3 คาบ (60 นาที)
3. อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง 3 คาบ (60 นาที)
4. อันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร 3 คาบ (60 นาที)
5. ปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการ 3 คาบ (60 นาที)
6. อาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บ 3 คาบ (60 นาที)

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพเกี่ยวกับอาหาร, ภาพคนที่ขาดสารอาหาร, ภาพการกินอาหารที่ถูกต้อง, ตารางวิเคราะห์คุณค่าอาหาร, ภาพอาหารที่ควรเลือกซื้อและไม่ควรเลือกซื้อ, ตารางแสดงส่วนประกอบของสารอาหาร, รูปภาพอาหารชนิดต่าง ๆ
2. บัตรภาพ, บัตรคำ
3. สถานการณ์จำลอง
4. แผนภูมิประโยชน์ของสารอาหาร
5. หนังสืออ่านประกอบ
6. แบบเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการซักถามและตอบคำถาม
2. จากการตรวจรายงาน
3. จากการตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนครั้งที่ 1

เวลา 3 คาบ (60 นาที)

แนวความคิดหลัก

อาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารหลายประเภท ในปริมาณต่าง ๆ กัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารอาหารได้
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าอาหารหมายถึงอะไร

ด้านทักษะ

1. การสังเกต
2. การจำแนกประเภท
3. การสื่อความหมายและการจัดกระทำข้อมูล
4. การตีความหมาย และลงข้อสรุป

เนื้อหา

ประเภทของสารอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับสารอาหาร ได้แก่อะไรบ้าง (ทบทวนความรู้เดิม)

ขั้นสอน

1. ครูแบ่งออกนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม
2. ครูใช้ภาพประกอบเรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

- 2.1 อธิบายความหมายของอาหาร
- 2.2 อาหารหลัก 5 หมู่ มีอะไรบ้าง
3. แบ่งกลุ่มศึกษากันว่า จากหนังสืออ่านประกอบในเรื่องต่อไปนี้
 - 3.1 ประเภทของสารอาหาร
 - 3.2 สารอาหารคืออะไร
 - 3.3 สารอาหารมีอะไรบ้าง
 - 3.4 สารอาหารแต่ละชนิด อยู่ในอาหารประเภทใดบ้าง
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสรุปถึงประเภทของสารอาหารในข้อ 3 ส่งครู
5. ครูมีรูปภาพอาหารแต่ละชนิด ทั้ง 5 กลุ่ม มาให้นักเรียนจัดกลุ่ม แข่งกัน
6. ครูนำตารางแสดงส่วนประกอบของอาหาร มาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดูและร่วมกัน

พิจารณาหาข้อสรุปว่า "อาหารแต่ละชนิด มีสารอาหารหลายประเภทในปริมาณต่าง ๆ กัน"

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานหน้าชั้น และอภิปรายร่วมกัน

ขั้นสรุป

ครูซักถามนักเรียนถึงประเภทของสารอาหาร

สื่อการเรียนการสอน

- แบบเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
- ภาพอาหารหลัก 5 หมู่
- รูปภาพอาหารชนิดต่าง ๆ
- ตารางแสดงส่วนประกอบของอาหาร

การประเมินผล

- จากการเขียนสรุปประเภทของสารอาหาร
- จากการตอบคำถามของนักเรียน
- สังเกตการจัดกลุ่มอาหารประเภทต่าง ๆ

แผนการสอนครั้งที่ 2

เวลา 3 คาบ (60 นาที)

แนวความคิดหลัก

การมีความรู้เกี่ยวกับโภชนาการและรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน ทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของสารอาหารที่มีอยู่ในอาหารชนิดต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

ประโยชน์ของสารอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูนำภาพเกี่ยวกับการกินอาหารที่ถูกส่วนมาให้ดู และถามนักเรียนว่า "การกินอาหารที่ถูกส่วนหมายถึงอะไร"

ขั้นสอน

ครูสนทนาถึงอาหารหมู่ต่าง ๆ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้า และอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารแต่ละหมู่ แล้วแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกไปรายงานหน้าชั้น จากนั้นนักเรียนในชั้นช่วยร่วมแสดงความคิดเห็นประกอบ

ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปประโยชน์ของสารอาหาร

สื่อการเรียนรู้การสอน

- ภาพการกินอาหารที่ถูกส่วน
- แผนภูมิประโยชน์ของสารอาหาร
- หนังสืออ่านประกอบ

การประเมินผล

- สังเกตการเป็นผู้มีเหตุผลในการอธิบาย การแสดงความคิดเห็น ความสนใจ
- สังเกตการซักถามถึงประโยชน์ของสารอาหาร

แผนการสอนครั้งที่ 3

เวลา 3 คาบ (60 นาที)

แนวความคิดหลัก

การมีความรู้เรื่องโภชนาการและรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน ทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถยกตัวอย่างอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหารได้

ด้านทักษะ

1. การสังเกต
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การทดลอง
4. การควบคุมตัวแปร

เนื้อหา

อันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

ครูนำภาพเด็กปกติ กับเด็กที่ขาดสารอาหารมาให้นักเรียนดู

ขั้นสอน

1. ครูสนทนาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการขาดสารอาหาร เพื่อให้นักเรียนหาสาเหตุของปัญหานำไปตั้งสมมติฐานร่วมกัน

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาวิธีการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น แล้วส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้น

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางแก้ไขปัญหที่เป็นไปได้ ครูอธิบายถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่ต้องควบคุม

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายในกลุ่มถึงสาเหตุที่ทำให้ขาดสารอาหาร โรคที่อาจเกิดขึ้น เช่น โรคคอพอก โรคปากนกกระจอก

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร

ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร

สื่อการเรียนการสอน

ภาพคนขาดสารอาหาร เช่น คอพอก, ปากนกกระจอก, ตาบวม

การประเมินผล

สังเกตความสนใจการรายงานซักถามอันตรายที่เกิดจากการขาดสารอาหาร

แผนการสอนครั้งที่ 4

เวลา 3 คาบ (60 นาที)

แนวความคิดหลัก

การมีความรู้เรื่องโภชนาการและรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน ทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถบอกชนิดของอาหารที่ควรหลีกเลี่ยงได้

เนื้อหา

การเลือกอาหารที่มีคุณค่า

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูนำรูปภาพเกี่ยวกับอาหารชนิดต่าง ๆ มาให้ดู

ขั้นสอน

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสำรวจอาหารที่มีในท้องถิ่น ทั้งที่มีจำหน่าย และหาได้เอง นำมารายงาน และทำการอภิปรายในหัวข้อ อาหารที่มีประโยชน์ อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง อาหารปลอมปน อาหารเป็นพิษ อาหารที่ไม่สะอาด อาหารที่ไม่มีประโยชน์ แล้วหาวิธีการเลือกซื้อที่ถูกต้อง

ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปการเลือกซื้ออาหารที่มีคุณค่า

สื่อการเรียนรู้

ภาพอาหารที่ควรเลือกซื้อและไม่ควรเลือกซื้อ

การประเมินผล

สังเกตความสนใจการค้นคว้ารายงานตรวจรายงานซักถามการเลือกซื้ออาหารที่มีคุณค่า

แผนการสอนครั้งที่ 5

เวลา 3 คาบ (60 นาที)

แนวความคิดหลัก

การมีความรู้เรื่องโภชนาการและรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน ทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถบอกคุณค่าและปริมาณของอาหารที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันได้
สามารถเลือกอาหารประจำวันที่มีปริมาณและคุณค่าตามที่ร่างกายต้องการได้

เนื้อหา

การวิเคราะห์คุณค่าอาหาร

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

ครูทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาแล้ว

ขั้นสอน

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์คุณค่าอาหารที่รับประทาน ว่าประกอบด้วยสารอาหารอะไรบ้างต่อจากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายว่าแต่ละวันควรเลือกอาหารประเภทใดบ้าง ถ้าไม่มีอาหารนั้นจะทำอย่างไร ร่างกายปกติต้องการอาหารแต่ละหมู่อย่างไร

ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปการวิเคราะห์คุณค่าอาหาร

สื่อการเรียนการสอน

- ภาพอาหารที่แยกเป็นหมวดหมู่
- ตารางวิเคราะห์คุณค่าอาหาร

การประเมินผล

สังเกตการอธิบายเหตุผลการแสดงออก ชักถามการวิเคราะห์คุณค่าอาหาร

แผนการสอนครั้งที่ 6

เวลา 3 คาบ (60 นาที)

แนวความคิดหลัก

การมีความรู้เรื่องโภชนาการและรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้ถูกต้องถูกส่วน ทำให้มีสุขภาพดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถจัดอาหารสำหรับคนปกติและคนเจ็บได้

เนื้อหา

การจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

ครูทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาแล้ว

ขั้นสอน

ครูซักถามนักเรียนว่าใครเคยเจ็บป่วยบ้าง หรือใครเคยพยาบาลคนเจ็บป่วยบ้าง
ให้ออกมาเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดอาหารสำหรับคนเจ็บให้เพื่อนฟัง จากนั้นใช้สถานการณ์จำลอง ใช้บัตรภาพ บัตรคำจัดอาหาร จากแบบต่าง ๆ สำหรับคนเจ็บ

ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปการจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ

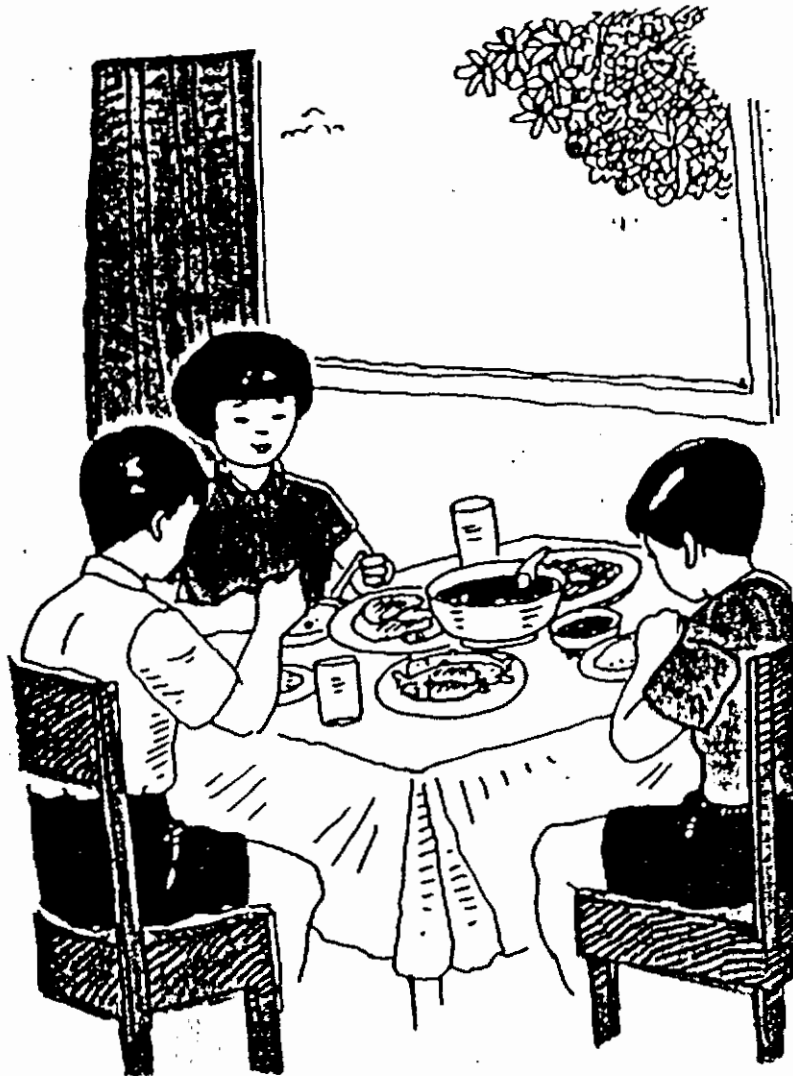
สื่อการเรียนการสอน

- บัตรภาพ
- บัตรคำ
- สถานการณ์จำลอง

การประเมินผล

สังเกตความสนใจ การอธิบาย การเล่าประสบการณ์ ชักถามการจัดอาหารสำหรับ
คนเจ็บ

แบบฝึกที่ 1**เรื่อง****ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร****ระดับประถมศึกษาปีที่ 6**



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2

1. จากภาพนักเรียนคิดว่า ภาพที่ 1 และภาพที่ 2 มีสิ่งใดที่แตกต่างกันบ้างและเกิดปัญหาอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด

.....

.....

.....

3. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว ได้แก่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[illegible]

- [illegible]

ความรู้เพิ่มเติม

สารอาหาร ในวิชาโภชนาการ สารอาหารคือสารเคมีที่มีความสำคัญและจำเป็นแก่ร่างกายซึ่งจะให้ประโยชน์ดังที่กล่าวมาแล้ว คือให้พลังงานและความอบอุ่น ให้ความเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย และทำให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายทำหน้าที่ได้ตามปกติ ความต้องการสารอาหารต่าง ๆ แต่ละอย่างจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น เพศ วัย และภาวะต่าง ๆ ของบุคคลนั้น ๆ

สารอาหารที่มีอยู่ในอาหารที่เรากิน อาจแบ่งเป็นพวกใหญ่ ๆ ได้ 6 ชนิด คือ

1. คาร์โบไฮเดรต
2. โปรตีน
3. ไขมัน
4. เกลือแร่ต่าง ๆ
5. วิตามินต่าง ๆ
6. น้ำ

สารอาหารต่าง ๆ เหล่านี้มีหน้าที่เฉพาะต่อร่างกาย ดังนี้

1. ประเภตสร้างและซ่อมแซมร่างกาย ได้แก่
 - ก. โปรตีน
 - ข. เกลือแร่
 - ค. น้ำ
2. ประเภตให้พลังงานและความอบอุ่น ได้แก่
 - ก. คาร์โบไฮเดรต
 - ข. ไขมัน
 - ค. โปรตีน
3. ประเภตควบคุมการทำงานของร่างกายเป็นปกติ ได้แก่
 - ก. คาร์โบไฮเดรต
 - ข. โปรตีน

2. สารอาหารมีกี่ประเภทแต่ละประเภทมีประโยชน์อย่างไร

This image shows a single sheet of white paper with ten evenly spaced horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines extend across the entire width of the page, providing a guide for letter height and placement. There are no margins, text, or other markings on the paper.

แบบฝึกที่ 2

เรื่อง

อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมพรหารรายได้พิเศษด้วยการไปขายของชาในวันหยุด ก่อนกลับบ้าน
 เจ้าของร้านจะให้อาหารกระป๋องมารับประทาน สมพรดีใจมาก แต่เมื่อนำกลับมา
 รับประทานที่บ้าน บางครั้งก็ทำให้ท้องเสีย บางครั้งก็ไม่เป็นอะไรเลย เมื่อถาม
 เจ้าของร้าน ก็ทราบว่า ของพวกนี้ขายไม่ค่อยได้เลยให้สมพรไปรับประทาน

1. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่า เกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนจะปรับปรุงปัญหาหรือข้อสงสัยของนักเรียนจากข้อ 1 ให้อยู่ในรูปที่สามารถหาคำตอบ
 ได้จากการทดลองว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนเขียนสมมติฐาน (คำตอบที่น่าจะเป็นไปได้) จากสาเหตุข้อ 3 ที่สามารถตรวจสอบได้

.....

.....

.....

.....

ความรู้เพิ่มเติม

อาหารที่มีขายอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด ทั้งที่เป็นอาหารสำเร็จรูป เช่น อาหารกระป๋อง หรืออาหารที่ประกอบสำเร็จแล้วนำมาวางขายทั่วไป ซึ่งเป็นที่นิยม และสะดวกในการรับประทาน เช่น ข้าวราดแกง ก๋วยเตี๋ยว ต้มเครื่องใน ฯลฯ อาหารประเภทนี้เวลารับประทาน ควรระมัดระวังให้มาก เพราะบางครั้งอาหารเป็นพิษ ทำให้ท้องเสีย

อาหารที่ควรหลีกเลี่ยงมี 6 ประเภท ดังนี้

1. อาหารชนิดที่มีคุณค่าทางอาหารต่ำ และสกปรก เช่น ผักดอง ลูกกวาด ทอฟฟี่ ขนมที่ทำเป็นผง ขนมกวนใส่ห่อเล็ก ๆ ฯลฯ
2. อาหารประเภทที่มีรสจัด เราไม่ควรรับประทานอาหารที่มีรสเผ็ดจัด เปรี้ยวจัด เค็มจัด อาหารพวกนี้ทำให้เสาะท้อง เป็นอันตรายต่อระบบการย่อยอาหาร อาหารประเภททอด เช่น น้ำส้ม พริกป่น ก็ควรใส่แต่น้อย
3. อาหารประเภทที่มีกลิ่นหรือบูด จืดราหรือค้างคืน ไม่ควรรับประทาน เช่น ขนมปังจืดรา เป็นต้น เพราะเชื้อรามีความคงทนมาก ความร้อนธรรมดาไม่สามารถทำให้เชื้อราตายได้ ต้องใช้ความร้อนสูงมากจึงจะฆ่าเชื้อราได้
4. อาหารที่สงสัยว่าเป็นพิษหรือไม่ทราบว่าเป็นอันตรายหรือไม่ เช่น เห็ดบางชนิด พืชป่าบางชนิด สัตว์บางชนิด อาหารกระป๋องที่บุบหรือบวม มีอากาศอยู่ภายใน อาหารที่มีแมลงวันตอม อาหารที่วางขายข้างถนน ไม่มีอะไรปิด

5. ผงชูรสซึ่งเชื่อกันว่าทำให้อาหารรสดีขึ้นนั้น ไม่ให้ประโยชน์แก่ร่างกายเลย ยังเกิดโทษ ถ้าได้รับเกินขีดจำกัดของร่างกายจะเป็นอันตรายต่อสมอง โดยเฉพาะเด็กอ่อนควรจะไม่ใช้น้ำตาลแทน

6. อาหารที่ใส่สีหรือผสมสีเพื่อให้เกิดความสวยงามน่ารับประทาน เช่น ทอฟฟี่ ขนมไข่จิ้งจก ลูกกวาด ฯลฯ อาหารบางชนิดที่ใส่ยาฆ่าแมลง ยากันบูด เช่น ปลาเค็ม เนื้อเค็ม หอยแห้ง จะสังเกตได้ว่าอาหารชนิดนี้ไม่มีแมลงวันตอม

ทุกคนควรเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ และมีคุณค่าต่อร่างกายสูงและต้องปราศจากเชื้อโรค สิ่งเจือปน ไม่ควรรับประทานอาหารที่ขายตามข้างถนนหรือตามตลาดนัดน้ำคร่ำ เพราะมีเชื้อโรคแพร่กระจายอยู่มาก

แบบฝึกหัด

1. ถ้านักเรียนจำเป็นต้องรับประทานอาหารกระป๋อง นักเรียนจะมีข้อควรระวังและข้อควรปฏิบัติในเรื่องใดบ้าง บอกมา 4 ข้อ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ในปัจจุบัน เราอาจได้รับพิษจากอาหารเนื่องจากสาเหตุใด (บอกมา 4 ข้อ)

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารประกอบการเรียน

เรื่อง

**ปริมาณและคุณค่าของอาหารแต่ละชนิดที่ร่างกายต้องการ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ปริมาณอาหารใน 1 วัน ของผู้ใหญ่ปกติ

1. อาหารเสริมและซ่อมแซมร่างกาย
 - น้ำนม 1 แก้ว
 - ไข่ 1 ฟอง หรืออย่างน้อยอาทิตย์ละ 3 - 4 ฟอง
 - เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ขนาดปลาช่อน 1 ตัว
 - ตับ หรือ เครื่องในสัตว์ อย่างน้อยอาทิตย์ละ 1 ครั้ง
 - ปลาเล็กปลาน้อย หรือกุ้งฝอย หรือกุ้งแห้ง อย่างน้อยอาทิตย์ละ 2 ครั้ง
 - ถั่วเมล็ดแห้งต้มสุก $1/2$ ถ้วย
2. อาหารให้พลังงาน
 - ข้าวสุก (ควรหุงไม่แข็งน้ำหรือแฉะ) 3 จาน หรือบางมื้อกินอาหารที่ทำจากแป้ง เช่น ขนมจีน ก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ ฯลฯ แทนข้าวในปริมาณเท่ากัน
3. อาหารควบคุมการทำงานของร่างกายให้ปกติ
 - ผักใบเขียวสุก $1/2$ ถ้วย หรือผักใบเขียวสด 1 ถ้วย และผักอื่น ๆ ชนิดผัก หรือหัว หรือผล $1/2$ ถ้วย
4. อาหารควบคุมการทำงานของร่างกายให้ปกติ
 - ผลไม้จากเปลือกส้ม 1 ผล (เล็ก) หรือผลไม้ใหญ่ 1 ชิ้น หรือน้ำผลไม้ $1/2$ - 1 ถ้วย และผลไม้อื่น ๆ 1 ผล (เล็ก) หรือผลไม้ใหญ่ 1 ชิ้น
5. อาหารให้พลังงาน
 - น้ำมันหมู หรือน้ำมันรำ หรือน้ำมันถั่ว หรือกระทิ $2\frac{1}{2}$ - 3 ช้อนโต๊ะ

ปริมาณอาหารที่เด็กและผู้ปกครองกินใน 1 วัน

อาหาร	ปริมาณ				คำแนะนำเพิ่มเติม
	ก่อนวัยเรียน	วัยเรียน	วัยรุ่นสาว	ผู้ใหญ่	
เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์	3 - 4 ช้อนโต๊ะ	180 กรัม (ประมาณ 3/4-1 ถ้วย)	200 กรัม (ประมาณ 1 ถ้วย)	150 กรัม (ประมาณ 3/4 ถ้วย)	กินอาหารทะเลอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง กินเครื่องในสัตว์อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง
ไข่	1 ฟอง	1 ฟอง	1 ฟอง	1/2 - 1 ฟอง	ไข่ไก่หรือไข่เป็ด ควรกินไข่สุกเพราะปลอดภัย
นม	2 - 4 ถ้วย	3 - 4 ถ้วย	3 - 5 ถ้วย	0 - 1 ถ้วย	นมสดหรือนมผสม หรือเครื่องดื่มอย่างอื่น เช่น ไรวัลติน
ข้าวสุก (ข้าวชนิดอื่น ๆ ที่หุงสุกแล้ว)	1/2 - 3 ถ้วย	4 - 5 ถ้วย	5 - 6 ถ้วย	3 - 6 ถ้วย	ข้าวเจ้ามีข้าวกระยาทิพย์* ผสมหรือจัดสีแต่น้อย หุงแบบไม่เช็ดน้ำหรือทิ้ง

* ข้าวกระยาทิพย์ คือ ข้าวสารเคลือบวิตามิน

อาหาร	ปริมาณ				คำแนะนำเพิ่มเติม
	ก่อนวัยเรียน	วัยเรียน	วัยหนุ่มสาว	ผู้ใหญ่	
ผักใบสีเขียวและผักใบอื่นๆ	4 - 8 ช้อนโต๊ะ	1/2 - 1 ถ้วย	1 - 2 ถ้วย	1 - 2 ถ้วย	กินผักใบเขียวและผักใบอื่นๆ ด้วยทุกมื้อ
ผลไม้	3/4 ถ้วย	มื่อละ 1/2-1 ผล	มื่อละ 1/2-1 ผล	มื่อละ 1/2-1 ผล	ผลไม้สดหรือผลไม้แช่แข็ง ถ้าเป็นผลไม้แช่แข็งขนาดสำหรับ 1 คน
ไขมันหรือน้ำมัน	2 ช้อนโต๊ะ	2 1/2-3 ช้อนโต๊ะ	2 1/2-3 ช้อนโต๊ะ	2 1/2-4 ช้อนโต๊ะ	ใช้ไขมันกับอาหาร กินไขมันเพิ่มให้มาก (ยกเว้นน้ำมันมะพร้าว)

ตัวอย่างตารางวิเคราะห์คุณค่าอาหาร

ลำดับที่	ชื่ออาหาร	ส่วนประกอบ ของอาหาร	สารอาหาร (อาหารหลัก 5 หมู่)	หมู่ของอาหาร	ประโยชน์ต่อร่างกาย
1	ก๋วยเตี๋ยวผัด	1. เส้นก๋วยเตี๋ยว	คาร์โบไฮเดรต	หมู่ 2	ให้กำลังงานและความ อบอุ่นแก่ร่างกาย
		2. เนื้อสัตว์	โปรตีน	หมู่ 1	ช่วยเสริมสร้างและ ซ่อมแซมร่างกาย
		3. ผักสด	วิตามิน	หมู่ 3	บำรุงสุขภาพทั่วไปให้ สมบูรณ์แข็งแรง
		4. ถั่วงอก	โปรตีน	หมู่ 1	ช่วยเสริมสร้างและ ซ่อมแซมร่างกาย
		5. น้ำปลา	เกลือแร่	หมู่ 4	ช่วยบำรุงสุขภาพและ ป้องกันโรคต่าง ๆ
		6. น้ำตาล	คาร์โบไฮเดรต	หมู่ 2	ให้กำลังงานและความ อบอุ่น
		7. น้ำมัน	ไขมัน	หมู่ 5	ให้กำลังงานและความ อบอุ่นแก่ร่างกาย

แบบฝึกหัด

1. ในวัยของนักเรียน ต้องการปริมาณอาหารอะไรบ้าง และในชีวิตประจำวันของนักเรียน
นักเรียนมีอาหารเพียงพอแก่ความต้องการในวัยของนักเรียนหรือไม่ ใน 1 วัน จงอธิบาย

[illegible]

2. ผัดไทย กับส้มตำปลาร้า นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารชนิดใด จงวิเคราะห์คุณค่าของอาหารทั้ง 2 ชนิด และให้เหตุผลว่าทำไมจึงเลือกรับประทานอาหารชนิดนั้น

[illegible]

เอกสารประกอบการเรียน

เรื่อง

การจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การจัดอาหารสำหรับคนเจ็บ

สุขภาพของคนเรานั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง และระวังให้มีสุขภาพ อนามัยดีอยู่เสมอ ถ้าสุขภาพไม่ดีป่วยเป็นโรค ผู้ป่วยต้องเกิดอารมณ์หงุดหงิดไม่สบายใจ ไม่สามารถทำงานได้ ต้องรับประทานอาหารเช้า ๆ กันทุกมื้อจนทำให้เกิดการเบื่อหน่ายไม่อยากรับประทาน สุขภาพจึงไม่ดีขึ้น ดังนั้นทุกคนควรรักษาสุขภาพให้ดีอยู่เสมอ แต่สภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ทำให้คนเกิดโรคได้ง่าย ถ้าหายใจเอาควันพิษจากท่อไอเสียรถเข้าไปมาก ๆ ก็อาจทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ โรคปอด หรือโรคมะเร็งได้ อากาศเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ ก็จะทำให้เป็นหวัด หรือเป็นไข้ตัวร้อน การรับประทานอาหารก็เช่นกัน รับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์ทำให้ร่างกายไม่แข็งแรงป่วยได้ง่าย และถ้ารับประทานอาหารผิดเวลาบ่อย ๆ ก็จะทำให้เป็นโรคกระเพาะ โรคต่าง ๆ นั้นจะต้องได้รับการรักษาอย่างถูกต้องทั้งเรื่องยา และอาหารบำรุงที่แตกต่างกันไป ตามชนิดของโรค

เมื่อมีคนเจ็บป่วย ญาติพี่น้องหรือคนรู้จักก็จะไปเยี่ยม และมักจะถือของติดไม้ติดมือไปเยี่ยม ผู้ป่วยด้วย ผู้เยี่ยมจึงควรรู้ว่าอาหารชนิดใด ประเภทใดที่ผู้ป่วยจะรับประทานได้ เช่น ผู้ป่วยที่เป็นโรคระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ โรคกระเพาะ โรคลำไส้อักเสบ หรือผู้ป่วยที่ไม่มีฟัน ฟันเสีย หรือผิดปกติในปาก ควรกินอาหารอ่อน หรืออาหารย่อยง่าย เช่น นม เครื่องดื่มรสจืด แอปเปิ้ล ข้าวต้ม กล้วย ไข่ต้มเป็นยางมะตูม เนื้อสัตว์บดต้มกรองเอาแต่น้ำ ผักต้มเปื่อย แต่ถ้าผู้ป่วยที่กินอาหารไม่ได้เลยต้องให้อาหารเหลว เป็นพวกผ่านสายยางหรือกลืนได้ง่าย ได้แก่ นม นมผสมเครื่องดื่ม เนื้อสัตว์ต้มคั้นเอาแต่น้ำ ข้าวเหลวเป็นแป้งผสมน้ำดื่มผัก น้ำซุป น้ำผลไม้ น้ำข้าว ถ้าป่วยเป็นไข้ ธรรมดาที่รับประทานอาหารตามปกติได้ แต่รสต้องไม่จัด ถ้ามีอาการไข้หวัดจะต้องพักผ่อนนอนหลับให้มาก ๆ รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ผัก ผลไม้ ควรรับประทานจะได้ทำให้สุขภาพแข็งแรง คนปกติในแต่ละวันก็ควรรับประทานอาหารให้ครบทุกประเภท ทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ เพื่อให้สุขภาพและร่างกายแข็งแรง ไม่เป็นโรคได้ง่าย

แบบฝึกหัด

1. อาหารผู้ป่วยควรมีลักษณะต่างจากอาหารคนปกติอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้านักเรียนมีญาติที่ป่วยเป็นโรคกระเพาะอาหาร นักเรียนจะจัดอาหารอะไรให้กับญาติ
ของนักเรียนบ้าง เขียนชนิดของอาหารที่จัดนั้นมาให้ดู

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวรัชฎาพร ชื่อสกุล ชูสกุล

เกิดวันที่ 19 เดือนเมษายน พุทธศักราช 2508

สถานที่เกิด เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 191 หมู่ 9 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ 36000

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน เจ้าหน้าที่บุคลากร ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ

อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ 36000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2526 มัธยมศึกษาปีที่ 5 (แผนกวิทยาศาสตร์)

จากโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล

พ.ศ. 2530 วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) วิชาเอกเคมี

จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

พ.ศ. 2538 กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์
เพื่อปวงชน กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

บทคัดย่อ
ของ
รพีพร ชูสกุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
เมษายน 2538

การศึกษาครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนชุมชนบ้านหนองบัวระเหว อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัด ชัยภูมิ จำนวน 50 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย และสุ่มแยกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามแผนการสอน ของกรมวิชาการ การดำเนินการทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ t - test

ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอน ตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และนักเรียนที่ได้รับการสอน ตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อน การสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตาม แผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน และนักเรียนที่ได้รับการสอน ตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการสอน สูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARISON OF SCIENTIFIC ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC PROBLEM - SOLVING
ABILITY OF PRATHOM SUKSA VI STUDENTS TAUGHT BY THE SCIENCE FOR ALL
AND THE COMMONLY USED LESSON PLAN

AN ABSTRACT

BY

RUCHDAPON CHUSAGUN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Science Education
at Srinakharinwirot University
April 1995

The purpose of this study was to compare scientific achievement and ability in problem - solving of Prathom Suksa VI students learning through by the science for all and by the commonly used lesson plan.

The subjects were 50 Prathom Suksa VI Students of Chumchonban-nongbeuravay school, Nongbeuravay District, Chaiyaphum, during the first semester of 1994 academic year. They were randomly assigned into experimental group and control group with 25 students in each. The experimental group was taught by the science for all where as the control group was taught the commonly used lesson plan. Randomized Control Group Pretest - Posttest Design was used in the study. The data was analyzed by applying t - test designed.

The results of this study indicated that :

1. Scientific achievement of the experimental group and the control group were not significantly different.
2. Experimental group and Control group students gained significantly on Posttest scores of the scientific achievement at .05 level.
3. Scientific problem - solving ability of the experimental group was significantly higher than of the control groups at .05 level.
4. Experimental group and control group students gained significantly on Posttest scores of the scientific problem - solving ability at .05 level.