

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์
กับที่สอนตามคู่มือครู

23 ส.ค. 2539

ปริญญาโท

ของ

ธวัช ดำรงค์ไชย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

สิงหาคม 2538

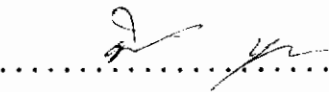
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

197246

คณะกรรมการควบคุม และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
วิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

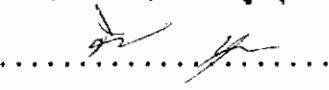
คณะกรรมการควบคุม

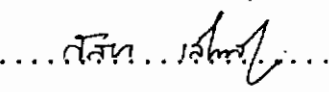
 ประธาน
(ดร.กาญจนา ชูชูวงศ์)

 กรรมการ
(พศ. จิราภรณ์ บุญส่ง)

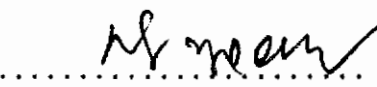
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน
(ดร.กาญจนา ชูชูวงศ์)

 กรรมการ
(พศ. จิราภรณ์ บุญส่ง)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(พศ. กัลยา เล็กสกุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษาของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยุภา นวลสุวรรณ)

วันที่ 3...เดือน...พ.ศ. 2553.

ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ช่วยปรับปรุง และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนให้ความรู้ แนวความคิดจาก ดร.กาญจนา ชุติวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง และผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา เส็งสกฤต ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สมจิต สมิตถพันธ์ รองศาสตราจารย์กมลรัตน์ กรีทอง รองศาสตราจารย์อัฉรา สุขารมณ อาจารย์สุรีย์ พลหอม อาจารย์รัตนันท์ ไมตรีจิต อาจารย์वासना มุ่งกันกลาง และคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูล และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ปีการศึกษา 2537 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ พี่น้องและหลาน ตลอดจนเพื่อนๆ เอก
วิทยาศาสตร์ศึกษารุ่นที่ 6 ที่ช่วยเป็นกำลังใจในการวิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณ
ทุกๆ ท่าน

ธวัชย์ ดำรงค์ไชย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	12
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	12
เอกสารที่เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	12
เอกสารที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	21
เอกสารที่เกี่ยวกับแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์	24
เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	31
เอกสารที่เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	45
งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์	45
งานวิจัยที่เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	47
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	50
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	51
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	53
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	60
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	61

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	68
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	68
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	68
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	69
การวิเคราะห์ข้อมูล	71
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	71
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	71
ข้อเสนอแนะ	77
บรรณานุกรม	78
ภาคผนวก	88
ประวัติย่อของผู้วิจัย	173

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการวิจัย	52
2	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	64
3	การเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ...	65
4	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	66
5	การเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	67
6	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต	90
7	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	91

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้	16
2 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	32

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างยิ่ง มนุษย์ได้ใช้ความรู้และความสามารถอันเกิดจากการได้รับการศึกษา สำหรับการพัฒนาดตนเอง และสังคม โดยเฉพาะการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์นับว่ามีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาบุคคลให้ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีส่วนช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิต โดยมีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงความคิด วิถีชีวิต การทำงาน ตลอดจนความเป็นอยู่อย่างกว้างขวาง (สมบุรณ์ กะการดี. 2532 : 1) นอกจากนี้การมีความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งปัจจุบันมีอยู่จำกัด อย่างฉลาด ผลเมืองที่มีนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จะเป็นผลเมืองที่มีประสิทธิภาพ ที่ทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ขึ้นซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศเพื่อก้าวไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (อัญชลีพร เตชะศิริกุล. 2535 : 1)

ดังนั้นการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์จึงเป็นนโยบายที่สำคัญของประเทศ ที่ได้บรรจุไว้ในหลักสูตรทุกระดับการศึกษา และจัดให้มีการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคม และโลกที่ก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์ (นิมพันธ์ เตชะคุปต์. 2531 : 180) ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งเน้นด้านการพัฒนาตัวผู้เรียนมากกว่าถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ปรีชา วงศ์ศิริ (2526 : 2) ที่ว่านอกจากต้องการให้ผู้เรียน เรียนรู้เนื้อหาที่เป็นความรู้ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง มโนคติ กฎ หลักการ ทฤษฎีและสมมติฐานแล้วยังจำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้เหล่านั้นด้วยตนเองควบคู่ไปด้วยกัน

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่ายังไม่สอดคล้องกับ
 วิวัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว เด็กไทยแม้
 จะมีโอกาสเรียนวิทยาศาสตร์มานาน แต่ก็ไม่มีโอกาสได้ฝึกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบ
 เสริมสร้างปัญญาอย่างถูกต้องและสมบูรณ์พอที่จะเกิดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์
 ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคนในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณค่า
 ต่อตนเองและสังคม ตลอดจนเป็นเครื่องมือที่จะช่วยหาคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น
 (สสวท.2529 : คำชี้แจง) นอกจากนี้ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ ถือว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญอันหนึ่งในการเรียนวิทยาศาสตร์แต่ที่ผ่านมา
 พบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ
 ดังจะเห็นได้จากรายงานการวิจัยของหน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา (กระทรวง
 ศึกษาธิการ. 2526 : 10-13) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนน
 เฉลี่ย 17.96 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน และจากการวิจัยของ นิพนธ์ เดชะคุปต์
 (2531 : 186) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
 ตอนต้นของกรุงเทพมหานคร ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำเช่นกันผลดังกล่าวเป็นเพราะสาเหตุเนื่อง
 จาก การเรียนการสอนยังเป็นการถ่ายทอดหรือป้อนความรู้ให้นักเรียนโดยตรงเพื่อเร่ง
 ให้จบหลักสูตรตามกำหนด นักเรียนเป็นผู้รับฟัง และจดจำความรู้ต่างๆ การสอนอย่างนั้น
 เป็นการสกัดกั้นความอยากรู้อยากเห็น และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเพราะครูบอก
 ให้ดู สรุปกฎเกณฑ์ ข้อเท็จจริง หรือแนวความคิดเป็นส่วนใหญ่ (ปราชญ์ แก้วสุข.
 2528 : 2) ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสวมบทบาท
 ของนักวิทยาศาสตร์ทำการสืบเสาะหาความรู้โดยให้รู้จักกำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหา
 อย่างชัดเจน รู้จักตั้งคำถามที่เหมาะสมและหาคำตอบ หาคำอธิบายต่าง ๆ ด้วยตนเอง
 ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักเรียน (มีนา โอวารินทร์. 2532 : 4)

สภาพปัญหาอีกประการหนึ่งที่ปรากฏอยู่ทั่วไปคือ นักเรียนไม่พยายามคิด และไม่มีความคิดเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งตรงกันข้ามกับจุดมุ่งหมายอันสำคัญของการศึกษาในปัจจุบัน ที่ต้องการให้นักเรียนคิด รู้จักตัดสินใจอย่างเฉลียวฉลาด สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิด (สุวิมล เขียวแก้ว, 2526 : 22) ทั้งๆที่ธรรมชาติของนักเรียนในวัยมัธยมศึกษาตอนต้นย่อมมีความอยากรู้อยากเห็น อยากเข้าใจหรืออยากคิดค้นสิ่งต่างๆเป็นแรงผลักดันภายในอยู่แล้ว การเพิ่มพูนให้นักเรียนมีลักษณะนิสัยเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างทำ ช่างแสวงหาความรู้ จะทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกในสิ่งที่แปลกใหม่ (สมจิต สวธน์โหมลย์, 2530 : 34) อีกทั้งสมองของเด็กกำลังอยู่ในระหว่างเตรียมพร้อมที่จะฝึกหัดใช้ความคิด การได้มีโอกาสฝึกคิดหาเหตุผลบ่อยๆ จะทำให้เด็กมีความสามารถตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ปัจจุบันวิธีที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้ทางด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆกันนั้นต้องจัดการเรียนการสอนโดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ทำแบบฝึก เพราะแบบฝึกหัดได้ให้โอกาสแก่นักเรียนได้เพิ่มความรู้ความเข้าใจรวมทั้งได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปด้วย แบบฝึกเป็นสิ่งที่คุณครูได้เสนอข้อเท็จจริง หรือการจัดสถานการณ์ของนักเรียนให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาข้อมูล ข้อเท็จจริง ซึ่งจะนำไปสู่การตั้งปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง (ฤดี ประสงค์ศักดิ์, 2528 : 39) การจัดการเรียนการสอนด้วยแบบฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย (ปรีชา ธรรมฤทธิ์, 2528 : 4) ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบฝึกก็มีความสำคัญมากเช่นกัน เพราะแบบฝึกเป็นการจัดสถานการณ์ที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่จะได้มีการนำแบบฝึกคิดทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อที่จะทำให้นักเรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้นดังที่ เกียรติชัย ปิยะวงศ์สมบูรณ์ (2524 : 86)

ได้ศึกษาการสร้างแบบฝึกทักษะการตั้งสมมติฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบฝึกทักษะแบบอัตโนมัติ พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกทักษะโดยคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังการฝึกทักษะมากกว่า และจากงานวิจัยของ กฤษ บุญเพ็ญ (2532 : 52) พบว่าการสอนโดยมีการใช้แบบฝึกคิดทางวิทยาศาสตร์นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น แต่ในการจัดการเรียนการสอนนอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ควรที่จะปลูกฝังให้นักเรียนมีแรงจูงใจในสัมฤทธิ์ ซึ่งหมายถึงมีความปรารถนาที่จะได้รับผลสำเร็จในงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา มีความทะเยอทะยานสูงเพื่อบริหารงานไปสู่ความสำเร็จ (สุนพจน์ สิ้นสว่างศรีวัฒน์. 2527 : 11), เพราะแรงจูงใจในสัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบที่จะเสริมให้งานกิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางด้านการทำงานหรือการศึกษา (ประสาธน์ บัณฑิตวังกูร. 2516 : 6)/และโดยเฉพาะด้านการศึกษา ไมเออร์ (Myer. 1965 : 355-363)/รัสเซลล์ (Russell.1969 : 263-266)/สมชัย วงษ์นาค (2524 : 69)/ และเนื่อเนิมล คูศิริวิเชียร (2526 : 84)/ ได้วิจัยพบว่า แรงจูงใจในสัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากสภาพการณ์แนวความคิด และข้อค้นพบที่สำคัญของนักการศึกษาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในสัมฤทธิ์ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู เพื่อหาผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

2. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู
4. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์และที่สอนตามคู่มือครู

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการค้นคว้าทำให้ทราบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ และการสอนตามคู่มือครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ซึ่งจะเป็นแนวทางให้ครูได้นำไปพิจารณา ปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จังหวัดลำปาง สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 90 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากจาก 8 ห้องเรียน จับฉลากมา 2 ห้องเรียนแบ่งเป็น กลุ่มทดลอง 45 คน กลุ่มควบคุม 45 คน

3. ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า “ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 สัปดาห์ละ 3 คาบๆ ละ 50 นาที จำนวน 20 คาบ

4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

ใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว 101) ตามหลักสูตร มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

5. ตัวแปรที่ศึกษาค้นคว้า

5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

5.1.1 การสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

5.1.2 การสอนตามคู่มือครู

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5.2.2 แรงจูงใจในผู้สัมฤทธิ์

นิยามคำเฉพาะ

1. การคิดทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่นำเอาวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1.1 การกำหนดขอบเขตของปัญหา (Location of Problem)

เป็นขั้นที่นักเรียนมองเห็นปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา

1.2 การตั้งสมมติฐาน (Setting up of Hypothesis)

เป็นขั้นที่นักเรียนคิดคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการคิดหาคำตอบอย่างมีเหตุผล

1.3 การทดลองและรวบรวมข้อมูล (Experimenting and Gathering of Data) เป็นขั้นที่นักเรียนทดลองหรือค้นคว้าเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วจัดบันทึก

รายละเอียดข้อมูลเหล่านั้นเป็นระยะ ๆ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data) เป็นขั้นที่นักเรียนนำเอาข้อมูลจากการรวบรวมหลังการทดลองมาจำแนกคิด เพื่อให้ทราบผลการทดลองอย่างชัดเจน

1.5 การสรุปผล (Conclusion) เป็นขั้นลงความเห็นข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นผลสรุปขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์

2. แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking Exercise)

หมายถึง แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดสถานการณ์ที่เป็นข้อความหรือรูปภาพที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในแบบเรียน เพื่อเป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้นักเรียนได้นำเอาวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดหาคำตอบ ซึ่งแต่ละแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ชื่อแบบฝึก

2.2 คำชี้แจงในการใช้แบบฝึก

2.3 สถานการณ์ที่กำหนดให้

2.4 กิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ คือ

2.4.1 ขั้นระบุปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ รวมทั้งระบุเหตุผลที่สอดคล้องกับปัญหา โดยเขียนอยู่ในรูปประโยคคำถาม

2.4.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่นำปัญหาและเหตุผลของปัญหามาเขียนเป็นข้อความที่สัมพันธ์กันระหว่างเหตุและผล เขียนอยู่ในรูปประโยค ถ้า แล้ว..... หลังจากนั้นศึกษารายชื่ออุปกรณ์การทดลองที่กำหนดให้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่จะนำมาทดลอง

2.4.3 ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ให้ออกแบบการทดลอง

โดยระบุวิธีดำเนินการทดลอง ทดลอง การติดตั้งอุปกรณ์ การบันทึกผลการทดลอง และ การนำเสนอข้อมูล

2.4.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่นำเอาข้อมูลมาจำแนกคิดพิจารณาตามแนวทางที่แบบฝึกกำหนดให้

2.4.5 ขั้นสรุป เป็นขั้นสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่

3. การสอนที่ใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

3.1 ขั้นระบุปัญหา

3.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

3.3 ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล

3.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 ขั้นสรุป

4. การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

4.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

4.1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา

4.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับจุดประสงค์ของการ

ทดลองและอุปกรณ์การทดลองที่กำหนดให้ตามแบบเรียน

4.1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อควรระวัง และข้อ

ผิดพลาดที่จะเกิดจากการทดลอง

4.2 ขึ้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดในแบบเรียน

4.3 ขึ้นอภิปรายหลังการทดลอง

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความคล่องแคล่วชำนาญ ประกอบด้วยทักษะ 2 กลุ่มคือ 1. ทักษะขั้นพื้นฐานซึ่งประกอบด้วยทักษะ 8 ด้าน คือทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูลและการพยากรณ์ 2. ทักษะขั้นบูรณาการ เป็นทักษะกระบวนการขั้นสูงที่ใช้ในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ประกอบด้วยทักษะ 5 ด้านคือ ทักษะการควบคุมตัวแปร การตีความจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และการทดลอง

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่วัดได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ

6.1 ด้านความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง นิยามศัพท์ หลักการ แนวความคิด กฎ หรือ ทฤษฎีต่างๆ

6.2 ด้านความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปรความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

6.3 ด้านการนำความรู้ไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถ

ในการนำความรู้ และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ หรือที่แตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) หมายถึงความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบไปด้วยทักษะ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การควบคุมตัวแปร การตีความจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และการทดลอง

7. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะได้รับความสำเร็จในงานที่ย่างยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ ต้องการอิสระในการทำงานและการแสดงออก ต้องการชัยชนะในการแข่งขัน มุ่งมั่นที่จะทำให้อัตราผลผลิตเพื่อให้บรรลุมาตรฐานที่ตนตั้งไว้อย่างสูง มีความสบายใจเมื่อพบความสำเร็จและวิตกกังวลเมื่อพบความล้มเหลว ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบของพฤติกรรมด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 6 ด้านคือ

7.1 ความทะเยอทะยาน หมายถึง การแสดงออกของลักษณะนิสัยบุคคลที่มีความต้องการจะให้ตนสำเร็จโดยการตั้งความคาดหวังไว้สูง มุ่งมั่นที่จะทำสิ่งที่ต้องการให้ได้เพื่อให้ฐานะหรือความเป็นอยู่ของตนสูงขึ้นดีเด่นเหนือคนอื่น ให้คนอื่นรู้จักด้วยผลงาน เลือกรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขันหรือฝึกความชำนาญและต้องการชัยชนะเมื่อมีการแข่งขัน

7.2 ความกระตือรือร้น หมายถึง การแสดงออกของนิสัยบุคคลที่เต็มใจเอาใจใส่และตั้งใจจริงในการทำงาน อาสาทำงานที่ตนถนัด ทำงานหนักที่ได้รับมอบหมาย ไม่ผัดวันประกันพรุ่ง มีความขยันขันแข็งในการทำงานที่ต้องใช้ความคิดอดทนไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดข้องสับสนในการทำงานและสามารถทำงานให้สำเร็จได้ในระยะเวลาอันสั้น

7.3 ความกล้าเสี่ยง หมายถึง การแสดงออกของลักษณะนิสัยบุคคลที่มีการตัดสินใจที่เด็ดเดี่ยวในการกระทำสิ่งที่เป็นไปได้ มีความยากพอเหมาะกับความสามารถของตน กล้าได้กล้าเสีย ทำทุกสิ่งด้วยความมั่นใจไม่เชื่อโชคกลางหรือสิ่งมหัศจรรย์ มุ่งทำงานเพื่อให้เกิดความสำเร็จมากกว่าที่จะทำเพื่อไม่ให้เกิดความล้มเหลว

7.4 ความรับผิดชอบต่อตนเอง หมายถึง การแสดงออกถึงลักษณะนิสัยบุคคลที่มีการรักษาสีหน้าตาของตนเองอย่างเคร่งครัด มีความผูกพันกับงานที่ได้รับมอบหมาย กล้ารับผิดชอบในผลงานของตนและปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้นเสมอทำงานให้เสร็จตามความพึงพอใจของตนเอง แม้ถูกรบกวนในขณะทำงานก็จะทำงานนั้นให้สำเร็จได้

7.5 การรู้จักวางแผนงาน หมายถึง การแสดงออกของลักษณะนิสัยบุคคลที่มีแบบแผนในการทำงาน มีจุดประสงค์ที่เด่นชัด มองเห็นลู่ทางในการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มองเห็นการณ์ไกล ทำงานอย่างประณีตและเป็นระเบียบ มีความรอบครอบและรวบรวมรายละเอียดของข้อมูลก่อนตัดสินใจและผูกพันกับอนาคตมากกว่าอดีตหรือปัจจุบัน และเลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก

7.6 ความมีเอกลักษณ์ หมายถึง การแสดงออกของนิสัยบุคคลที่เป็นตัวของตัวเองสูง ไม่เลียนแบบคนอื่น ริเริ่มทำสิ่งต่างๆ ด้วยความคิดของตนเอง สนใจเหตุการณ์หรือสิ่งใหม่มีอิสระในการทำงานหรือการแสดงออก ใช้ความคิดหรือทฤษฎีใหม่ๆ ที่ไม่ซ้ำแบบใครในการแก้ปัญหา

8. แบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยปรับปรุงแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟสัมฤทธิ์ของ สุนจน์ สินสว่างศัพท์ (2527 : 199 - 211) โดยวัดองค์ประกอบของพฤติกรรมด้านแรงจูงใจไฟสัมฤทธิ์ 6 ด้าน ๆ ละ 10 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟสัมฤทธิ์ จำนวน 60 ข้อ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. เอกสารเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
2. เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารเกี่ยวกับแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์
5. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
6. เอกสารเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์
2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. เอกสารที่เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นด้วยตัวของตัวเอง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกวิธีการเรียนอย่างอิสระ การสร้างสถานการณ์ ทำการทดลองและสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนในปัจจุบันของวิชา

วิทยาศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในแง่มุมต่างๆ กัน ดังนี้

ซันด์ และโทรบริดจ์ (Sund and Trowbridge.1978 : 53- 55) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการสอนซึ่งแต่ละบุคคลใช้กระบวนการคิดทางสมอง (Discovery Mental Process) ซึ่งได้แก่การสังเกตการจัดประเภท การวัด การอธิบาย การอ้างอิง รวมทั้งคุณลักษณะต่างๆ อย่างผู้ใหญ่ ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การสังเคราะห์ความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น เป็นคนมีความคิดแบบวัตถุนิยม (Objective) อยากรู้ อยากเห็น ใจกว้าง

วรารักษ์ ชัยโอกาส (2521 : 53) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าหมายถึง การสอนที่เป็นการฝึกกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Training) ให้แก่นักเรียน

สุเทพ อุตสาณะ (2526 : 72) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้นักได้พบความจริง เหตุผล กฎเกณฑ์ ต่าง ๆ ด้วยตนเอง การเรียนการสอน เกิดจากการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ได้เองจากการเก็บข้อมูล สังเกต พิจารณา หาเหตุผล จนเกิดความเข้าใจใหม่ ๆ

สมสุข อีระพิจิตร (2526 : 45) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยนักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง เริ่มจากการที่นักเรียนมีข้อสงสัยในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และพยายามที่จะหาคำตอบหรือแก้ข้อสงสัยเหล่านั้น โดยอาจจะเริ่มสำรวจหาข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบพิจารณาโดยได้ถาม หรือสอบถามหาสาเหตุต่าง ๆ เช่น พยายามตั้งคำถามหลายแง่หลายมุม ที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ โดยตรงหรือทำการทดลองเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาหรือข้อสงสัย

ฉวีวรรณ ถินนางค์ (2527 : 78) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้คือวิธีการได้ถามหรือการตั้งคำถามเพื่อที่จะให้ได้คำตอบตรงตามความต้องการ โดยใช้เทคนิคกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะช่วยให้บุคคลได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 502) กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้นเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหา หรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนไม่เคยมีความรู้สิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

อัญชลีพร เตชะศิริกุล (2535 : 11) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ปฏิบัติจริง มีโอกาสคิดเพื่อคิดค้นหาคำตอบ

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมดนี้สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความคิดให้นักเรียนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปัญหา เป็นการสอนที่ปลูกฝัง และสร้างนิสัยความเป็นคนช่างคิด และรู้จักการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

จากความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว ได้มีนักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้กำหนดขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

เอเซป (ASEP) (Australian Science Education Project.1974 : 81) ได้กำหนดขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

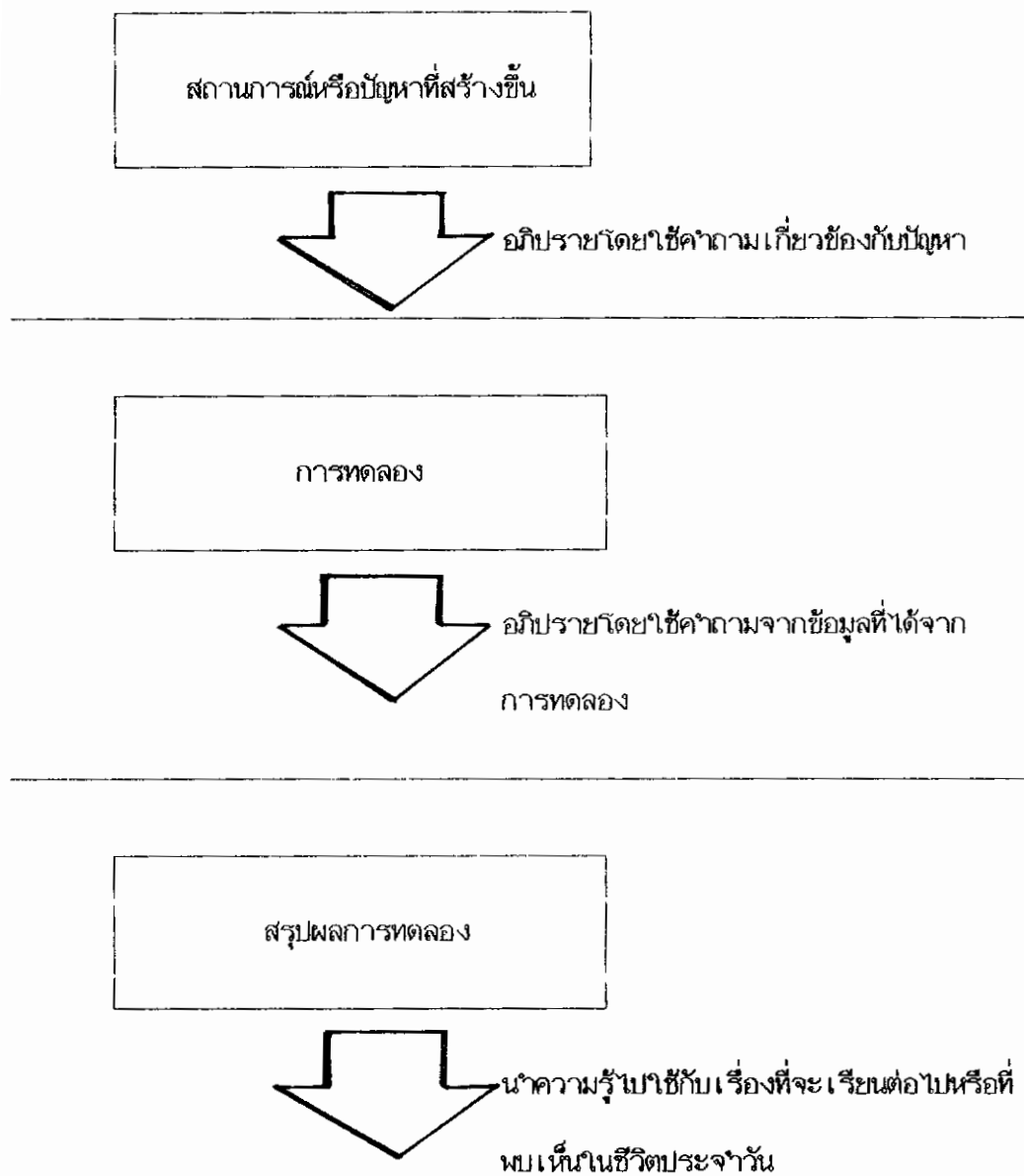
1. สร้างสถานการณ์ที่เร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้
2. ค้นคว้าแก้ปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาความรู้
3. สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้

ซึ่งขั้นตอนทั้ง 3 นี้จะต้องอาศัยการกำหนดปัญหา การกำหนดนิยามของปัญหา

และการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหา เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 3 ขั้นตอน คือ (ประวิตร ชูศิลป์, 2524 : 5-6)

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น คิดสงสัย แนะนำแนวทางให้ผู้เรียนหาคำตอบ ตลอดจนให้คำแนะนำในการทดลอง
2. ปฏิบัติการทดลอง (Experimental Period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนให้คำแนะนำดูแลควบคุมอย่างใกล้ชิด กระตุ้น สนับสนุน ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน
3. อภิปรายหลังการทดลอง (Post-lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือหลักการต่าง ๆ คำถามจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวาง และมีการอภิปรายข้อผิดพลาด (Error) ที่เกิดจากการทดลองด้วยการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอนของ สสวท. มุ่งให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง จะมีกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะฝึกและปลูกฝังให้ผู้เรียน รู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็น มีเหตุผล ส่วนการทดลองเป็นหัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นการฝึกฝนหรือทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ต่อไป เพื่อให้เกิดความเข้าใจตามโครงสร้างของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจจะเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะที่แสดงในภาพประกอบ 1 สามารถที่จะแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอนเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงเนื้อหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหา นั้น สถานการณ์ หรือปัญหานั้นควรจะอยู่ใกล้ตัว ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

เป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และสามารถนำไปสู่การออกแบบการทดลอง

2. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหาข้างต้น
การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยสถานการณ์ หรือปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นหลัก ชุดคำถาม
ต้องสามารถให้นักเรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ (สมมติฐาน) คำตอบที่
เป็นไปได้ควรเป็นแนวทางของการออกแบบการทดลองที่กำหนดไว้ในบทเรียน

3. ใช้คำถามไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลองและความปลอดภัย
ในการใช้อุปกรณ์คำถามในช่วงนี้จะออกมาในรูปของการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบ
สมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้ แนะนำอุปกรณ์ เทคนิคและขั้นตอนการทดลอง ตลอดจน
ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์

4. ดำเนินการทดลองและบันทึกผล ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องดำเนินการทดลอง
และบันทึกผลโดยแบ่งออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม ครูจะมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือ

5. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง การใช้คำถามในตอนนี้จะ
ต้องอาศัยข้อมูลจากการทดลองเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบในการแก้สถานการณ์
หรือปัญหาข้างต้นและควรจะมีคำถามที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์
ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันหรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป

สมจิต สวณโพบูลย์ (2526 : 105-110) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีใจความโดยสรุปว่า ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
อาจจะแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการสำรวจข้อมูล (Exploration Phase) เป็นการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
ข้องเรื่องที่ศึกษาเพื่อนำไปสร้างความคิดรวบยอด หรือแนวความคิดหลักต่อไป ข้อมูลอาจ
จะหามาได้จากการทดลองและแหล่งสุดท้ายจากการรวบรวมมาจากที่อื่น เช่น จากเอกสาร

หรือจากบุคคลในการจัดกิจกรรมชั้นสำรวจข้อมูล อาจทำได้ 4 วิธี คือ

วิธีที่ 1. ครูเสนอปัญหาออกจุดประสงค์และออกแบบการทดลอง ร่วมกับ
นักเรียน

วิธีที่ 2. ครูเสนอปัญหาแต่ไม่บอกจุดประสงค์ล่วงหน้า และให้นักเรียน
ได้ทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด

วิธีที่ 3. ครูสาธิตให้นักเรียนและนำข้อมูลที่ได้จากการสาธิตไปสรุป
ขึ้นเป็นความรู้ใหม่

วิธีที่ 4. วิธีได้ข้อมูลมาจากแหล่งอื่น

2. ขั้นการสรุปขึ้นเป็นความรู้ใหม่ (Invention) ภายหลังจากการสำรวจ
แล้วนักเรียนจะได้ข้อมูลซึ่งเกี่ยวกับ คุณลักษณะ คุณสมบัติ การเปลี่ยนแปลงปริมาณและ
รายละเอียดอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้นี้อาจจะยังไม่มีความหมายอะไรมากนัก จะต้องมีการนำ
ไปคำนวณหรือจัดกระทำเสียก่อน จึงจะมีความหมายพอที่จะตีความหรือลงข้อสรุปต่อไป
ได้ ผลสรุปที่ได้ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปสมมติหรือหลักการ

3. ขั้นการนำความรู้ใหม่ไปใช้ (Discovery) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนมี
โอกาสนำความรู้ที่ได้ค้นพบไปใช้เป็นรากฐานสำหรับเรียนเรื่องใหม่ได้ เป็นการทดสอบ
ความถูกต้องของความรู้

จากที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะช่วยให้ผู้เรียน
ได้มีโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นทักษะที่จำเป็นในการพัฒนา
ตนเองให้เป็นพลเมืองของประเทศชาติ ที่เป็นบุคคลที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นหรือ
มีความคิดอย่างรอบครอบในการตัดสินใจเลือกกระทำในสิ่งที่มีข้อมูลเพียงพอ ไม่เพ้อฝัน
การลงข้อสรุป การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการ
การสอนอย่างมากเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และนำกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำ

บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 33-34) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีบทบาทในการเรียนการสอน ดังนี้

1. เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยสร้างสถานการณ์ชักชวนให้นักเรียนได้ตั้งคำถามสืบเสาะหาความรู้ ตามลำดับขั้นคำถามแบบสืบเสาะหาความรู้
 2. ครูเป็นผู้เสริมแรง เมื่อนักเรียนถามก็ให้แรงหนุนยอมรับในคำถามนั้น กล่าวชมและช่วยปรับปรุงในคำถาม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจคำถามให้กระจ่างยิ่งขึ้น
 3. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ ครูจะเป็นผู้ทบทวนคำถาม เพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไรบ้าง
 4. ครูเป็นผู้แนะแนวและเป็นผู้กำกับ ครูเป็นผู้แนะแนวทาง เพื่อให้เกิดความคิดตามแนวทางที่ถูกต้อง เป็นผู้กำกับควบคุมเมื่อนักเรียนออกนอกแนวทาง
 5. ครูเป็นผู้จัดระเบียบ ครูดำเนินการจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมกับ วิธีการเรียน จัดบรรยากาศให้เหมาะสม โดยจัดเป็นกลุ่มหรือชั้น เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
 6. เป็นผู้สร้างแรงจูงใจ ครูช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีกำลังใจการเรียน
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2519 : 6-7)

ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ควรมีการเตรียมล่วงหน้า ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจต่อเนื้อหา ของบทเรียนเป็นเรื่อง ๆ ได้มากขึ้น ครูควรจะได้ทดลองก่อนจะเข้าไปสอนในชั้นเพื่อดูผลหรือปัญหาที่จะเกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร ควรสำรวจอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ว่ามีพร้อมสำหรับนักเรียนหรือไม่ ตลอดจนวางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะนำนักเรียนเข้าสู่ข้อสรุปโดยไม่ใช้เวลานานเกินไป
2. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา ดังนั้น

จึงควรกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด ทำการทดลอง และร่วมมือกับรายทุกคน โดยนำเอาเทคนิคการสอนต่าง ๆ เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม ตลอดจนการเสริมแรง มาใช้ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจมีชีวิตชีวา

3. ครูควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน เพื่อเป็นการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถสูง ให้ได้ใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มที่ในขณะที่เดียวกันกันทำให้นักเรียนที่ด้อยความสามารถเสียกำลังใจ

4. เมื่อนักเรียนถามอย่างนอกคำตอบทันที ควรแนะนำที่จะช่วยให้นักเรียนหาคำตอบได้เองควรให้ความสนใจต่อคำถามของนักเรียนทุกคนแม้ว่าคำถามนั้นจะไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังเรียนอยู่ก็ตามครูควรชี้แจงให้ทราบและเบนความสนใจของนักเรียนกลับมาสู่เรื่องที่อภิปรายอยู่ สำหรับปัญหาที่นักเรียนถามนั้นควรหยิบยกมาอภิปรายในภายหลัง

5. เนื่องจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่มีการอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียนตลอดเวลา อาจจะมีบางโอกาสที่ครูไม่สามารถจะตอบปัญหาที่นักเรียนซักถามได้ควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าครูไม่ใช่เป็นผู้รอบรู้ในปัญหาทุกอย่าง แต่ครูและนักเรียนควรจะได้ค้นหาคำตอบร่วมกัน

6. อย่าให้นักเรียนสรุปแนวทางการคิดหรือหลักเกณฑ์เร็วเกินไป เมื่อยังมีข้อมูลไม่เพียงพอและแน่นอนที่จะเชื่อถือได้ ครูควรแนะนำที่จะให้นักเรียนได้ทดลองซ้ำอีกจนได้ผลการทดลองที่ให้ความมั่นใจได้เพียงพอถึงสรุป

7. ครูควรนำเอาเอกสารการสอนแบบอื่น ๆ เช่น การสาธิตหรือการใช้คำอธิบายมาใช้เพิ่มเติมเมื่อมีความจำเป็น หรือในโอกาสที่เหมาะสม ซึ่งวิธีเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

จากข้อเสนอแนะดังกล่าว พอจะสรุปบทบาทของครูในกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้ดังนี้

1. ครูจะต้องเป็นผู้คอยกระตุ้นและควบคุมกำกับให้นักเรียนได้คิด ได้ซักถาม สร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียน คอยเสริมแรงและควบคุมให้นักเรียนทำงานอย่างมีระบบและดำเนินกิจกรรมอย่างถูกต้อง
2. ครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน ให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น อยากคิดหาคำตอบของปัญหา
3. ครูจะต้องเป็นผู้คอยแนะนำแต่ไม่ใช้ผู้ชี้แนะแนวทางให้แก่ นักเรียนควรใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา
4. ครูจะต้องไม่ด่วนสรุปข้อมูลด้วยตนเอง ควรเปิดโอกาสให้มีการอภิปราย ซักถามเพื่อจะให้เกิดแนวคิดให้กว้างขวางยิ่งขึ้น แล้วจึงให้นักเรียนเป็นผู้สรุป
5. ครูจะต้องพยายามหาวิธีสอนหลาย ๆ วิธีมาช่วยในการสอนแต่ละครั้ง เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น

2. เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมหรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือค้นคำตอบของปัญหา นับเป็นองค์ประกอบหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ซึ่ง นักการศึกษาปัจจุบันเห็นว่ามี ความจำเป็นที่จะต้องฝึกให้นักเรียนจนสามารถนำไปใช้ได้ อย่างคล่องแคล่วแล้วเกิดความชำนาญในการเลือกใช่วิธีการที่เหมาะสมกับเรื่องราวที่ต้องการ การศึกษาหรือปัญหาที่ต้องการแก้ไขและหาคำตอบหรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่าจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องรวมถึงการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย นักการศึกษาหลายท่านได้ยืนยันในตนเองเดียวกันว่า การฝึกทักษะกระบวนการดังกล่าว จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนค้นหาความรู้ใหม่ ๆ เชิงวิทยาศาสตร์ได้อยู่เสมอ อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางมั่นคงกับวิชาการ

แขนงอื่นด้วย (พรรณิ ภาวภูตานนท์. 2528 : 39)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2523 : 1-5)

ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 13 ทักษะ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต

คือ การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ประสมประสานกับความคิดเห็นของผู้สังเกตเข้าไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภทคือ

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสมบัติ
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

การสังเกตจะมีประโยชน์มากต่อการศึกษาปัญหา ศึกษารายละเอียดสมมติฐานและการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2. การวัด

คือ การกำหนด การเลือกและการใช้เครื่องมือวัดปริมาณของสิ่งต่าง ๆ อย่างถูกต้องและเหมาะสม การรวบรวมข้อมูลในทุกขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องใช้การวัดที่ถูกต้องแม่นยำ

3. การจำแนกประเภท

คือ การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งหรืออาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง การจำแนกประเภทจะทำให้เข้าใจปัญหาและเป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐาน

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองหรือกินที่อยู่ มีรูปร่างหรือลักษณะเช่นเดียวกันกับวัตถุนั้น สเปสของวัตถุมี 3 มิติ คือ กว้าง ยาว และสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกกับเงาเป็นซ้ายและขวาซึ่งกันและกันความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุ เป็นต้น การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา คือ การบอกการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลา เช่น ความสูงของต้นไม้ที่เปลี่ยนไปใน 10 วัน

5. การคำนวณ

คือ การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การนับ การบวก การลบ การหาร การหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น ใช้ในการสรุปผลการทดลอง การอธิบายและการทดสอบสมมติฐาน

6. การสื่อความหมาย

คือ การนำข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่ เช่น การหาความถี่ การจัดเรียงลำดับแล้วนำข้อมูลที่จัดกระทำแล้วมาเสนอให้บุคคลอื่นเข้าใจ

7. การลงความเห็นจากข้อมูล

คือ การอธิบายความหมายและเหตุผลของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการจัดกระทำโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมเข้าช่วย การลงความเห็นจากข้อมูลใช้ในขั้นทดสอบ ปรับเปลี่ยนสมมติฐานและการสรุป

8. การทำนาย

คือ การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง และสังเกตโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้น ๆ เป็นพื้นฐานในการสรุป

9. การตั้งสมมติฐาน

คือ การสรุปคำตอบล่วงหน้า การชี้แจงความที่น่าจะเป็นก่อนการทดลอง โดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

คือ การกำหนดความหมาย และขอบเขตของตัวแปรหรือคำต่าง ๆ ในสมมติฐานให้สามารถทำการทดลองได้ และเป็นที่เข้าใจโดยตรง

11. การควบคุมตัวแปร

คือ การชี้แจงตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามในสมมติฐาน

12. การทดลอง

คือ การทดสอบสมมติฐาน เริ่มจากการออกแบบการทดลอง การดำเนินการตามแผน การใช้เครื่องมือ การรวบรวมข้อมูล การจัดการหาข้อมูล การสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายและการลงข้อสรุป หรือบางครั้งอาจรวมถึงการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมสมมติฐานให้สอดคล้องกับผลการทดลอง

13. การตีความหมายข้อมูล

คือ การบรรยายลักษณะสมบัติและบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

การฝึกเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนการสอนเพราะการฝึกเป็นการจัดสภาพการณ์เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การฝึกยังเป็นการเพิ่มพูนทักษะกระบวนการต่าง ๆ ให้เกิดความชำนาญยิ่ง ๆ ขึ้นไป ในการสร้างแบบฝึกขึ้นมามีองค์ประกอบถึง หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก ลักษณะของแบบฝึกที่ดี ประโยชน์ของแบบฝึก และหลักการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก

ในการสร้างแบบฝึก สุจริต เฟียร์ชอม และสายใจ อินทรมพรรย์ (2522 : 52-62) กล่าวว่า ต้องยึดหลักตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องและมีความสามารถทำได้ดี (Law of Use) ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดหรือถ้าทิ้งไปนานแล้วย่อมจะทำให้ทำไม่ได้ดี (Law of Disuse)

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงถึง ว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัดความสามารถ และความสนใจต่างกัน ฉะนั้น ในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่ยากและง่ายจนเกินไป และควรมีหลาย ๆ แบบ

3. การจูงใจผู้เรียน โดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียนซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกและช่วยย่นอายุให้ติดตามต่อไป

4. ใช้แบบฝึกสั้น ๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

วรนาถ พ่วงสุวรรณ (2518 : 34-37) ได้กล่าวถึงหลักการในการสร้างแบบฝึก ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา
3. ขั้นตอน ๆ ในการสร้างแบบฝึก
 - 3.1 ศึกษาปัญหาในการเรียนการสอน
 - 3.2 ศึกษาจิตวิทยาวัยรุ่นและจิตวิทยาการเรียนการสอน
 - 3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชา
 - 3.4 ศึกษาลักษณะของแบบฝึก
 - 3.5 วางโครงเรื่องและกำหนดรูปแบบของแบบฝึกให้สัมพันธ์กับโครงเรื่อง

3.6 เลือกเนื้อหาต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาบรรจุในแบบฝึกให้ครบตามที่ก ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษา
หลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกที่ดี ไว้ดังนี้

ริเวอร์ (River.1968 : 97-105) กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึก
เรื่องอื่น ๆ ต่อไป ทั้งนี้ทำขึ้นเพื่อการสอนมิใช่ทำขึ้นเพื่อการทดสอบ

2. แต่ละแบบฝึกควรรู้ใช้แบบประโยค เพียงหนึ่งแบบเท่านั้น

3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว

4. ประโยคและคำศัพท์ ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียน

รู้จักดีแล้ว

5. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย

6. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

7. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถใช้สิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ฮาร์เรส (Haress. n.d. : 93-94) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ว่า

การเขียนแบบฝึกต้องแน่ใจในภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนและการสร้างโดยใช้
หลักจิตวิทยาในการแก้และสนองตอบดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลาย ๆ ชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ

2. แบบฝึกที่จัดขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่า

แต่ละแบบ แต่ละข้อต้องการให้ทำอะไร

3. ให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบฝึก แต่ละชนิด แต่ละรูปแบบ ว่ามีวิธีการ
ตอบอย่างไร

4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสตอบสนองสิ่งที่เร้าดังกล่าวด้วยการแสดงออกหา

ความสามารถและความเข้าใจลงในแบบฝึก

5. นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากบทเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงเป้าหมายที่สุด

ศศิธร สุทธิแพทย์ (2517 : 72) ได้ศึกษาพบว่า แบบฝึกที่นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำเป็นแบบฝึกมีลักษณะดังนี้

1. ใช้หลักจิตวิทยา
2. สำนวนภาษาง่าย ๆ
3. ให้ความหมายต่อชีวิต
4. คิดได้เร็วและสนุก
5. ปลุกความสนใจ
6. เหมาะกับวัยและความสามารถ
7. อาจศึกษาด้วยตนเองได้

เช่นเดียวกับ นิตยา ฤทธิ์โยธี (2520 : 1) กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกที่ดี ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับ วัย หรือความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช้เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

ประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก เพ็ตตี (Petty, 1963 : 469-472) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การ

สอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบระเบียบ

2. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลเนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถของเขา จะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตวิญญานมากขึ้น

3. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองต่อไปได้

4. การให้เด็กทำแบบฝึกช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่น หรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ทันเวลาที่

5. แบบฝึกที่จัดขึ้นนอกเหนือที่อยู่ในหนังสือแบบเรียนจะช่วยให้เด็กฝึกฝนได้อย่างเต็มที่

6. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อย จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมสร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้น

หลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน

บัทส์ (นิตยา กิจโร. 2530 : 44 ; อ้างอิงมาจาก Butts. 1974) ได้เสนอแนะหลักการในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอนดังนี้

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ทั่วไปให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมในแบบฝึกดูว่าสามารถทำได้หรือไม่
3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมแบบฝึกว่าสอดคล้องกันหรือไม่
4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของแบบฝึก และกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่
5. แบบฝึกนั้นเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนหรือไม่
6. เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในแบบฝึกเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรม

7. พิจารณาเวลาที่ใช้ในแบบฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่

8. อภิปรายร่วมกับนักเรียน หลังจากให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกแล้วเพื่อศึกษา
ปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนว่า เข้าใจหรือไม่

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก สรุปได้ว่า แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ดีสำหรับการ
สอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ การคิดเป็นทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้
ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิด
ทางวิทยาศาสตร์นี้จะช่วยให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ และทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย

4. เอกสารเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นความรู้ และ
ส่วนที่เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่
ข้อเท็จจริง มโนคติ กฎ หลักการ และทฤษฎี สิ่งเหล่านี้มิได้เกิดขึ้นเอง แต่ได้เกิดมาจากการ
ที่มนุษย์สนใจที่จะหาคำตอบต่อสิ่งที่เป็นปัญหา โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการหา
คำตอบของปัญหานั้น ถึงแม้กระบวนการต่าง ๆ ที่มนุษย์นำมาใช้จะมีความแตกต่างกัน
แต่มีลักษณะร่วมกันอยู่บ้าง คือ สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ใช้ในการ
แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific
Method) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้กับปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์
เท่านั้น อาจจะไปใช้กับปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของบุคคลในอาชีพต่าง ๆ ได้
นอกจากนี้การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้หันไปใช้ไม่ด่วนสรุปอะไรปราศจาก
เหตุผลแต่จะสังเกตอย่างถี่ถ้วน หาข้อมูลเพิ่มเติมถ้ายังไม่เพียงพอ เพื่อนำไปสู่การทดสอบ
หาสาเหตุหรือวิธีที่ถูกต้อง (ทบทวนมหาวิทยาลัย. 2525 : 231-233)

สมจิต สวธน์ไพบูลย์ (2526 : 9-10) ได้กล่าวถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบ กล่าวคือ เมื่อคนเรามีความสนใจหรือต้องการที่จะแก้ปัญหาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็จะหาทางค้นคว้าหาคำตอบของปัญหานั้น ๆ วิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบมีหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมกันมากได้แก่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น อาจจะมี 5 ขั้นตอน 6 ขั้นตอน แต่แนวหลักแล้วเหมือนกันซึ่งถือว่าเป็นการจำลองรูปแบบของการค้นคว้าหรือการเสาะแสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ โดยสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

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

อำนาจ เจริญศิลป์ (2526 : 37) ได้แบ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของปัญหา ต้องสำรวจให้แน่นอนว่าปัญหายู้อยู่ที่ไหน อะไรคือปัญหาที่แท้จริง

2. การตั้งสมมติฐาน ต้องสำรวจดูว่าอะไรเป็นข้อมูลที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ

3. การทดลองและเก็บข้อมูล ลงมือแก้ปัญหาจากสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์อย่าง

รอบคอบแล้วรายงานผล

5. สรุปผล แนวทางแก้ปัญหาได้ผลอย่างไร มีข้อบกพร่องอย่างไร เรียบเรียงเป็นเรื่องราวและบันทึกผลไว้

มังกร ทองสุขดี (2522 : 7-22) ได้สรุปว่าการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ (The Scientific Method) หรือวิธีการใช้ปัญญา (The Method of Intelligence)

เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ได้รับความนิยมมาก เพราะช่วยให้เราแก้ปัญหาได้อย่างกว้างขวาง สามารถนำไปประยุกต์ได้ทุกสาขา ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดปัญหาได้ถูกต้อง (Problem)
2. การตั้งสมมติฐาน (Hypotheses)
3. การทดลองและเก็บข้อมูล (Gathering Data)
4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)
5. การสรุปผลและการนำไปใช้ (Conclusion and Application)

ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นได้มีผู้กำหนดเอาไว้หลาย ๆ ลักษณะดังที่กล่าวมาแล้ว เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วก็อยู่ในข่ายเดียวกัน สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยยึดหลักตามแนวของอานาจ เจริญศิลป์ และมังกร ทองสุขดี โดยกำหนดขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

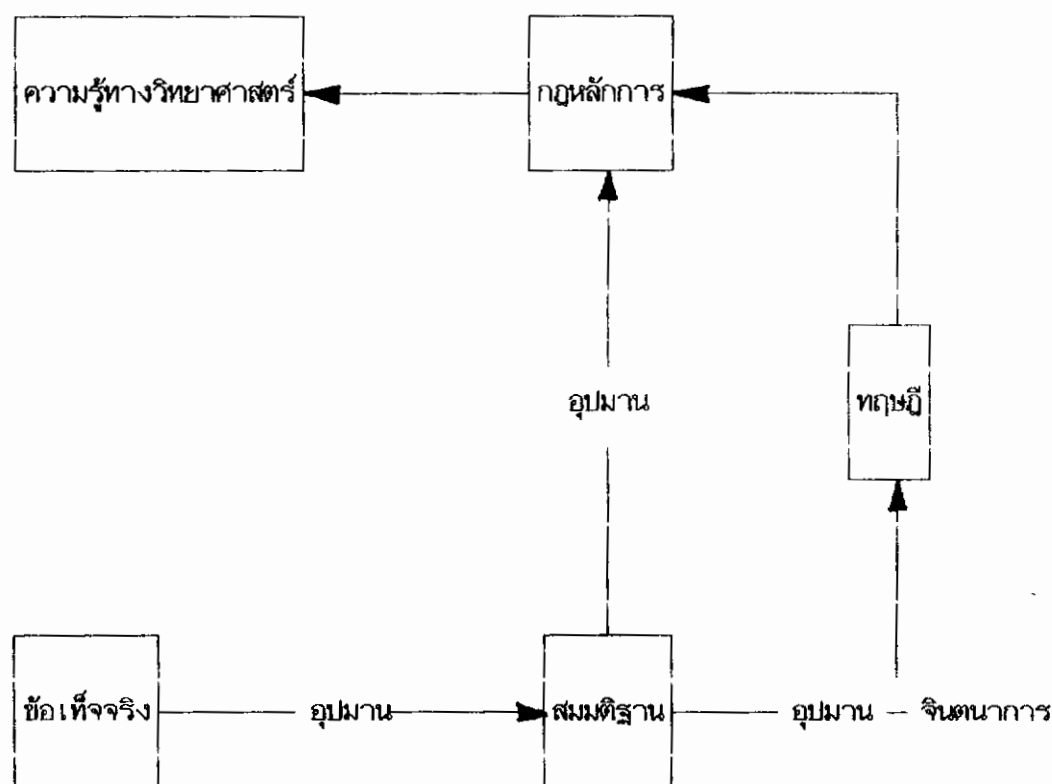
1. การกำหนดขอบเขตของปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การทดลองและรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปผล

5 เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เนื่องจากความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่ง สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 1-15) ได้กล่าวถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับคณะกรรมการพัฒนาการสอนและ

วัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2525 : 8-13) โดยสรุปดังนี้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไป
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ดำเนินการค้นคว้าสืบเสาะตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้ ความรู้นั้นจะถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ซึ่งสรุปความสัมพันธ์ได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กล่าวได้ว่า กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการ
การคิดการกระทำอย่างมีระบบ ในการค้นหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ จากประสบการณ์

ธรรมชาติและจากสถานที่ที่อยู่รอบตัวเราโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับขั้นดังนี้คือ
 ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน พิสูจน์หรือทดลอง สรุปผลและการนำไปใช้ (สมจิต สวธน์ไพบูลย์.
 2526 : 63-69)

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
 ผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของบุคคลนั้น ๆ
 เป็นองค์ประกอบอีกด้วย คุณลักษณะที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้นี้เรียกว่า
 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยความละเอียดถี่ถ้วน อุตสาหะ ความอดทน ความมี
 เหตุผลไม่เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ความมี
 ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความ
 คิดของตนฝ่ายเดียว มีความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้ มีความซื่อสัตย์สุจริต สามารถ
 ทำงานร่วมกับผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ

ดังนั้น ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้
 ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการจำแนก
 พฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นำไปสร้างแบบทดสอบวัดผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการวัดระลึกถึงสิ่งที่เคย
 เรียนรู้แล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด กฎ และทฤษฎี
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อ
 ปรากฏในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธี
 การต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้
 มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการ

สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การคำนวณ การจัดทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1953 : 110-111) ได้ให้ความหมายของคำว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความสามารถที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยมหรือทำให้ดีกว่าคนอื่นที่เกี่ยวข้อง พยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ มีความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความล้มเหลว

เมอร์เรย์ (Murray. 1964 : 19) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่าเป็นความต้องการที่จะได้รับผลสำเร็จจากการกระทำในสิ่งที่ยาก ต้องการที่จะควบคุมการจัดกระทำ หรือจัดระเบียบ วัตถุ บุคคล หรือความคิดโดยการกระทำสิ่งเหล่านี้อย่างรวดเร็วและมีความเป็นอิสระให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต้องการเอาชนะอุปสรรคและบรรลุถึงมาตรฐานอันดีเลิศ ต้องการเป็นคนเก่งมีความสามารถในการแข่งขัน และเอาชนะคนอื่น ต้องการเพิ่มการยอมรับตนเอง โดยการบรรลุความสำเร็จในกิจกรรมที่เป็นอัจฉริยะ

ฮิลการ์ด (Hilgrad. 1967 : 153) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่าเป็นแรงจูงใจชนิดหนึ่งที่ทำให้บุคคลมีการกระทำเพื่อบรรลุเป้าหมายได้เท่าเทียมมาตรฐานอันดีเยี่ยม

ประสาธ บัณฑิตวงศ์ (2516 : 3) ได้ให้ความหมายว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง องค์ประกอบที่สำคัญที่จะส่งเสริมให้กิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมด้านการงานหรือการศึกษา โดยมุ่งแข่งกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม

รุ่งเรือง ธงศิลา (2527 : 7) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง การประพฤติปฏิบัติของบุคคลที่จะกระทำการสิ่งใด อย่างไม่ทอดทิ้ง และมุ่งให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้ตั้งความคาดหวังไว้ มิใช่ กระทำการอันนั้นด้วยความต้องการสินจ้างรางวัล แต่กระทำเพื่อความเรียบร้อยสมบูรณ์ของ ผลงาน ในอันที่ได้ความรู้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และส่วนบุคคล

สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ (2527 : 11-12) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หมายถึง ความปรารถนาในการที่จะได้รับผลสำเร็จใน งานที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา มีความทะเยอทะยานสูง เพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จ มีความต้องการเป็นอิสระในการ ทำงานและการแสดงออก ต้องการชัยชนะในการแข่งขัน มุ่งมั่นที่จะทำให้อัติเลิศเพื่อให้บรรลุ มาตรฐานที่ตนตั้งไว้อย่างสูง มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จและมีความวิตกกังวล เมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความล้มเหลว

จรรยา เรืองประพันธ์ (2531 : 45) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ว่า หมายถึง ความปรารถนาของบุคคลที่จะกระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไม่ทอดทิ้ง และมุ่งให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้ตั้งความคาดหวังไว้ มิใช่กระทำการอันนั้น ด้วยความต้องการสินจ้างรางวัล แต่กระทำเพื่อความเรียบร้อยสมบูรณ์ของผลงาน ในอันที่ จะได้รับความรู้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและส่วนบุคคล

สุพจน์ แก้วลักล้า (2534 : 44) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า หมายถึง ความต้องการที่จะได้รับผลสำเร็จในสิ่งที่มุ่งหวัง แม้จะยุ่งยาก ลำบากก็ไม่ ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามทุกวิถีทางที่จะแก้ปัญหาเพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จ

มุ่งมั่นที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จ เพื่อมาตรฐานที่ตั้งไว้ สบายใจเมื่อประสบผลสำเร็จและมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จ หรือประสบความล้มเหลว

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จ โดยพยายามปฏิบัติให้ถึงเกณฑ์มาตรฐานอันดีเยี่ยม หรือทำดีกว่าบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง มีความพยายามที่จะเอาชนะต่ออุปสรรคปัญหาต่าง ๆ ที่ขัดขวาง มีความทะเยอทะยานเพื่อจะนำไปสู่ความสำเร็จ รู้สึกสบายใจเมื่อประสบผลสำเร็จ และมีความวิตกกังวลไม่สบายใจเมื่อประสบความไม่สำเร็จซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบของพฤติกรรมด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 6 ด้าน คือ

1. ความทะเยอทะยาน
2. ความกระตือรือร้น
3. ความกล้าเสี่ยง
4. ความรับผิดชอบต่อตนเอง
5. การรู้จักวางแผน
6. ความมีเอกลักษณ์

ทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

นักจิตวิทยาที่เสนอแนวคิดเชิงทฤษฎีเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นมีหลายท่านที่สำคัญ ๆ มีดังนี้

1. ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของเมอร์เรย์ (Murray)

เมอร์เรย์ (ทศพร ประเสริฐสุก, 2525:266; อ้างอิงมาจาก Murray. 1938 : 152-266) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้รวบรวมความต้องการทางจิตของมนุษย์ไว้ 28 ชนิด และในจำนวนนี้มีความต้องการเอาชนะและประสบผลสำเร็จ (Need for Achievement) รวมอยู่ด้วย เขาจึงเป็นบุคคลแรกที่ได้กล่าวถึงความต้องการผลสัมฤทธิ์ (n-Achievement) ว่า เป็นความต้องการทางจิตที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคน เพราะมนุษย์

ต้องการเป็นผู้ที่มีความสามารถ มีพลังจิต (Will Power) ที่จะเอาชนะอุปสรรค
 มุ่งมั่นที่จะกระทำในสิ่งที่ยากให้ประสบความสำเร็จ

2. ทฤษฎีแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์ของแมคเคลแลนด์ (McClelland's Achievement Motivation Theory)

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1961 : 36-62) ได้เน้นถึงแรงจูงใจ
 ทางสังคม 3 ประเภท คือ

1. แรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์ (Achivement Motive) ซึ่งก็คือ ความ
 ปรารถนาที่จะกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีโดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐาน
 อันดีเลิศ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จและมีความวิตกกังวลเมื่อพบกับความ
 ล้มเหลว

2. แรงจูงใจไฟลัมพันธ์ (Affiliation Motive) หมายถึง
 ความปรารถนาที่จะเป็นที่ยอมรับของคนอื่น ต้องการเป็นที่นิยมชมชอบหรือรักใคร่ชอบพอ
 ของคนอื่น สิ่งเหล่านี้เป็นแรงจูงใจที่จะทำให้อุคคลแสดงพฤติกรรม เพื่อให้ได้มาซึ่งการ
 ยอมรับจากบุคคลอื่น

3. แรงจูงใจไฟลัมอำนาจ (Power Motive) หมายถึง
 ความปรารถนาที่จะได้มาซึ่งอิทธิพลที่เหนือกว่าคนอื่น ๆ ในสังคม ทำให้บุคคลแสวงหา
 อำนาจเพราะจะเกิดความรู้สึกว่าหากทำอะไรได้เหนือคนอื่นเป็นความภาคภูมิใจ
 ผู้ที่มีแรงจูงใจไฟลัมอำนาจสูงจะเป็นผู้ที่พยายามควบคุมสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เห็นเองบรรลุ
 ความต้องการที่จะมีอิทธิพลเหนือกว่าบุคคลอื่น

แมคเคลแลนด์ เน้นความสำคัญในเรื่องแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์มากกว่า
 แรงจูงใจด้านอื่น ๆ เพราะเขาเห็นว่า แรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์มีความสำคัญมากที่สุด
 สำหรับความสำเร็จทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ

3. ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของแอตคินสัน (Atkinson's Achievement Motivation Theory)

แอตคินสัน (Atkinson. 1964 : 240-268) ได้เสนอทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ โดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีการตัดสินใจ (Theory of Decision Making) เพื่อทำนายแนวโน้มของพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ แอตคินสันเชื่อว่า สิ่งที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อมุ่งผลสัมฤทธิ์ (Ta) นั้นขึ้นอยู่กับผลบวกขององค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. แนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จ (Ts) ซึ่งได้มาจากผลคูณของ

องค์ประกอบ 3 ตัว คือ $Ts = Ms \times Ps \times Is$ เมื่อ

Ms = แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Ps = การรับรู้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จ

Is = ค่าของสิ่งล่อใจ (Incentive Value) ที่เป็นเป้าหมายของความสำเร็จ

2. แนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (Tf) ซึ่งได้มาจากผลคูณของ

องค์ประกอบ 3 ตัว คือ $Tf = Maf \times Pf \times If$ เมื่อ

Maf = แรงจูงใจที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลว

Pf = การรับรู้โอกาสที่จะประสบความล้มเหลว ($Pf = 1 - Ps$)

If = ค่าของสิ่งล่อใจที่เป็นเป้าหมายของความล้มเหลว
($If = 1 - Is$)

3. องค์ประกอบซึ่งเป็นอิทธิพลจากภายนอก (Extrinsic Tendency = Text) ซึ่งทำให้บุคคลปรารถนาที่จะกระทำกิจกรรมนั้นหรือไม่

ดังนั้น $Ta = Ts + Tf + Text$ หรือ

$$= (Ms \times Ps \times Ts) + (Maf \times Pf \times If) + Text$$

แอทคินสัน (Atkinson. 1978 : 92-124) ได้สรุปโมเดลเป็นสมการ
ทำนาย เพื่อทำนายแนวโน้มของพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

$$Ta = (Ms - Mf) [Ps - (1 - Ps)] + Text$$

เมื่อ Ta = แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์

Ms = แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Mf = ความกลัวความล้มเหลว หรือ ความวิตกกังวล

Ps = การรับรู้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จ

Text = แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมที่มีอิทธิพลมาจากภายนอก

ลักษณะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1969 : 104) ได้กำหนดลักษณะของ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ ดังนี้

1. มุ่งที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จมากกว่าทำเพื่อหลีกเลี่ยง
ความล้มเหลว
2. มักจะเลือกทำสิ่งที่เป็นไปได้ และเหมาะสมกับกำลังความสามารถ
ของเขา
3. คิดว่าทุกสิ่งจะสำเร็จด้วยความตั้งใจจริง และการทำงานจริงของตน
ไม่เชื่อนานสิ่งมหัศจรรย์
4. จะทำอะไรเพื่อให้บรรลุมาตรฐานของตนเอง ไม่มีจุดมุ่งหมายที่รางวัล
หรือชื่อเสียง

กิลฟอร์ด (Guilford. 1959 : 437-439) กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มี
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่าประกอบด้วย

1. มีความทะเยอทะยานทั่ว ๆ ไป คือ บรรลุหน้าที่จะทำการนั้นให้สำเร็จ

2. มีความเพียรพยายาม ได้แก่ ทำงานให้เป็นผลสำเร็จ

3. มีความอดทนเต็มที่จะลำบากแสนยากเพียงใดก็ตาม

แอทคินสัน (Atkinson. 1964 : 259-261) กล่าวว่า คนที่มีแรงจูงใจในฟิลัมกฤทธิกล้าแข็ง จะมองหางานที่ยากขึ้น ถ้างานนั้นง่ายหรือปานกลาง ความสนใจของเขาจะลดลงหลังจากงานชิ้นแรกประสบผลสำเร็จ ถ้างานชิ้นแรกง่ายและเขาล้มเหลว ความคาดหวังประสบผลสำเร็จจะลดลงมาก ความล้มเหลวในครั้งต่อไป ๆ มา จะคอยทำให้แรงจูงใจในฟิลัมกฤทธิต่ำลงและความคาดหวังจะต่ำลง

เฮอร์แมน (Hermans. 1970 : 354) ได้รวบรวมลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจในฟิลัมกฤทธิไว้ 10 ประการ คือ

1. มีระดับความทะเยอทะยานสูง

2. มีความหวังอย่างมาก ว่าตนจะประสบผลสำเร็จ ถึงแม้ว่าผลจากการกระทำนั้นจะขึ้นอยู่กับโอกาส

3. มีความพยายามไปสู่สถานที่สูงขึ้น

4. อดทนทำงานที่ยากได้เป็นเวลานาน

5. เมื่องานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะ หรือถูกรบกวนจะพยายามทำต่อไปให้สำเร็จ

6. รู้สึกว่าเวลาเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่งและสิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

7. คำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคตมาก

8. เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก

9. ต้องการให้เป็นที่ยอมรับจากผู้อื่น โดยพยายามทำงานของตนให้ดี

10. พยายามทำสิ่งต่าง ๆ ของตนให้ดีเสมอ

ฐิพน อ่อนโคกสูง (2522 : 47-48) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่แสดงว่ามีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีดังนี้

1. ทำสิ่งที่ยาก ๆ มีความมานะพยายาม สนุกสนาน และชอบที่จะทำกิจกรรมนั้น ๆ
2. ชอบการแข่งขัน ต้องการเอาชนะ
3. มีความทะเยอทะยาน
4. ต้องการปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้นเสมอ
5. มีจุดประสงค์ในการทำกิจกรรมที่เด่นชัดและแน่นอน
6. พฤติกรรมที่แสดงออกจะมีเอกลักษณ์ของตนเอง

พรณี ฐิชัย เจริญจิต (2523 : 29) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้ดังนี้

1. เป็นผู้มีความบากบั่น พยายามที่จะเอาชนะความล้มเหลวต่าง ๆ พยายามที่จะไปให้ถึงจุดหมายปลายทาง
2. เป็นผู้ทำงานมีแผน
3. เป็นผู้ตั้งระดับความคาดหวังสูง

ดารณี วงษ์อยู่น้อย (2525 : 73-74) ได้สรุปลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 2 พวก คือ บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง กับ บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีพฤติกรรมดังนี้

1. กล้าเสี่ยงพอสมควร
2. มีทักษะในการจัดระบบงาน
3. มีระดับความทะเยอทะยานสูง

4. ตั้งระดับความคาดหวังไว้สูง
5. อดทนทำงานที่ยากได้เป็นเวลานาน
6. เล็งการณ์ไกลและมีแผนระยะยาว
7. เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
8. ต้องการทราบแน่ชัดว่าการตัดสินใจของตนมีผลเป็นอย่างไร
9. ขยันขันแข็งในงานที่ต้องใช้สมองขบคิดและงานที่ไม่ซ้ำแบบใคร
10. ชอบทำงานให้เสร็จตามความพอใจของตนไม่ให้ใครบงการ
11. มักเลือกทำสิ่งที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถ
12. มุ่งที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จมากกว่าทำเพื่อหลีกเลี่ยงความ

ล้มเหลว

13. เมื่องานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะหรือถูกรบกวนจะพยายามทำให้เสร็จ
14. จะทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุมาตรฐานของตนเอง ไม่มุ่งรางวัล

หรือข้อเสีย

15. คิดว่าทุกสิ่งจะสำเร็จลงได้ด้วยความตั้งใจจริงและทำงานจริงของตน

ไม่ใช่เกิดจากโอกาสและไม่เชื่อในสิ่งมหัศจรรย์

ผู้ที่มีแรงจูงใจไม่ล้มเหลวถ้าจะมีลักษณะพฤติกรรมดังนี้

1. มักพัฒนายุทธศาสตร์
2. มักขาดระบบในการทำงาน
3. ชอบทำงานตามคำสั่งของผู้อื่น
4. ทำงานไม่ค่อยเสร็จตามกำหนด
5. ขาดความตั้งใจจริงในการทำงาน
6. มักไม่ตั้งความคาดหวังในผลสำเร็จจากการทำงาน
7. ทำงานเพียงเพื่อพอเสร็จ ไม่สนใจคุณภาพของงาน
8. ชอบคอยขอรับความช่วยเหลือจากเพื่อนหรือบุคคลอื่น

9. ขณะทำงานถ้าถูกรบกวนจะไม่สามารถทำงานต่อไปได้
10. เชื่อว่าบุญวาสนาจะทำให้งานที่ทำอยู่ประสบความสำเร็จได้
11. มุ่งหวังรางวัลหรือชื่อเสียงมากกว่าความสำเร็จของงาน
12. เมื่อประสบอุปสรรคมักหลีกเลี่ยง ไม่กล้าเผชิญหน้ากับอุปสรรคนั้น ๆ

การสร้างแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์

เอนกกุล กวีแสง (2521 : 125-128) ได้เสนอแนะการสร้างแรงจูงใจที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ให้คำชมเชยหรือตักเตือน
2. มีการทดสอบบ่อยครั้ง
3. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ใช้วิธีการที่แปลกและใหม่เพื่อเร้าใจเด็ก
5. ให้รางวัลล่วงหน้าเพื่อช่วยให้นักเรียนพยายามมากขึ้น
6. ใช้ตัวอย่างจากสิ่งที่ได้คุ้นเคยเป็นอย่างดี
7. เชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน
8. ใช้เกมส์และการเล่นละครเข้าช่วยในการสอน
9. ลดการเอาเด่นของนักเรียน
10. ลดสถานการณ์ที่ทำให้ให้นักเรียนไม่พอใจ

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุรีย์ ชีรดากร (2522 : 68-70) กล่าวถึงวิธีสร้างแรงจูงใจไว้หลายวิธี คือ

1. การเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ อาจกระทำได้ด้วย
 - 1.1 การเร้าให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น
 - 1.2 ให้หลักความกังวลในระดับที่เหมาะสม ทำให้เกิดการเสาะแสวงหาความรู้

2. การแข่งขันและร่วมมือ
3. การช่วยเหลือหรือทำแทน
4. ให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเอง
5. การตั้งระดับความมุ่งหวังให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง
6. การให้รางวัลและการลงโทษ

การวัดแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1961 : 36-62) วัดแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ โดยวิธีที่ เรียกว่า เทคนิคการฉายภาพ (Projective Technique) จากแบบทดสอบ TAT (Thematic Apperception Test) ซึ่งเมอร์เรย์ เป็นผู้สร้างขึ้น วิธีวัดแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์โดยใช้วิธีนี้ ใช้ภาพที่มีความหมายคลุมเครือแต่มีความสัมพันธ์กับ สิ่งที่ต้องการศึกษา เป็นสิ่งเร้าให้บุคคลเกิดการตอบสนอง แล้วนำเอาสิ่งที่บุคคลตอบสนอง ไปวิเคราะห์ ตามหลักเกณฑ์แมคเคลแลนด์ที่ได้กำหนดไว้

สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ (2527 : 31) กล่าวว่า การวัดแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์นี้จัด ไว้ว่าเป็นการวัดบุคลิกภาพด้านหนึ่งซึ่งการวัดบุคลิกภาพเป็นเรื่องที่วัดได้ยากเมื่อเปรียบเทียบกับ การวัดในสิ่งอื่น ๆ นักจิตวิทยาได้พยายามสร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อวัดบุคลิกภาพนั้น ม.ล.ดุษฎี ชุมสาย (สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์. 2527 : 37 ; อ้างอิงมาจาก ดุษฎี ชุมสาย. 2508 : 364-376) ได้กล่าวไว้ว่า มีอยู่ 5 วิธี คือ

1. วิธีสังเกต การสังเกตเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ทุกแขนงตั้งแต่ ประสพการณ์อันซับซ้อน
2. วิธีการทดสอบ การทดสอบ ประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ หลายสิบข้อ ที่ ผู้ทดสอบตั้งขึ้นโดยถือเอาปกติวิสัยของคนทั่ว ๆ ไป เป็นมาตรฐาน ซึ่งบางข้อเป็นคำถาม เกี่ยวกับความกลัว ความวิตกกังวล ความนิยมนิเสธสิทธิการเมือง หรือเศรษฐกิจ ความ

สนใจในสิ่งต่าง ๆ หรือปฏิบัติหน้าที่คนทำอยู่เสมอ ๆ เมื่อตกอยู่ในสภาพนั้น ๆ เป็นต้น

3. การประมาณค่าโดยการเลือกลักษณะบุคลิกภาพที่เป็นเครื่องเชิดชูให้บุคลิกภาพเด่นสะดุดตา เช่น ความสงบบ่งแย่ง แล้วย่อย ๆ คนช่วยกันประมาณค่าว่าบุคลิกภาพของผู้ถูกประมาณค่าอันนั้นตกอยู่ในขั้นไหน คือมีความสงบบ่งแย่งมากน้อยเพียงใด

4. การวิเคราะห์ตัวเอง คือ การประมวลค่าตนเอง แบบวิเคราะห์ตัวเองจะเป็นคำถามแบบปรนัย จะเป็นประโยชน์ในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับบุคลิกภาพของตน

5. การสัมภาษณ์มีหลักคล้าย ๆ กับการวิเคราะห์ตัวเอง ต่างกันที่ว่าผู้สัมภาษณ์ตั้งคำถามให้เราติดตามเพื่อให้เราวิเคราะห์ตัวเอง ผู้สัมภาษณ์เป็นผู้จัดบันทึกและประมาณค่าบุคลิกภาพของเรา ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ต้องรู้ว่าตัวถูกสอบบุคลิกภาพ

ตามที่กล่าวว่า การวัดแรงจูงใจผู้สัมฤทธิ์ทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้ที่ต้องการวัด สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบ ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบสามารถใช้วัดได้กับบุคคลจำนวนมาก และทราบผลในเวลารวดเร็ว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

กฤษ บุญเพ็ง (2532 : 56-59) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับที่สอนโดยไม่มีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่มีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนที่สอนโดยมีการใช้

แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าของนักเรียนที่สอนโดยไม่มีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนที่สอนโดยไม่มีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความอดทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ของนักเรียนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่สอนโดยไม่มีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

สปรากกินส์ (Spraggins) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่เรียนจากการสอนแบบใช้เกมสถานการณ์จำลองกับแบบฝึกคิดในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่าง ๆ กัน ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูงทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่ำทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มนักเรียนหญิงที่มีความสามารถต่ำเรียนจากการใช้เกมสถานการณ์จำลองสูงกว่าการใช้แบบฝึก

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มนักเรียนชายที่มีความสามารถต่ำเรียนจากการใช้แบบฝึกสูงกว่าการใช้เกมสถานการณ์จำลอง

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา นั้นยังมีน้อยมากถึงแม้ว่าจะเป็นวิชาชีววิทยาแต่ก็เป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดว่าผลการสอนที่ได้ก็คงเหมือนเดิม ซึ่งจากผลงานวิจัยปรากฏว่า การสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนชีววิทยา สูงกว่าการสอนโดยไม่ใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่า การสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างจากการสอนตามคู่มือครู หรือไม่ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต เพื่อเป็นแนวทางสำหรับปรับปรุงการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

งานวิจัยภายในประเทศ

งานวิจัยภายในประเทศไทยได้มีผู้ศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนทั้งทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยนำวิธีการต่าง ๆ มาทดลองใช้หรือศึกษาค้นหาความสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ กันเช่น

อนันต์ จันทร์ภัก (2514 : 97) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับความคิดแบบสอบถาม พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับความคิดแบบสอบถามอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .3109 - .3946

ประสาธ บัณฑิตวงศ์ (2516 : 80-85) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ และการคิดแบบอเนกนัย ของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และกำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ และยังพบว่าเพศหญิงและเพศชายมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

พยอม ตันมณี (2516 : 96) ศึกษาบทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่ส่งผลต่อการพัฒนาการด้านบุคลิกภาพทางจิตใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดในการสร้างสิ่งกับและ ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเดิม

วันทนา นิยมจันทร์ (2528 : 80) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองกับวิธีสอนแบบปกติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

สุนันทา จินดา (2529 : 58) ได้ศึกษาเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ต่อการฝึกทักษะการฟังระหว่างนักเรียนที่ฝึกทักษะการฟังโดยฟังนิทานแล้วทำแบบฝึกหัด กับนักเรียนที่ฝึกทักษะการฟังแล้วถามตอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ฝึกทักษะการฟังโดยการฟังนิทานแล้วทำแบบฝึกหัด มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อ การฝึกทักษะการฟังสูงกว่านักเรียนที่ฝึกทักษะการฟังโดยการฟังนิทานแล้วถามตอบ

จรรยา เรืองประพันธ์ (2531 : 78) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และแรงจูง ใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดย หลักการเรียนรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือครูของ สสท. พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติในระดับ .05

มนัสสวาท โปะทะยะ (2531 : 83) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ความสนใจ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนด้วยหลักการเรียนรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนรู้แจ้งกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอน

ตามคู่มือครูมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อุดมลักษณ์ ช้อยพิชญ์ (2531 : 76) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนเชิงสร้างสรรค์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้แบบฝึกกับใช้กิจกรรมตามคู่มือครู พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นาราวดี กิจวิธิ (2532 : 70) ได้เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีตามแนวทฤษฎีธรรมชาติ และวิธีการสอนตามคู่มือครู พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนหรือหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนกลุ่มควบคุมมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษระหว่างก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

ไมเออร์ (Myer. 1965 : 355-363) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สมรรถภาพทางสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 524 คน พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางเรียนทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฟรัสต์ (Frust. 1966 : 927-933) ได้ศึกษาเพื่อใช้แบบทดสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 228 คน พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี

รัสเซลล์ (Russell. 1969 : 263-266) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบ California Achievement Test วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเลขคณิต ภาษา และการอ่าน ปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทั้งสองค่านี้เป็นตัวพยากรณ์ซึ่งกันและกันได้

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ กับที่สอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ และที่สอนตามคู่มือครูหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์และที่สอนตามคู่มือครูหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 2 ห้องเรียนซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับฉลากจากห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้อง แล้วจับฉลากอีกครั้งแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 45 คน

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาบทเรียนที่ 2 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ในหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว 101 เล่ม 1 ตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้ กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 216) มีลักษณะการทดลองดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T ₁	X	T ₂
CR	T ₁	-	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- X คือ การสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์
- T₁ คือ การสอบก่อนจัดกระทำทดลอง
- T₂ คือ การสอบหลังจัดกระทำทดลอง
- R คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม
- C คือ กลุ่มควบคุม
- E คือ กลุ่มทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามคู่มือครู เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ดำเนินการ
สร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรความมุ่งหมายและเนื้อหาเรื่องน้ำเพื่อชีวิต จากแบบ
เรียนและคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์

1.2 สร้างแผนการสอนทั้งหมด 20 คาบ ประกอบด้วยความคิดรวบยอด
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 สร้างแผนการสอนตามคู่มือครู ดังนี้

1.3.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง ครูอธิบายเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐาน
ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาและตั้งสมมติฐาน อภิปรายจุดประสงค์
ของการทดลอง และวิธีดำเนินการทดลอง

1.3.2 ขั้นทดลอง ครูให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามแบบเรียน หลัง
จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง

1.3.3 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป

1.4 นำแผนการสอนดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านคือ รองศาสตราจารย์
สมจิต สมัตถพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา เล็กสกุล และดร.กาญจนา ชูครวงศ์
ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.5 ปรับปรุงแผนการสอนตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ แล้วนำแผนการสอนไป
ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ
จังหวัดลำปาง ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้งดังนี้

1.5.1 การทดลองกับนักเรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อหาข้อบกพร่อง
ต่าง ๆ เช่น กิจกรรมที่กำหนด การสื่อความหมาย ระยะเวลาที่ใช้ แล้วนำไปปรับปรุง
แก้ไข

1.5.2 ทดลองสอนกับนักเรียนจำนวน 40 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปทดลองจริง

2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร ความมุ่งหมาย เนื้อหาจากแบบเรียนและคู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์

2.2 สร้างแผนการสอนทั้งหมด 20 คาบ ประกอบด้วย ความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน

2.3 สร้างแผนการสอนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้

2.3.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ประเมินและควบคุมในการดำเนินการตามขั้นตอนในกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีอยู่ในแบบฝึก

2.4 นำแผนการสอนดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านคือ รองศาสตราจารย์ สมจิต สัตถพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา เล็กสกุล และดร.กาญจนา ชูครูวงศ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.5 ปรับปรุงแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำแผนการสอนไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปางที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง ดังนี้

2.5.1 ทดลองกับนักเรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ เช่น กิจกรรมที่กำหนด การสื่อความหมาย ระยะเวลาที่ใช้ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.5.2 ทดลองสอนกับนักเรียนจำนวน 40 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปทดลองจริง

3. แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการตามลำดับดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

3.2 ศึกษารายละเอียดของนักการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนในแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

3.3 สร้างแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

3.3.1 ขั้นระบุปัญหา

3.3.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

3.3.3 ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล

3.3.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.5 ขั้นสรุปผล

3.4 นำแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านคือ.

รองศาสตราจารย์สมจิต สมัตถพันธ์ อาจารย์สุรีย์ พลูหอม และอาจารย์ดิฉันท์ ไมตรีจิต ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3.5 นำแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง จำนวน 45 คน ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเกี่ยวกับเวลา และ ภาษาที่ใช้ในแบบฝึก

3.6 นำแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องเพื่อใช้ในการทดลองจริงต่อไป

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการ

สร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการออกข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

4.2 ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต จากหนังสือและคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งพฤติกรรมต่าง ๆ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.3 วิเคราะห์หาอัตราส่วนในการออกแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

4.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยสร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมแต่ละด้านที่เกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 80 ข้อ

4.5 นำแบบทดสอบไปให้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านคือ อาจารย์ลัดดา สายพานทอง อาจารย์สุริย์ พลหอม และอาจารย์รัตน์ท์ ไมตรีจิต ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษาเพื่อแก้ไขปรับปรุง

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้มาปรับปรุงด้านภาษาแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการเรียนเรื่องนี้ไปแล้ว จำนวน 100 คน

4.7 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมเรียบร้อยแล้วมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุงเต๋นผาน คัดเลือกข้อสอบไว้ใน ก.ข.ทดลอง 40 ข้อซึ่งมีความยากง่าย (p)

ระหว่าง .23-.80 มีค่าอำนาจจำแนก(r).20-.66 (ล้วน สายยศ และ

อังคณา สายยศ. 2531 : 186-187)

4.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ในข้อ 4.7

ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และ

อังคณา สายยศ. 2531 : 168-170) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.84

5. แบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 2 ตัว

เลือกจำนวน 60 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์ต่อวิชาวิทยาศาสตร์

มาจากแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์ของ สุนจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ (2527 : ภาคผนวก)

ซึ่งลักษณะของข้อทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบชนิด 2 ตัวเลือกมีข้อความเกี่ยวข้องกับ

รู้สึกความคิดเห็นและรวมถึงลักษณะนิสัยที่ผู้ตอบมักประพฤติปฏิบัติ ให้ตอบตามความคิดเห็น

และความรู้สึกของผู้ตอบซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ ความทะเยอทะยาน

ความกระตือรือร้น ความกล้าเสี่ยง ความรับผิดชอบต่อตนเอง การรู้จักวางแผนงานและ

ความมีเอกลักษณ์

5.2 สร้างคำถามแบบข้อความให้ครอบคลุมองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ดังตัวอย่าง

แบบทดสอบวัดความทะเยอทะยาน

(0) ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ข้าพเจ้าชอบเปรียบเทียบผลการเรียนกับบุคคลที่

ก. มีความสามารถเท่ากันหรือน้อยกว่า

ข. มีความสามารถสูงกว่า

(00) เมื่อทำงานชิ้นหนึ่ง ๆ เสร็จแล้ว ข้าพเจ้าอยากทำงานมีลักษณะ

ก. ง่ายขึ้นกว่าเดิม

ข. ยากขึ้นเรื่อย ๆ

แบบทดสอบวัดความกระตือรือร้น

(0) ในการเรียนวิชาที่ใกล้ภาคเที่ยง ถ้าอาจารย์ขอสอนเกินเวลา
ข้าพเจ้ามักจะ

- ก. ตั้งใจฟังต่อไป
- ข. หหมดความสนใจทันที

(00) ในวิชาที่ตนเองไม่ถนัด หรือไม่ชอบ เวลาสอบข้าพเจ้ามักจะ

- ก. ทำเพียงให้ผ่านก็พอแล้ว
- ข. พยายามอย่างเต็มที่ในการสอบ

แบบทดสอบวัดความกล้าเสี่ยง

(0) เมื่อได้เริ่มต้นทำสิ่งใด ๆ ก็ตามข้าพเจ้า

- ก. ไม่แน่ใจว่าจะพบความสำเร็จในขั้นสุดท้าย
- ข. แน่ใจว่าต้องพบความสำเร็จในขั้นสุดท้าย

(00) เมื่ออ่านคำพยากรณ์โชคชะตาจากหนังสือพิมพ์ทำนายว่า " วันนี้
ถ้าทำสิ่งใดจะพบแต่ความล้มเหลว " ข้าพเจ้ามักจะ

- ก. ใจคอไม่ดีตลอดทั้งวัน
- ข. ไม่เชื่อคำทำนาย

แบบทดสอบวัดความรับผิดชอบต่อตนเอง

(0) เมื่อทำการบ้านไม่เสร็จ เวลาที่ครูตรวจพบข้าพเจ้ามักจะบอก
ครูว่า

- ก. ลืมไว้ที่บ้าน
- ข. เรายังไม่เสร็จ

(00) เมื่อมีงานที่จะต้องทำส่งในวันรุ่งขึ้น ถ้าเพื่อนมาชวนไปงานสวนสนุกข้าง ๆ บ้านข้าพเจ้ามักจะ

- ก. ไปเที่ยวก่อนจึงจะกลับมาทำ
- ข. ทำให้เสร็จก่อนจึงจะไปเที่ยว

แบบทดสอบวัดการรู้จักการวางแผน

(0) ในการสอบแต่ละครั้ง ข้าพเจ้าจะเตรียมตัวในการสอบ

- ก. เพียงคืนเดียวเท่านั้น
- ข. นานพอสมควร

(00) เมื่อเรียนจบชั้น ม.3 แล้วข้าพเจ้า

- ก. จะต้องเรียนหรือทำงานตามที่ตั้งใจไว้ให้ได้
- ข. ยังไม่คิดอะไรเลย

แบบทดสอบวัดความมีเอกลักษณ์

(0) ในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทวิชาวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าชอบข้อที่

- ก. ง่าย ๆ เหมือนตัวอย่างที่ถูกต้อง
- ข. ต้องใช้ความคิดพลิกแพลง

(00) เมื่อมีคนกล่าววิพากษ์วิจารณ์งานที่ข้าพเจ้าเรียนทำอยู่ในเชิงตำหนิ

ทั้ง ๆ ที่ข้าพเจ้ามั่นใจว่าถูกต้องแล้วข้าพเจ้าจะมีความรู้สึกอย่างไร

- ก. ทำงานไปด้วยความมั่นใจ
- ข. ลังเลใจที่จะทำงานนั้นต่อไป

5.3 ในการตรวจให้คะแนนแต่ละข้อคำถามมีน้ำหนักคะแนนเป็น 0 และ

- 1 คือถ้านักเรียนตอบตัวเลือกที่แสดงพฤติกรรมออกมาว่ามีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ให้คะแนน
- 1 คะแนน หรือถ้านักเรียนตอบตัวเลือกแสดงพฤติกรรมออกมาว่าไม่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ให้คะแนน 0 คะแนนหรือตอบทั้ง 2 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

5.4 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้ว จำนวน 60 ข้อไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน คือรองศาสตราจารย์กมลรัตน์ กรีทอง อาจารย์อัจนรา สุขารมณ์ และอาจารย์วาสนา มุ่งกันกลาง เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อให้มีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เพื่อดูความเหมาะสมเรื่องเวลา และความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในแต่ละข้อ แล้วนำผลกลับมาปรับปรุงแก้ไข

5.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน

5.6 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27 % จุงเตเห่ฟาน เลือกได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อมีความยากง่ายระหว่าง .25-.80 มีค่าอำนาจจำแนก .22-.78 ไว้ใช้ในการวิจัย (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2531 : 186-187)

5.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2528 : 168-170) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมให้มีนักเรียนกลุ่มละ 45 คน ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการสุ่มตัวอย่าง
2. ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
3. ดำเนินการสอนทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน

คือใช้เวลา กลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที ทำการสอนสัปดาห์ละ 3 คาบ

3.1 กลุ่มทดลอง สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

3.2 กลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครู

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟฟ้าสัมฤทธิ์

5. ตรวจสอบผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟฟ้าสัมฤทธิ์ และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีหาค่าทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2528:59)

1.2 หาค่าความแปรปรวน (ลิวัน สายยศ และอังคณาสายยศ. 2528:63)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบแรงจูงใจไฟฟ้าสัมฤทธิ์ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ(Item Analysis)โดยใช้หลักการจัดกลุ่ม 27 % แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุงเตห์ฟาน (Fan. 1952 : 6-32)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไฟฟ้าสัมฤทธิ์จากสูตร KR-20 (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 168)

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจไฟฟ้าสัมฤทธิ์ ระหว่างกลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุมโดยใช้ t-test Independent Samples ในรูป Difference Score (Scott. 1967 : 264)

3.2 ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 3 และข้อที่ 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่สอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับที่สอนตามคู่มือครู โดยวิธีการทางสถิติ t-test แบบ Dependent Samples (ลิ้น ส่ายยศ และ อังคนา ส่ายยศ. 2531 : 87)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อสะดวกและทำให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ขอเสนอสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

M แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

MD แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างของข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของข้อมูล

SD แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง

t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-Distribution

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอน

ตามคู่มือครูได้ผลดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	MD	SD	t
กลุ่มทดลอง	45	9.62	0.84	0.588
กลุ่มควบคุม	45	9.15	0.69	

ผลจากการวิเคราะห์ในตาราง 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ได้ผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	MD	SD	t
กลุ่มทดลอง	45	4.93	1.57	-0.861
กลุ่มควบคุม	45	5.71	1.49	

จากผลการ วิเคราะห์ในตาราง 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับที่สอนตามคู่มือครู ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ได้ผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและ

กลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		MD	SD	t
	M	S ²	M	S ²			
กลุ่มทดลอง	16.17	15.74	25.08	16.21	9.62	0.84	15.228**
กลุ่มควบคุม	13.78	11.40	22.93	9.93	9.15	0.69	18.714**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์และที่สอนตามคู่มือครูระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ได้ผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลัง
การทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		MD	SD	t
	M	S ²	M	S ²			
กลุ่มทดลอง	43.22	59.81	46.62	50.56	4.93	1.57	7.526**
กลุ่มควบคุม	42.58	31.61	42.87	67.71	5.71	1.49	9.751**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 5 พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการ
ทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกคิดทางวิทยาศาสตร์กับที่สอนตามคู่มือครู สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู
4. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์และที่สอนตามคู่มือครู

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับที่สอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ และที่สอนตามคู่มือครูหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลอง

4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ และที่สอนตามคู่มือครูหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 45 คน รวม 90 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากมา 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียนแล้วสุ่มแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 แผนการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ใช้สำหรับกลุ่มทดลอง

2.2 แผนการสอนตามคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ใช้สำหรับกลุ่มควบคุม

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.84

2.4 แบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ สุนจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ (2527 : ภาคผนวก) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 2 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยจับฉลากมา 2 ห้องเรียน จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน แล้วจับฉลากอีกครั้ง แยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีนักเรียนกลุ่มละ 45 คน

3.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยผู้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย ดำเนินการสอนเองทั้ง 2 กลุ่มในเนื้อหาเดียวกันระยะเวลาในการสอนเท่ากันคือ 20 คาบ คาบละ 50 นาที

3.4 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.5 ตรวจสอบผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 1 และ 2 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t-test Independent Samples Difference-Score
2. ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 3 และ 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t-test Dependent Samples

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันโดยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันโดยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้เรียนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับที่เรียนตามคู่มือครู ได้ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมพบว่าไม่แตกต่างกันซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 การศึกษาค้นคว้า เป็นดังนี้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

ประการแรก กิจกรรมที่จัดให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นกิจกรรมการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งนักเรียนต้องใช้กระบวนการคิดและหาวิธีแก้ปัญหาด้วย ตนเองแม้วิธีสอนในกลุ่มทดลองจะเป็นการฝึกคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยฝึกให้นักเรียนคิด ด้วยตนเองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่กลุ่มควบคุมก็จะมีการฝึกคิด และปฏิบัติ กิจกรรมโดยการอภิปรายร่วมกับครู ซึ่งนักเรียนทั้งสองกลุ่มต่างก็ใช้วิธีการคิดตามวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกันซึ่ง อำนวย รุ่งรัมย์ (2525 : 145) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจ เกิดปัญหาหรือเกิดความต้องการที่จะแสวง หาความรู้นั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี และเนื่องจากธรรมชาติของผู้เรียนในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นผู้ขี้สงสัยอยากเห็น อยากเข้าใจ อยากคิดค้นในสิ่งต่าง ๆ เป็นแรง ผลักดันภายในอยู่แล้วดังนั้นวิธีสอนทั้ง 2 วิธี ต่างก็เป็นวิธีการกระตุ้นให้รู้สึกให้ผู้เรียน คิดค้นหาคำตอบและเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน ซึ่งคณะกรรมการพัฒนาการสอน และผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 58) กล่าวว่าวิชา วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ถ้านักเรียน ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาดีแล้ว ในส่วนของตัวความรู้ก็จะตาม มาด้วย ดังนั้นจะเห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต่างก็ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นของการอภิปรายก่อนการทดลอง ขั้นการทดลองและขั้นสรุปผล ที่ใกล้เคียงกันจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย นงนุช มาบุตร (2532 : 87) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับการ สอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง

สถิติและจากงานวิจัยของ บุรยาณี บุชิตากร (2533 : 93) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบการตั้งสมมติฐานและแบบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ประการที่สอง กิจกรรมที่จัดให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทั้งความรู้และวิธีการแสวงหาความรู้เพื่อให้บรรลุตามหลักสูตร สสวท. เหมือนกันซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จะวัดความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เดียวกันทำให้ส่วนที่ได้จึงไม่แตกต่างกันเนื่องจากกิจกรรมทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมมีจุดมุ่งหมายสุดท้ายเดียวกันคือ เพื่อให้บรรลุตามหลักสูตรของ สสวท. นั้นเองนอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังอยู่ในวัยเดียวกันต่างก็มีความต้องการที่จะเป็นที่ยอมรับและต้องการได้รับการยกย่อง จึงมีความรับผิดชอบในการเรียนประกอบกับการเรียนในภาคเรียนนี้เป็นภาคเรียนแรกของปีการศึกษาที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างอยู่ในสภาพแวดล้อมใหม่จึงพยายามปรับตัวและมีความกระตือรือร้นในการเรียนทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน

ประการที่สาม การเรียนการสอนของกลุ่มทดลองโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์นักเรียนจะต้องศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองอย่างอิสระภายในขอบเขตตามแบบฝึกซึ่งต้องอาศัยความพร้อมในตัวนักเรียนเป็นอย่างมากและนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบนี้ ดังนั้นการเรียนโดยวิธีนี้จึงควรมีเวลาในการเตรียมตัวและใช้เวลาในการเรียนมากกว่านี้ซึ่งระยะเวลาในการทดลอง 20 คาบ ไม่เพียงพอกับการเตรียมตัว ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม (2533 : 99) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และงานวิจัยของ เบญจมาศ สันประเสริฐ (2533 : 82) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นข้อสนับสนุนที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน

2. ผลการเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่าไม่แตกต่างกันซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 การที่ผลการศึกษาค้นคว้าเป็นดังนี้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

ประการแรก นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับวิธีสอนซึ่งเป็นสาเหตุให้ผู้เรียนเกิดความเครียดในขณะที่เรียนทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย สอดคล้องกับทฤษฎีของ เลวิน (Lewin) ที่ว่า เมื่อคนเราเริ่มต้นสิ่งใดย่อมเกิดความเครียดของระบบประสาทและเป็นผลอยู่เช่นนั้นจนกว่าจะบรรลุเป้าหมายการเรียน ความเครียดความเบื่อหน่ายเป็นผลทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนลดลงผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของกานกรัตน์ ศรีวิจิตร (2531 : 68) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการสอนอ่านตามแนวการสอนเพื่อการสื่อสาร และนักเรียนที่ได้รับการสอนอ่านตามคู่มือครูมีแรงจูงใจในการอ่านภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและจากงานวิจัยของ ชลธร รามธรรม (2533 : 60) ที่พบว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบล่าคำตอบกับกลุ่มที่สอนโดยการใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูภาษาไทยมีแรงจูงใจในการเรียนไม่แตกต่างกัน

ประการที่สอง ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้กระทำเพียง 20 คาบ ซึ่งอาจน้อยเกินไปที่จะก่อให้เกิดความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดของพฤติกรรมด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทั้งนี้ เป็นเพราะองค์ประกอบด้านจิตใจเป็นองค์ประกอบที่วัดได้ยากเป็นนามธรรม จำเป็นต้องอาศัยเวลานานพอสมควรถึงจะทำให้เห็นความแตกต่างอย่างเด่นชัด และอีกอย่างหนึ่งตัวแปรทางด้านจิตใจที่สามารถวัดได้โดยสมบูรณ์ยังไม่มี (ชาวลิต สูงใหญ่, 2530 : 69) ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจา สืบเสน (2530 : 82)

ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีฝึกความเข้าใจแบบสู่ทัศนของ เดลลี กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีแรงจูงใจไม่แตกต่างกันและงานวิจัยของประทุม การรักเรียน (2535 : 75) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กลวิธีการเรียนรู้ทางภาษากับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ในการอ่านภาษาไทยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นข้อสนับสนุนที่ทำให้แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อภิปรายผลได้ดังนี้

ประการแรก การเรียนการสอนที่จัดให้กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองต่างมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจในเนื้อหา อีกทั้งให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล และนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง กล่าวคือนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์จะปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดให้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ ส่วนนักเรียนที่สอนตามคู่มือครูไปปฏิบัติกิจกรรมตามคู่มือที่กำหนดไว้ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต่างก็ได้รับการสอนด้วยวิธีการที่มุ่งพัฒนาความรู้ความคู่กับกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบเดียวกันจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนสอดคล้องกับ ฉวีวรรณ กีนาวงศ์ (2527 : 35) ที่ว่าการสอนวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งครูต้องวางโครงการสอนไว้หรือเตรียมการสอนเป็นอย่างดีแล้วพยายามดำเนินการสอนให้ประสานสอดคล้องกันอย่างเหมาะสมแล้วนักเรียนก็จะได้รับผลสัมฤทธิ์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและ

ช่วยให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ตั้งเอาไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของ
 ฤกษ์ บงเพ็ง (2532 : 65) ที่พบว่านักเรียนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทาง
 วิทยาศาสตร์กับที่สอนโดยไม่มีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่า
 ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

ประการที่สอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาเดียวกันในเวลาเท่า ๆ
 กัน แม้จะมีวิธีปฏิบัติกิจกรรมจะแตกต่างกันดังกล่าไปแล้ว แต่จุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหา
 นั้นเป็นจุดประสงค์เดียวกัน จึงทำให้ได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 เช่นเดียวกัน เมื่อทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก็จะทำให้ได้ผล
 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นข้อสนับสนุนที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
 นักเรียนที่เรียนโดยแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนตามคู่มือครูหลังการทดลอง
 สูงกว่าก่อนการทดลอง

4. ผลการเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม
 ทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่ม
 ควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อภิปรายผลดังนี้

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทาง
 วิทยาศาสตร์ และสอนตามคู่มือครูหลังการทดลองสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมในการเรียน
 การสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ และตามคู่มือครูเป็นกิจกรรมที่ช่วยทำให้
 นักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันทา จินดา
 (2529 : 61) ที่พบว่ากิจกรรมการเรียนการสอนและแบบฝึกช่วยทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และงานวิจัยของ ปาริชาติ สุขประเสริฐ
 (2536 : 82) ที่พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริม
 ทักษะก่อนและหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยแรงจูงใจ

ผลลัพธ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

- 1.1 การสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ทำให้ผลลัพธ์ทางการเรียนและแรงจูงใจผลลัพธ์พัฒนาขึ้นทั้งสองวิธี
- 1.2 ครูอาจเลือกนำเอาวิธีสอนแบบใดไปสอนก็ได้ หรืออาจจะสลับกันไปมาก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสมกับบทเรียน ความสนใจของนักเรียน ความถนัดของผู้สอน ฯลฯ
- 1.3 การสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์เหมาะสมที่จะนำไปสอนกับนักเรียนที่สนใจอยากจะเรียนด้วยตนเอง อยากฝึกคิดแก้ปัญหาโดยไม่ต้องการผู้ชี้แนะทางให้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในระดับอื่น ๆ
- 2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้การเรียนแบบฝึกคิดทางวิทยาศาสตร์กับวิธีอื่น ๆ และตัวแปรอื่น ๆ : เช่นการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เจตคติ หรือ ความอดทนในการเรียนรู้ ฯลฯ
- 2.3 ควรเพิ่มระยะเวลาในการทดลองให้มากกว่านี้ เพื่อให้โอกาสแก่นักเรียนที่จะได้รับการฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- 2.4 ควรมีการศึกษาแรงจูงใจผลลัพธ์ของนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถทางการเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกรัตน์ ศิริวิจิตร. การเปรียบเทียบความเข้าใจและแรงจูงใจในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยวิธีการสอนอ่านตามแนวการสอนเพื่อการสื่อสารกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- กฤษ บุญเพ็ง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ กับที่สอนโดยไม่มีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ไพศรี อภรณ์รัตน์ และเบญจวรรณ กองศิริ. "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้," ข่าว สสวท. 9(4) : 5-7 ; กรกฎาคม - กันยายน 2525.
- ชลธร ธรรมธรรม. การศึกษาผลสัมฤทธิ์และแรงจูงใจในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบล่าคำตอบและกิจกรรมตามคู่มือครู. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ชาลิต สุนใหญ่. การศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจวิชาคณิตศาสตร์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ณรงค์ เดิมสันติยะ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

นงนุช มาบุตร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเปรียบเทียบการคิดอย่างมีเหตุผลกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

นราวดี กิจวิธ. การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีตามแนวทฤษฎีธรรมชาติและวิธีการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

บุษยาณี ปุชิตาการ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2533. อัดสำเนา.

เบญจมาศ สันประเสริฐ. การศึกษาผลการเล่นที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลองที่ต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยม

ศึกษาปีที่ 1. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

เบญจา สืบเสน. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทักษะฟัง-พูด และแรงจูงใจในการเรียนภาษา

อังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีฝึกความเข้าใจแบบสุดท้ายของ

เดลลี. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ประวิตร ชูศิลป์. "หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่," เอกสารการนิเทศ

การศึกษา ฉบับที่ 233. กรุงเทพฯ : หน่วยงานนิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู,

2524.

ประทุม การรักเรียน. การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยและแรงจูงใจ

ใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กลวิธีการเรียน

รู้ทางภาษากับการสอนตามคู่มือครู. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

ประสาธ บันทังกูร. ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจ

ใฝ่สัมฤทธิ์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการคิดแบบเอนกนัย. ปรินุณานิพนธ์

กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516.

อัดสำเนา.

ปราโมทย์ แก้วสุข. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแนวคิดแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์โดยการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการตั้งสมมติฐานและการ

พยากรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.

อัดสำเนา.

- X ปรีชา วงศ์ศิริ. "ความหมายและองค์ประกอบของเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์,"
เอกสารชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์. หน่วยที่ 6 สาขาวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525.
- ปาริชาติ สุขประเสริฐ. การเปรียบเทียบความสามารถทางการเขียนเชิงสร้างสรรค์
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน
โดยการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกับการใช้กิจกรรมตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์
 กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
 2536. อัดสำเนา.
- เนืองนิมล คูศิริวิเชียร. การศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้าน
สติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. ปรินิพนธ์
 กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
 อัดสำเนา.
- นิมพันธ์ เดชะคุปต์. "ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีการสอนคุณภาพของกลวิธีสอนเวลา
 ที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม
 ศึกษาตอนต้นในกรุงเทพฯ," วารสารครุศาสตร์. 16(4) : 180-186 ;
 เมษายน-มิถุนายน 2531.
- พยอม ดันมณี. บทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งผลต่อการพัฒนาการด้าน
บุคลิกภาพทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดในการสร้างสิ่งกับ และผล
สัมฤทธิ์ทางวิชาวิทยาศาสตร์. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.
- มณีรัตน์ ตริรัตน์. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์ และความคิดแบบสืบสวนสอบสวน. ปรินิพนธ์ กศ.ม.
 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515.
 อัดสำเนา.

มนัสสาท โนทะยะ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจและแรง

จูงใจในสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน

โดยการสอนด้วยหลักการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง กับการสอนตามคู่มือครู.

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

รสา สุกุมารนันธุ์. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใน

สัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา.

รุ่งเรือง ธงศิลา. ผลของการจัดการเรียนเพื่อรอบรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

แรงจูงใจในสัมฤทธิ์ในการเรียนโครงสร้างไวยากรณ์อังกฤษของนักเรียนระดับ

มัธยมศึกษาปีที่ 4. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

วิชาการ, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง

พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2533.

วิมลรัตน์ แก้วโพงเพง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใน

สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีนิตอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

วรนาถ พ่วงสุวรรณ. การสร้างแบบฝึกการผันวรรณยุกต์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :

ศึกษาพร, 2528.

สามัญศึกษา, กรม. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาทั่ว

ประเทศ. หน่วยงานพิเศษ, 2526. อัดสำเนา.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์เล่ม 2

ว 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.

.แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เล่ม 2 ว 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. โรงพิมพ์

ชวนพิมพ์, 2531.

สมจิต สำนวนใหญ่. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

สมชัย วงษ์นายะ. การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี. ปรินญาณินพนธ์

กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.

อัดสำเนา.

สัณเภา ออบสุวรรณ. การศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจ

ในผลสัมฤทธิ์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ม.ศ. 1 ที่สอนโดยวิธี

เรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธี

เรียนเพื่อรอบรู้. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

สุจริต เพ็ชรชอบ และสายใจ อินทร์พรชัย. วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา.

กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.

- สุธรรม อ่อนคำ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์. การสร้างแบบทดสอบวัดแรงจูงใจในสัมฤทธิ์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดบุรีรัมย์. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- สุพจน์ แก้วกล้า. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2517.
- สุวิมล เขียวแก้ว. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปชั้น ม. 1 โดยวิธีการสอนแบบ Inquiry Approach และวิธีสอนแบบ Non-Traditional Experimental Approach," มิตรครู. 25(10) : 22 ; พฤษภาคม 2526.
- สุเทพ อู่สำหะ. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- ยังคนา สายยศ. "การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์," วารสารวัดผลการศึกษา. 4 : 25-36 ; 3 มกราคม-เมษายน 2526.

อานวย รุ่งศรี. การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2525.

อัญชลีพร เตชะศิริกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจ
กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

Allen, Edward David and Rebecca M. Vallette.

Modern Language Classroom Teachniques. New York :
Harcourt Brace Javanovich, Inc., 1972.

Bloom, Benjamin S. and others. Handbook on Formative and
Summative Evaluation of Student Learning. New York :
McGraw-Hill Book Company, 1971.

Carin, A.A. and R.B. Sund. Teaching Science Through Discovery.
Ohio : Charles E. Merrill Publishing, 1975.

Frust, Edward J. "Validity of Some Objective Scales of Motivate
for Predicting Academic Achievement," Educational and
Psychological Measurement. 36(4) : 927-933; Winston,
1966.

McChelland, David Clarence. The Achievement Motivation.
New York Apleton Century Groff, Inc., 1953.

Murray, Henry H. Motivation and Emotion. Englewood Cliffs :
Prentice Hall, 1964.

- Raffini, James P. "The Relationship between Resultant Achievement Motivation and College Student Examination Performance," Dissertation Abstracts International. 31 : 1085 - A; 1970.
- Russell, Ivan L. "Motivation for School Achievement : Measurement and Validity," The Journal of Educational Research. 62 : 263-266; February, 1969.
- Scott, William A. Introduction to Psychological Research. New York : John Wiley & Son Inc., 1962.
- Song, Kae-Kyun. "Academic Achievement Motivation of Student of Agricultural Education and Its Relationship to Certain Variable," Dissertation Abstracts International. 32 : 2571-A; November, 1970.

ප්‍රකාශන

ภาคผนวก ก

คุณภาพของแบบทดสอบ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.65	.36	21	.38	.42
2	.41	.31	22	.54	.34
3	.44	.30	23	.79	.31
4	.45	.40	24	.73	.66
5	.42	.42	25	.59	.31
6	.80	.43	26	.71	.34
7	.30	.44	27	.60	.46
8	.43	.27	28	.24	.24
9	.40	.39	29	.30	.38
10	.64	.47	30	.62	.36
11	.59	.56	31	.62	.61
12	.50	.34	32	.23	.35
13	.38	.42	33	.76	.62
14	.66	.65	34	.28	.22
15	.60	.46	35	.44	.46
16	.75	.52	36	.46	.34
17	.35	.29	37	.35	.20
18	.35	.29	38	.25	.38
19	.29	.56	39	.48	.22
20	.41	.31	40	.40	.46

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.41	.24	21	.63	.56	41	.45	.37
2	.29	.62	22	.62	.62	42	.45	.35
3	.35	.37	23	.72	.71	43	.44	.54
4	.42	.43	24	.33	.31	44	.43	.61
5	.47	.52	25	.35	.35	45	.29	.71
6	.67	.35	26	.43	.46	46	.26	.60
7	.77	.60	27	.31	.70	47	.46	.47
8	.62	.62	28	.29	.62	48	.73	.41
9	.42	.66	29	.49	.43	49	.68	.28
10	.32	.68	30	.67	.25	50	.46	.26
11	.36	.72	31	.71	.55	51	.73	.22
12	.47	.67	32	.28	.51	52	.62	.25
13	.62	.73	33	.27	.63	53	.63	.43
14	.58	.44	34	.61	.44	54	.80	.44
15	.56	.29	35	.29	.78	55	.68	.42
16	.63	.25	36	.43	.24	56	.64	.50
17	.73	.24	37	.47	.56	57	.56	.61
18	.80	.35	38	.62	.62	58	.52	.62
19	.29	.73	39	.63	.54	59	.36	.50
20	.28	.29	40	.65	.23	60	.46	.70

ภาคผนวก ข

- แผนการสอนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์
- แผนการสอนตามคู่มือครู
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ว 101 บทที่ 2 น้ำเพื่อชีวิต

(20 คาบ)

ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 1

(คาบที่ 1-2)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิต ทั้งในการอุปโภคและบริโภค
2. ร่างกายได้รับน้ำจากการดื่มและจากอาหารที่รับประทาน ซึ่งอาหาร

แต่ละชนิดจะมีปริมาณน้ำแตกต่างกัน

3. แหล่งน้ำธรรมชาติประกอบด้วยน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน
4. น้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่พบมากที่สุด เช่น ทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำ หนอง บึง
5. น้ำใต้ดินเป็นน้ำที่อยู่ใต้ผิวดิน แบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล
6. น้ำในดินคือน้ำที่ซึมอยู่ในดิน ซึ่งอยู่เหนือชั้นหิน
7. ระดับน้ำในดิน คือ ระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำในดิน ซึ่งในแต่ละแห่งจะอยู่

ลึกจากผิวดินไม่เท่ากันและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

8. น้ำบาดาล คือ น้ำที่ยังอยู่ในช่องว่างในชั้นหิน ซึ่งอยู่ลึกลงไปจากน้ำในดิน
9. ระดับน้ำบาดาล คือ ระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำบาดาล ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้

ตามฤดูกาล หรือตามปริมาณการเพิ่มหรือการสูญเสียน้ำ การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปอย่างช้าๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายถึงความสำคัญของน้ำต่อการดำรงชีวิตในด้านต่างๆ ได้
2. แปลความหมายข้อมูลจากตารางเกี่ยวกับปริมาณน้ำในอาหารและน้ำขโมลนั้น

มาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ได้

3. อธิบายความหมายของค่าต่อไปนี้ได้ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในดิน
ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล ระดับน้ำบาดาล
4. อธิบายการเกิดน้ำใต้ดินและการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินได้
5. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล
และสรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนดูภาพแสดงการใช้น้ำเพื่อการบริโภคและอุปโภคในแต่ละวัน
เพื่อนำไปสู่การอภิปรายว่า ในแต่ละวันนั้นเราต้องเกี่ยวข้องกับและจำเป็นต้องใช้น้ำอย่างไร
บ้าง
2. ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากตาราง 2.1 แล้วให้นักเรียนอภิปรายสรุป
เกี่ยวกับปริมาณน้ำในอาหาร และให้นักเรียนช่วยกันนำเสนอข้อมูลดังกล่าวเพื่อให้สามารถ
อ่านง่ายและเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว
3. ครูอธิบายถึงแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไป
4. ครูแจกแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 1 น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร
5. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่ม ตาม
คำชี้แจงในการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 1 น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. อุปกรณ์การทดลองตามแบบฝึกที่ 1

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
2. การตรวจแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 2

(คาบที่ 3)

ความคิดรวบยอด

1. บ่อน้ำในดิน คือบ่อที่ขุดลงไปบริเวณแหล่งน้ำในดิน
2. บ่อบาดาล คือบ่อที่ขุดลงไปบริเวณแหล่งน้ำบาดาล
3. บ่อน้ำ อ่างเก็บน้ำ และเขื่อน เป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์ต่างๆ กัน
4. การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำในสถานะต่างๆ กันจากพื้นน้ำ เข้าสู่บรรยากาศแล้วกลับสู่พื้นดินและพื้นน้ำอีก เรียกว่า วัฏจักรของน้ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ บ่อน้ำในดิน บ่อบาดาล วัฏจักรของน้ำ
2. บอกความแตกต่างระหว่างบ่อน้ำในดินและบ่อบาดาลได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนที่หมุนเวียนของน้ำโดยตัวการต่างๆ ได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ให้นักเรียนดูรูป 2.6 จากนั้นให้นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับประเภทของบ่อน้ำ
 2. ครูอธิบายถึงบ่อน้ำในดิน บ่อบาดาล อ่างเก็บน้ำและเขื่อน
 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงผลกระทบจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้
- หลายๆพร้อมทั้งศึกษารูป 2.7 แสดงบริเวณต่างๆในกรุงเทพมหานครที่มีการทรุดตัวของแผ่นดิน

4. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.9 วัฏจักรของน้ำ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการหมุนเวียนของน้ำ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการหมุนเวียน และการเปลี่ยนแปลงของน้ำ

สื่อการเรียนการสอน

-

การวัดผลและประเมินผล

1. จากการสังเกตการร่วมกิจกรรม
2. จากการตอบคำถาม

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 3

(คาบที่ 4-5)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำมีสมบัติในการรักษาระดับ มีรูปร่างเหมือนภาชนะที่บรรจุและจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเสมอ
2. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซเรียกว่า จุดเดือด
3. ปรากฏการณ์ที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่นของน้ำ
4. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า จุดหลอมเหลว
5. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง เรียกว่า จุดเยือกแข็ง ซึ่งเป็นอุณหภูมิเดียวกันกับจุดหลอมเหลว
6. น้ำเมื่อกลายเป็นน้ำแข็งจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายสมบัติบางประการของน้ำได้
2. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในขณะน้ำกำลังเดือดได้
3. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่อน้ำได้รับความร้อนและแปลความหมายจากกราฟได้

4. อธิบายปรากฏการณ์การควบแน่นของน้ำได้
5. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในขณะน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งได้
6. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่อน้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำได้และแปลความหมายจากกราฟได้
7. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.10 สมบัติบางประการของน้ำ จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติบางประการของน้ำ
2. ครูอธิบายเกี่ยวกับสถานะของน้ำที่มีสมบัติต่างกัน
3. ครูแจกแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 2 จุดเดือดของน้ำและจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง
4. ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มตามคำชี้แจงในการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้

1. อุปกรณ์การทดลองตามแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 2
2. แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุดเดือดของน้ำและจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง

การได้ผลประจักษ์

1. จากการร่วมปฏิบัติกิจกรรม
2. จากการตรวจผลงานของแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 4

(คาบที่ 6)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำที่มองเห็นว่าใสนั้นไม่ใช่ น้ำสะอาดเสมอไป อาจมีสารบางชนิดเจือปนอยู่
ทั้งนี้เพราะน้ำสามารถละลายสารต่างๆ ได้ดี
2. น้ำที่ทาฟองกับสบู่ได้ดี เรียกว่า น้ำอ่อน ส่วนน้ำที่ทาฟองกับสบู่ได้น้อย เรียกว่า
น้ำกระด้าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- เมื่อเรียนบทเรียนนี้จบแล้วนักเรียนควรจะสามารภ
1. ทดสอบน้ำกระด้างอย่างง่ายได้
 2. อธิบายเปรียบเทียบน้ำอ่อน น้ำกระด้างได้
 3. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและ
สรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

- ให้นักเรียนทำตามขั้นตอนในแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 3
- น้ำอ่อน - น้ำกระด้าง

สื่อการเรียนการสอน

- อุปกรณ์การทดลองตามแบบฝึกที่ 3

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในการปฏิบัติงาน
2. การตรวจแบบฝึกที่ 3

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 5

(คาบที่ 7-8)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำกระด้างมี 2 ประเภทคือ น้ำกระด้างชั่วคราว และน้ำกระด้างถาวร
 2. น้ำกระด้างชั่วคราวแก้ได้โดยการต้มและการเติมโซเดียมคาร์บอเนต
- ส่วนน้ำกระด้างถาวรแก้ได้โดยเติมโซเดียมคาร์บอเนตเท่านั้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ
1. แก่น้ำกระด้างชั่วคราวและถาวรได้
 2. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

- ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 4
- น้ำกระด้างแก้ได้อย่างไร

สื่อการเรียนการสอน

- อุปกรณ์ตามแบบฝึกที่ 4 น้ำกระด้างแก้ได้อย่างไร

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม
2. การตรวจผลงาน

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 6

(คาบที่ 9)

ความคิดรวบยอด

1. สารที่เจือปนอยู่ในน้ำบางชนิดละลายได้บางชนิดละลายไม่ได้
2. การตกตะกอนเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้แยกสารบางชนิดออกจากน้ำ น้ำที่ได้

จากการตกตะกอนนำไปใช้ในการทำความสะอาดได้แต่ยังใช้ดื่มไม่ได้

3. การกรองเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำ หรือของเหลว โดยอาศัยหลักการที่สารที่มีขนาดใหญ่กว่ารูวัสดุที่ใช้กรองไม่สามารถผ่านวัสดุกรองไปได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบนี้จบแล้วนักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายหลักการของการตกตะกอนได้
2. อธิบายหลักการของการกรองได้
3. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและ

สรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 5

การกรอง

สื่อการเรียนการสอน

ชุดกรองอย่างง่าย ตามแบบฝึกที่ 5 การกรองอย่างง่าย

การวัดผลประเมินผล

1. การสังเกตความร่วมมือปฏิบัติงาน
2. การตรวจผลงาน

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 7

(คาบที่ 10-11)

ความคิดรวบยอด

1. การกลั่นหมายถึง กระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอและความแน่นเป็นของเหลว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ทำน้ำดื่มบริสุทธิ์
2. การกลั่นเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้แยกสารเจือปนที่เป็นของเหลวออกจากน้ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบนี้จบแล้วนักเรียนควรจะสามารภ

1. อธิบายหลักการกลั่นได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับการกลั่นไปใช้กลั่นของเหลวได้
3. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและ

สรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์

แบบฝึกที่ 6 การกลั่น

สื่อการเรียนการสอน

ชุดการกลั่นตามแบบฝึกที่ 6

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในการปฏิบัติงาน
2. การตรวจผลงาน

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 8

(คาบที่ 12)

ความคิดรวบยอด

การทำน้ำประปาเป็นการทำน้ำให้สะอาด ซึ่งมีกระบวนการหลายขั้นตอน
ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถบอกขั้นตอนกระบวนการทำน้ำประปาได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.18 แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงขั้นตอน
กระบวนการทำน้ำประปา
2. ครูอธิบายทบทวนถึงขั้นตอนกระบวนการทำน้ำประปาให้นักเรียนเข้าใจ
อีกครั้งหนึ่ง

สื่อการเรียนรู้

-

การวัดผลประเมินผล

1. จากการร่วมมือในกิจกรรม
2. จากการตอบคำถาม

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 9

(คาบที่ 13-14)

ความคิดรวบยอด

ขั้นตอนกระบวนการทำน้ำประปามีหลายขั้นตอน ซึ่งต้องใช้เสียค่าใช้จ่ายสูง
ดังนั้นจึงควรใช้น้ำประปอย่างประหยัดและถูกวิธี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถตระหนักในคุณค่าของน้ำประปา
และรู้จักใช้น้ำประปาอย่างประหยัด

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์และคุณค่าของน้ำประปา
2. ครูและนักเรียนอภิปรายใช้น้ำประปาอย่างประหยัด
3. ให้นักเรียนศึกษาตาราง 2.2 แล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบมาตรฐานน้ำดื่ม
ของการประปานครหลวงกับองค์การอนามัยโลกและคุณภาพของน้ำประปา
4. ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปว่าน้ำประปาจากโรงงานบางแห่งมีคุณภาพอยู่ใน
เกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มหรือไม่ อย่างไร

สื่อการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 10

(คาบที่ 15)

ความคิดรวบยอด

น้ำดื่มที่สะอาดและปลอดภัยที่สุด คือน้ำที่ผ่านการต้มจนเดือด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนสามารถบอกได้ว่าน้ำดื่มที่สะอาดและปลอดภัยที่สุด คือ น้ำที่ผ่านการต้มจนเดือด

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงน้ำสะอาด ว่ามีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการทำน้ำให้สะอาด โดยการทำให้ตกตะกอน การกรอง กลั่น การต้มให้เดือด การทำน้ำประปา
3. หลังจากการอภิปรายถึงวิธีการทำน้ำสะอาดในแต่ละวิธีจบแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการใดที่จะทำให้ น้ำสะอาดสำหรับดื่มมากที่สุด

สื่อการเรียนรู้

-

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 11

(คาบที่ 16-17)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำเสียคือ น้ำที่มีปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายอยู่น้อยกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เหมาะแก่การเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและการอุปโภคบริโภค
2. น้ำเสียอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น สิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม และการเกษตร
3. สารละลายผงซักฟอกมีสารพวกฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบ สารนี้ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช
4. สิ่งต่างๆ ที่ทิ้งลงในน้ำมีทั้งที่เป็นพิษและเป็นอาหารของจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว มีผลต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนและสิ่งมีชีวิตอื่นในน้ำ
5. การปล่อยน้ำทิ้งที่มีอุณหภูมิสูงลงแม่น้ำคลอง ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ
6. น้ำหนักที่คลุมผิวน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมและเรือ ทำให้ก๊าซออกซิเจนในอากาศไม่สามารถละลายน้ำได้ มีผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำตาย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่าน้ำเสียได้
2. อธิบายการเกิดน้ำเสียจากสาเหตุต่างๆ ได้
3. สรุปเกี่ยวกับผลของความเข้มข้นของสารละลายผงซักฟอกที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำได้

4. อธิบายถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตจากการปล่อยน้ำที่มีอุณหภูมิ

สูงลงสู่แม่น้ำลำคลองได้

5. อธิบายเกี่ยวกับการเกิดน้ำเสียอันมีสาเหตุมาจากสิ่งปฏิกูลจากการอุตสาหกรรม

ได้

6. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและ

สรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันศึกษารูป 2.19 ผักตบชวาในคลอง รูป 2.20

ขยะในคลอง แล้วร่วมกันอภิปรายถึงผลกระทบของน้ำเสีย

2. ครูอธิบายความหมายของน้ำเสีย

3. ครูแจกแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 7 การเจริญเติบโตของเห่น

4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกที่ 7 ตามขั้นตอนตาม

คำชี้แจงในแบบฝึก

สื่อการเรียนรู้การสอน

อุปกรณ์ตามแบบฝึกที่ 7 การเจริญเติบโตของเห่น

การวัดผลประเมินผล

1. ความร่วมมือปฏิบัติกิจกรรม

2. การตรวจผลงาน

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 12

(คาบที่ 18)

ความคิดรวบยอด

สาเหตุที่ทำให้น้ำเสียอีกประการหนึ่งมาจากสิ่งปฏิกูลการเกษตร ซึ่งมาจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มูลสัตว์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบหนังสือแล้วนักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้น้ำเสียที่มาจาก การเกษตรได้
2. ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเองในการป้องกันน้ำเสีย

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสาเหตุที่ทำให้น้ำเสียที่มาจาก การเกษตรว่ามีมาจากสาเหตุใดบ้าง จากภาพประกอบการเรียน เรื่องน้ำเสียจากการเกษตร
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเป็นกลุ่มถึงความรับผิดชอบของตนเองในการป้องกันน้ำเสีย ว่าจะทำอย่างไรบ้าง
3. ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มมารายงานให้เพื่อนภายในชั้นฟังถึงความรับผิดชอบในการป้องกันน้ำเสียของกลุ่มตนเอง
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงความรับผิดชอบในการป้องกันน้ำเสียว่าควรจะทำอย่างไรบ้าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

- ภาพประกอบการเรียน เรื่องน้ำเสียจากการเกษตร

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือปฏิบัติงาน
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 13

(คาบที่ 19-20)

ความคิดรวบยอด

การป้องกันและแก้ปัญหาน้ำเสียเป็นหน้าที่ของทุกฝ่าย ดังนั้นประชาชนทุกคนต้องสำนึกในหน้าที่ที่จะต้องช่วยกันพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. ป้องกันและแก้ปัญหาน้ำเสียในระดับท้องถิ่นได้
2. ตระหนักถึงหน้าที่ที่จะต้องช่วยกันพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการป้องกันน้ำเสีย พร้อมทั้งวิธีการแก้ปัญหาน้ำเสีย
2. ให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มออกมารายงานผลของแต่ละกลุ่ม
3. ครูร่วมกับนักเรียนอภิปรายถึงหน้าที่ที่เราจะต้องพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีอยู่เสมอ ควรจะปฏิบัติอย่างไรบ้าง
4. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบฝึกหัดประกอบบทเรียน

สื่อการเรียนการสอน

แบบฝึกหัดประกอบบทเรียน

การวัดผลประเมินผล

1. ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน
2. การตรวจผลงาน

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ว 101 บทที่ 2 น้ำเพื่อชีวิต

(20 คาบ)

ที่สอนตามคู่มือครู

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 1

(คาบที่ 1-2)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิต ทั้งในการอุปโภคและบริโภค
2. ร่างกายได้รับน้ำจากการดื่มน้ำและจากอาหารที่รับประทาน ซึ่งอาหาร

แต่ละชนิดจะมีปริมาณน้ำแตกต่างกัน กัน

3. แหล่งน้ำธรรมชาติประกอบด้วยน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน
4. น้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่พบมากที่สุด เช่น ทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำ หนอง บึง
5. น้ำใต้ดินเป็นที่อยู่ใต้ผิวดิน แบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล
6. น้ำในดินคือน้ำที่ซึมอยู่ในดิน ซึ่งอยู่เหนือชั้นหิน
7. ระดับน้ำในดิน คือ ระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำในดิน ซึ่งในแต่ละแห่งจะอยู่

ลึกจากผิวดินไม่เท่ากันและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

8. น้ำบาดาล คือ น้ำที่ขังอยู่ในช่องว่างในชั้นหิน ซึ่งอยู่ลึกลงไปจากน้ำในดิน
9. ระดับน้ำบาดาล คือ ระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำบาดาล ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้

ตามฤดูกาล หรือตามปริมาณการเพิ่มหรือการสูญเสีย น้ำ การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปอย่างช้าๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารภ

1. อธิบายถึงความสำคัญของน้ำต่อการดำรงชีวิตในด้านต่างๆ ได้
2. แปลความหมายข้อมูลจากตารางเกี่ยวกับปริมาณน้ำในอาหารและน้ำขัอมูลนั้น

มาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ได้

3. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในดิน

ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล ระดับน้ำบาดาล

4. อธิบายการเกิดน้ำใต้ดินและการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูให้นักเรียนดูภาพแสดงการใช้น้ำเพื่อการบริโภค และอุปโภคในแต่ละวัน เพื่อนำไปสู่การอภิปรายว่าในแต่ละวันนั้นเราต้องเกี่ยวข้องและใช้น้ำอย่างไรบ้าง
2. ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากตาราง 2.1 แล้วให้นักเรียนอภิปรายสรุปเกี่ยวกับปริมาณน้ำในอาหาร และให้นักเรียนช่วยกันนำเสนอข้อมูลเพื่อให้สามารถอ่านง่ายและเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว
3. ครูอธิบายถึงแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไป

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรม 2.1

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ให้นักเรียนส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มเสนอผลการทดลอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทดลอง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - ขณะที่เติมน้ำในภาชนะ ระดับน้ำในท่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร
 - หลังจากเติมน้ำลงไป ระดับน้ำในท่ออยู่ที่ใด
 - ถ้าดูตุน้ำในท่อออก นักเรียนคิดว่าระดับน้ำในกล่องพลาสติกจะเป็นอย่างไร
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป

สื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์การทดลองตามกิจกรรม 2.1

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 2

(คาบที่ 3)

ความคิดรวบยอด

1. บ่อน้ำในดิน คือบ่อที่ขุดลงไปบริเวณแหล่งน้ำในดิน
2. บ่อบาดาล คือบ่อที่ขุดลงไปบริเวณแหล่งน้ำบาดาล
3. บ่อน้ำ อ่างเก็บน้ำ และ เขื่อน เป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์

ต่างๆ กัน

4. การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำในสถานะต่างๆ กันจากพื้นน้ำ เข้าสู่บรรยากาศแล้วกลับสู่พื้นดินและพื้นน้ำอีกเรียกว่า วัฏจักรของน้ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ บ่อน้ำในดิน บ่อบาดาล วัฏจักรของน้ำ
2. บอกความแตกต่างระหว่างบ่อน้ำในดินและบ่อบาดาลได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนที่หมุนเวียนของน้ำโดยตัวการต่างๆ ได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ให้นักเรียนดูรูป 2.6 จากนั้นให้นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับประเภทของบ่อน้ำ
 2. ครูอธิบายถึงบ่อน้ำในดิน บ่อบาดาล อ่างเก็บน้ำและเขื่อน
 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงผลกระทบจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้
- มากมายพร้อมทั้งศึกษารูป 2.7 แสดงบริเวณต่างๆ ในกรุงเทพมหานครที่มีการทรุดตัวของแผ่นดิน

4. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.9 วัฏจักรของน้ำ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการหมุนเวียนของน้ำ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการหมุนเวียน และการเปลี่ยนแปลงของน้ำ

สื่อการเรียนการสอน

-

การวัดผลและประเมินผล

1. จากการสังเกตการร่วมกิจกรรม
2. จากการตอบคำถาม

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 3

(คาบที่ 4-5)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำมีสมบัติในการรักษาระดับ มีรูปร่างเหมือนภาชนะที่บรรจุและจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเสมอ
2. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซเรียกว่า จุดเดือด
3. ปรากฏการณ์ที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่นของน้ำ
4. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่าจุดหลอมเหลว
5. อุณหภูมิคงที่ในช่วงที่น้ำกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง เรียกว่าจุดเยือกแข็ง ซึ่งเป็นอุณหภูมิเดียวกันกับจุดหลอมเหลว
6. น้ำเมื่อกลายเป็นน้ำแข็งจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายสมบัติบางประการของน้ำได้
2. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในขณะน้ำกำลังเดือดได้
3. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่อน้ำได้รับความร้อนและแปลความหมายจากกราฟได้

4. อธิบายปรากฏการณ์การควบแน่นของน้ำได้

5. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในขณะน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งได้

6. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่อน้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำได้และแปลความหมายจากกราฟได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.10 สมบัติบางประการของน้ำ จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติบางประการของน้ำ

2. ครูอธิบายเกี่ยวกับสถานะของน้ำที่มีสมบัติต่างกัน

ขั้นทดลอง

ให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรม 2.2 ตอน 1 และตอน 2

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ให้นักเรียนตัวแทนแต่ละกลุ่มเสนอผลการทดลอง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปโดยใช้

คำถามต่อไปนี้

- เมื่อน้ำเอาน้ำแข็งใส่ในน้ำเย็นไปอยู่ที่ปลายหลอดน้ำแข็งเกิดผลอย่างไร เหตุใด

จึงเป็นเช่นนั้น

- ขณะที่น้ำกำลังเดือด อุณหภูมิขณะนั้นเป็นอย่างไร

- เมื่อน้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ อุณหภูมิในช่วงนี้ เป็นอย่างไร

- เส้นกราฟในช่วงที่น้ำกำลังเดือดกับช่วงที่น้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะเป็นอย่างไร

- อุณหภูมิขณะน้ำเดือดเป็นไปมีค่าเท่าใด

- อุณหภูมิขณะน้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำมีค่าเท่าใด

3. ครูอธิบายถึงปรากฏการณ์ที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลว แล้วให้นักเรียนร่วมอภิปรายถึงปรากฏการณ์การควบแน่นของน้ำ

4. ครูและนักเรียนสรุปผลการทดลอง

สื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์การทดลองตามกิจกรรม 2.2

การวัดผลประเมินผล

1. จากการร่วมปฏิบัติกิจกรรม
2. จากการถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 4

(คาบที่ 6)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำที่มองเห็นว่าใสนั้นไม่ใช่ น้ำสะอาดเสมอไป อาจมีสารบางชนิดเจือปนอยู่
ทั้งนี้เพราะน้ำสามารถละลายสารต่างๆ ได้ดี
2. น้ำที่ทาฟองกับสบู่ได้ดี เรียกว่า น้ำอ่อน ส่วนน้ำที่ทาฟองกับสบู่ได้น้อย เรียกว่า
น้ำกระด้าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนบทเรียนนี้จบแล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. ทดสอบน้ำกระด้างอย่างง่ายได้
2. อธิบายเปรียบเทียบน้ำอ่อน น้ำกระด้างได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

ครูและนักเรียนอภิปรายถึงน้ำที่ใส่นั่นไม่ใช่ น้ำสะอาดเสมอไป ดังนั้นก่อนจะสรุป
ว่าเป็นน้ำสะอาดต้องทำการพิสูจน์ทดลองก่อน

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม 2-3 เรื่องน้ำอ่อน-น้ำกระด้าง

ขั้นตอนปราชญ์หลังการทดลอง

1. ให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มรายงานผลการทดลอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อนำสู่ข้อสรุป โดย

ใช้คำถามต่อไปนี้

- เมื่อเติมน้ำสบูกลงไปในหลอดทั้ง 4 แล้วเขย่าให้ผลอย่างไร เหมือนกันหรือไม่
 - ถ้าใช้แก๊สเป็นฟองกับสบู่ จะจำแนกน้ำออกเป็นกี่ประเภท
3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง

สื่อการเรียนรู้การสอน

อุปกรณ์การทดลองตามกิจกรรม 2.3

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 5

(คาบที่ 7-8)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำกระด้างมี 2 ประเภทคือ น้ำกระด้างชั่วคราว และน้ำกระด้างถาวร
 2. น้ำกระด้างชั่วคราวแก้ได้โดยการต้มและการเติมโซเดียมคาร์บอเนต
- ส่วนน้ำกระด้างถาวรแก้ได้โดยเติมโซเดียมคาร์บอเนตเท่านั้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถแก้ปัญหาน้ำกระด้างชั่วคราวและถาวรได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูอธิบายถึงประเภทของน้ำกระด้าง และแนะแนวทางในการแก้ปัญหาน้ำกระด้าง

ขั้นทดลอง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม 2.4 น้ำกระด้างแก้ได้อย่างไร

ขั้นสรุป

1. ให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มรายงานผลการทดลอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำสู่ข้อสรุป โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - น้ำชุด ก. และน้ำชุด ข. ในหลอดที่ 1 ให้ผลการทดลองเหมือน

หรือแตกต่างกัน

- น้ำต้มแล้วเติมน้ำปูนใสในชุด ก. และชุด ข. ให้ผลการทดลองเหมือน

หรือแตกต่างกัน

- นักที่เดิมใช้เข็มคาร์บอนแล้วเติมน้ำสบู่ ในชุด ก. และชุด ข.

ให้ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างกัน

3. ให้ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป

สื่อการเรียนรู้การสอน

อุปกรณ์การทดลองตามกิจกรรม 2.4

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 6

(คาบที่ 9)

ความคิดรวบยอด

1. สารที่เจือปนอยู่ในน้ำบางชนิดละลายได้บางชนิดละลายไม่ได้
2. การตกตะกอนเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้แยกสารบางชนิดออกจากน้ำ น้ำที่ได้จากการตกตะกอนนำไปใช้ในการทำความสะอาดได้แต่ยังใช้ดื่มไม่ได้
3. การกรองเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำ หรือของเหลว โดยอาศัยหลักการที่สารที่มีขนาดใหญ่กว่ารูวัสดุที่ใช้กรองไม่สามารถผ่านวัสดุกรองไปได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนบทนี้จบแล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายหลักการของการตกตะกอนได้
2. อธิบายหลักการของการกรองได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูอธิบายถึงหลักการการตกตะกอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแยกสิ่งเจือปนออก

จากน้ำ

ขั้นทดลอง

ให้นักเรียนทดลองการกรอง โดยใช้ชุดกรองอย่างง่ายดังรูป 2.16

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มงานผลการทดลอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - น้ำหลังจากการกรองมีสิ่งเจือปนที่ละลายน้ำ ได้หรือไม่
 - น้ำกรองเราสามารถนำไปบริโภคได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
 - นักเรียนคิดว่าหลักในการกรองคืออะไร
3. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันสรุป

สื่อการเรียนการสอน

ชุดกรองอย่างง่าย

การพัฒนาประเมินผล

1. การสังเกตความร่วมมือปฏิบัติกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 7

(คาบที่ 10-11)

ความคิดรวบยอด

1. การกลั่นหมายถึง กระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอและความแน่นเป็นของเหลว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ทำน้ำให้บริสุทธิ์
2. การกลั่นเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้แยกสารเจือปนที่เป็นของเหลวออกจากน้ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนบทนี้จบแล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายหลักการกลั่นได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับการกลั่นไปใช้กลั่นของเหลวได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

1. ครูและนักเรียนอภิปรายถึงวิธีการทำน้ำให้สะอาดนอกจากการทำให้ตกตะกอน การกรองว่าจะมีวิธีการใดอีกบ้างที่จะทำให้ น้ำสะอาด
2. ครูแนะนำและข้อควรระวังขณะทำการทดลอง เรื่องการกลั่น

ขั้นทดลอง

ให้นักเรียนทดลองเรื่องการกลั่น ตามกิจกรรมลงทำดู หน้า 75

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ให้นักตัวแทนของแต่ละกลุ่มรายงานผลการทดลอง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเพื่อนำสู่ข้อสรุป โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ทำไมจึงใส่เศษกระดาษหรือหินขึ้นเล็กๆ ลงในหลอดทดลองในชุดกลั่น
- ไอสีขาวๆ ที่อยู่ในท่อทำก๊าซมาจากไหน
- ของเหลวที่ได้ในหลอดทดลองแตกต่างจากของเหลวที่นำมาต้มหรือไม่

อย่างไร

- นักเรียนคิดว่าหลักการของการกลั่นเป็นอย่างไร

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป

สื่อการเรียนการสอน

ชุดการกลั่น

การพัฒนาประเมินผล

1. การร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 8

(คาบที่ 12)

ความคิดรวบยอด

การทำน้ำประปาเป็นการทำน้ำให้สะอาด ซึ่งมีกระบวนการหลายขั้นตอน
ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทนี้แล้วนักเรียนจะสามารถบอกขั้นตอนกระบวนการทำน้ำประปาได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.18 แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงขั้นตอน
กระบวนการทำน้ำประปา
2. ครูอธิบายทบทวนถึงขั้นตอนกระบวนการทำน้ำประปาให้นักเรียนเข้าใจ
อีกครั้งหนึ่ง

สื่อการเรียนรู้

-

การพัฒนาประเมินผล

1. จากการร่วมมือในกิจกรรม
2. จากการตอบคำถาม

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 9

(คาบที่ 13-14)

ความคิดรวบยอด

ขั้นตอนกระบวนการทำน้ำประปามีหลายขั้นตอน ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง
ดังนั้นจึงควรใช้น้ำประปอย่างประหยัดและถูกวิธี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถตระหนักในคุณค่าของน้ำประปา
และรู้จักใช้น้ำประปาอย่างประหยัด

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์และคุณค่าของน้ำประปา
2. ครูและนักเรียนอภิปรายใช้น้ำประปาอย่างประหยัด
3. ให้นักเรียนศึกษาตาราง 2.2 แล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบมาตรฐานน้ำดื่ม
ของการประปานครหลวงกับองค์การอนามัยโลกและคุณภาพของน้ำประปา
4. ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปว่าน้ำประปาจากโรงงานบางเขนมีคุณภาพอยู่ใน
เกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มหรือไม่ อย่างไร

สื่อการเรียนการสอน

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 10

(คาบที่ 15)

ความคิดรวบยอด

น้ำดื่มที่สะอาดและปลอดภัยที่สุด คือน้ำที่ผ่านการต้มจนเดือด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนสามารถบอกได้ว่าน้ำดื่มที่สะอาดและปลอดภัยที่สุด คือ น้ำที่ผ่านการต้มจนเดือด

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงน้ำสะอาด ว่ามีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการทำน้ำให้สะอาด โดยการทำให้ตกตะกอน การกรอง กลั่น การต้มให้เดือด การทำน้ำประปา
3. หลังจากการอภิปรายถึงวิธีการทำน้ำสะอาดในแต่ละวิธีจบแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการใดที่จะทำให้ น้ำสะอาดสำหรับดื่มมากที่สุด

สื่อการเรียนรู้

-

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือในกิจกรรม
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 11

(คาบที่ 16-17)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำเสียคือ น้ำที่มีปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายอยู่น้อยกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เหมาะแก่การเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและการอุปโภคบริโภค
2. น้ำเสียอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น สิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม และการเกษตร
3. สารละลายผงซักฟอกมีสารฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบ สารนี้ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช
4. สิ่งต่างๆ ที่ทิ้งลงในน้ำทิ้งที่เป็นพิษและเป็นอาหารของจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว มีผลต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนและสิ่งมีชีวิตอื่นในน้ำ
5. การปล่อยน้ำทิ้งที่มีอุณหภูมิสูงลงแม่น้ำลำคลอง ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ
6. น้ำฝนที่คลุมผิวน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมและเรือ ทำให้ก๊าซออกซิเจนในอากาศไม่สามารถละลายน้ำได้ มีผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำตาย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่าน้ำเสียได้
2. อธิบายการเกิดน้ำเสียจากสาเหตุต่างๆ ได้
3. สรุปเกี่ยวกับผลของความเข้มข้นของสารละลายผงซักฟอกที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำได้

4. อธิบายถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตจากการปล่อยน้ำที่มีอุณหภูมิสูงลงสู่แม่น้ำลำคลองได้
5. อธิบายเกี่ยวกับการเกิดน้ำเสียอันมีสาเหตุมาจากสิ่งปฏิกูลจากการอุตสาหกรรมได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนศึกษารูป 2.19 ผักตบชวาในคลอง รูป 2.20 ขยะในคลองแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความหมายของคำว่าน้ำเสีย
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำเสีย จากรูป 2.19 และรูป 2.20

ขั้นทดลอง

ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม 2.10 การเจริญเติบโตของแหน

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

1. ให้นักเรียนของแต่ละกลุ่มออกมารายงานผลการทดลอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - แหนที่อยู่ในหลอดที่มีน้ำมัน และไม่มีน้ำมัน มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่อย่างไร
 - น้ำมันจะอยู่ชั้นบนหรือชั้นล่างเมื่ออยู่รวมกับน้ำ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป

สื่อการเรียนรู้การสอน

อุปกรณ์การทดลองตามกิจกรรม 2.10 การเจริญเติบโตของแหน

การวัดผลประเมินผล

1. ความร่วมมือปฏิบัติงาน
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 12

(คาบที่ 18)

ความคิดรวบยอด

สาเหตุที่ทำให้หน้าเสี่ยอีกประการหนึ่งมาจากสิ่งปฏิกูลการเกษตร ซึ่งมาจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มลสัตว์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้หน้าเสี่ยที่มาจากการเกษตรได้
2. ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเองในการป้องกันน้ำเสี่ย

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสาเหตุที่ทำให้หน้าเสี่ยที่มาจากการเกษตรว่ามีมาจากสาเหตุใดบ้าง จากภาพประกอบการเรียนเรื่องน้ำเสี่ยจากการเกษตร
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเป็นกลุ่มถึงความรับผิดชอบของตนเองในการป้องกันน้ำเสี่ย ว่าจะทำอย่างไรบ้าง
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมารายงานให้เพื่อนภายในชั้นฟังถึงความรับผิดชอบในการป้องกันน้ำเสี่ยของกลุ่มตนเอง
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงความรับผิดชอบในการป้องกันน้ำเสี่ยว่าควรจะทำอย่างไรบ้าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป

สื่อการเรียนรู้

- ภาพประกอบการเรียน เรื่องน้ำเสี่ยจากการเกษตร

การวัดผลประเมินผล

1. การร่วมมือปฏิบัติงาน
2. การถาม - ตอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการสอนครั้งที่ 13

(คาบที่ 19-20)

ความคิดรวบยอด

การป้องกันและแก้ปัญหาน้ำเสียเป็นหน้าที่ของทุกฝ่าย ดังนั้นประชาชนทุกคนต้องสำนึกในหน้าที่ที่จะต้องช่วยกันพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

1. ป้องกันและแก้ปัญหาน้ำเสียในระดับท้องถิ่นได้
2. ตระหนักถึงหน้าที่ที่จะต้องช่วยกันพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการป้องกันน้ำเสีย พร้อมทั้งวิธีการแก้ปัญหาน้ำเสีย
2. ให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มออกมารายงานผลของแต่ละกลุ่ม
3. ครูร่วมกับนักเรียนอภิปรายถึงหน้าที่ที่เราจะต้องพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีอยู่เสมอ ควรจะปฏิบัติอย่างไรบ้าง
4. ให้นักเรียนกลุ่มควบคุมทำแบบฝึกหัดประกอบบทเรียน

สื่อการเรียนการสอน

แบบฝึกหัดประกอบบทเรียน

การวัดผลประเมินผล

1. ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน
2. การตรวจผลงาน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ

2. กำหนดให้ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบฉบับนี้ 50 นาที

คำสั่ง 1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ สกุล ชั้น และเลขที่ลงในกระดาษคำตอบ

2. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ในตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องเพียงข้อเดียว
โดยให้เขียนเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

3. ห้ามขีดฆ่า ทำเครื่องหมายหรือเขียนอักษรใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

4. เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบกับกรรมการคุมสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 1

1. ร่างกายของคนเรามีการสูญเสียน้ำไปในทางใดมากที่สุด ก. น้ำลาย ข. ปัสสาวะ ค. อุจจาระ ง. ลมหายใจ จ. เหงื่อ	2. รับประทานข้าวชนิด A 1 กิโลกรัม จะได้รับน้ำกี่กรัม ก. 0.315 ข. 0.63 ค. 63.0 ง. 630 จ. 6300												
ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 2-3 ตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหาร 100กรัม <table border="1"> <thead> <tr> <th>ชนิด</th><th>ปริมาณน้ำ (กรัม)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ข้าวก</td><td>63.0</td></tr> <tr> <td>ข้าวข</td><td>11.0</td></tr> <tr> <td>ข้าวค</td><td>79.4</td></tr> <tr> <td>ข้าวด</td><td>25.0</td></tr> <tr> <td>ข้าวเ</td><td>18.5</td></tr> </tbody> </table>	ชนิด	ปริมาณน้ำ (กรัม)	ข้าวก	63.0	ข้าวข	11.0	ข้าวค	79.4	ข้าวด	25.0	ข้าวเ	18.5	3. คนที่รับประทานข้าวชนิด A กับคนที่รับประทานขนมชนิด D 1 กิโลกรัมเท่ากัน คนที่รับประทานข้าวชนิด A จะได้รับน้ำมากกว่าคนที่รับประทานขนมชนิด D กี่กรัม ก. 38 ข. 250 ค. 320 ง. 360 จ. 380
ชนิด	ปริมาณน้ำ (กรัม)												
ข้าวก	63.0												
ข้าวข	11.0												
ข้าวค	79.4												
ข้าวด	25.0												
ข้าวเ	18.5												

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 2

4. ในภาวะที่มีอากาศร้อน คนทั่วไปจะ
เสียเหงื่อมากเพราะเหตุใด

- ก. ร่างกายเสียเกลือเกินความจำเป็น
- ข. ร่างกายกระหายน้ำมากขึ้นกว่าเดิม
- ค. ร่างกายต้องการลดความร้อนภายใน
- ง. ร่างกายต้องการขับเกลือออกจากร่างกาย
- จ. ร่างกายต้องการเผาผลาญอาหารมากขึ้น

5. ระดับน้ำใต้ดิน หมายถึงอะไร

- ก. น้ำที่อยู่ชั้นดิน
- ข. น้ำที่ซึมอยู่ในช่องหิน
- ค. น้ำที่ซึมอยู่ใต้ดินเหนือชั้นหิน
- ง. น้ำที่ซึมอยู่ใต้ชั้นของหินและดิน
- จ. น้ำที่ซึมอยู่ทั้งใต้ดินและใต้หิน

6. มีการวิจัยพบว่าแผ่นดินในเขตกรุงเทพฯ มีการทรุดตัวลงทุกๆ ปี เนื่องมาจากสาเหตุใดมากที่สุด

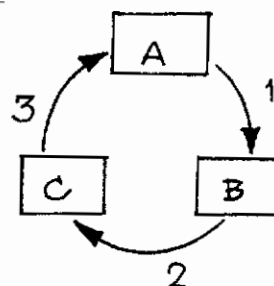
- ก. การปล่อยรถยนต์ขนาดใหญ่
- ข. การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้
- ค. การสร้างตึกสูงๆ
- ง. การขายหน้าดิน
- จ. การสร้างถนน

7. วัฏจักรของน้ำ หมายถึงข้อใด

- ก. การที่น้ำกลายเป็นไอและไอกลายเป็นน้ำ
- ข. การที่น้ำระเหยกลายเป็นไอ
- ค. การที่ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
- ง. การที่น้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
- จ. การที่น้ำควบแน่นเป็นน้ำแข็ง

ใช้แผนภาพแสดงวัฏจักรของน้ำ ตอบคำถาม

ข้อ 8-9



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 3

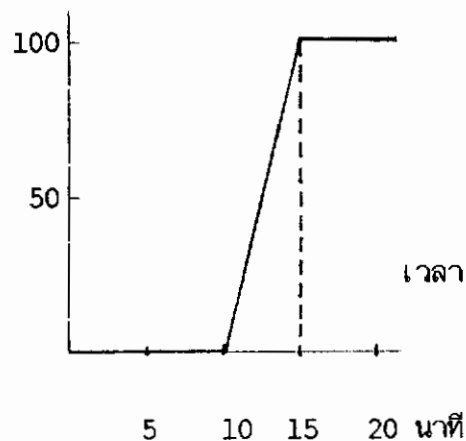
8. จากแผนภาพ A คือบรรยากาศ B และ C การเป็นสิ่งแวดล้อมตามลำดับ ก. แหล่งน้ำ และ สัตว์ ข. พืช และ แหล่งน้ำ ค. สิ่งมีชีวิต และ แหล่งน้ำ ง. แหล่งน้ำ และ สิ่งมีชีวิต จ. พืช และ สัตว์ 9. กระบวนการคายน้ำของพืชจะพบได้ที่บริเวณหมายเลขใด ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 1 และ 3 จ. หมายเลข 1, 2 และ 3 10. การควบแน่นของน้ำคือปรากฏการณ์ใด ก. น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง ข. ไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำ ค. ไอน้ำรวมตัวเป็นหยดน้ำ ง. น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ จ. ไอน้ำรวมตัวเป็นหยดน้ำ แล้วหยดน้ำกลายเป็นไอน้ำ	11. ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง หมายถึงอะไร ก. พลังงานความร้อนที่ทำให้ไอน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ ข. พลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ ค. พลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง ง. ปริมาณความร้อนที่ใช้ในการทำให้น้ำแข็งมีอุณหภูมิสูงขึ้น จ. พลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำ 0 องศาเซลเซียสมีอุณหภูมิสูงขึ้น
---	--

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 4

12. ข้อใดแปลความหมายจากกราฟ

ได้ถูกต้อง

อุณหภูมิ (เซลเซียส)



ก. สารนี้มีอุณหภูมิมากกว่า 0 c

หลังจากเวลา 10 นาที

ข. เราต้องให้ความร้อนสารนี้

10 นาที จึงจะเริ่มมีอุณหภูมิ

มากกว่า 0 c

ค. เมื่อเวลามากขึ้นอุณหภูมิของ

สารจะสูงขึ้น

ง. ช่วงเวลา 10-15 นาที สาร

นี้มีการเปลี่ยนสถานะ

จ. สารนี้น่าจะมีจุดหลอมเหลวที่

อุณหภูมิ 0 c และมีจุดเดือด

100 c

13. อุณหภูมิในช่วงไหนที่เป็นจุดเดือดของน้ำ

ก. อุณหภูมิที่น้ำเริ่มเดือด

ข. อุณหภูมิที่คงที่ตลอดขณะที่น้ำกำลัง

เดือด

ค. อุณหภูมิที่น้ำเดือดจนหมด

ง. อุณหภูมิที่น้ำเริ่มกลายเป็นไอน้ำ

จ. อุณหภูมิของไอน้ำเดือด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 5

ใช้ตารางข้างล่างต่อไปนี้ ตอบคำถาม

ข้อ 14-15

ตารางแสดงอุณหภูมิของของเหลวหลังจาก

การต้มจนเดือดของของเหลวชนิด

ต่างๆ ในเวลา 5 นาที

หมายเลข ของเหลว	อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปหลัง เดือด (C) นาทีที่				
	1	2	3	4	5
1	99	100	100	100	100
2	100	101	100	103	104
3	98	100	100	100	100
4	96	98	98	98	98
5	76	80	80	80	80

14. ของเหลวหมายเลขใดเป็นสารละลาย

ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 2

ค. หมายเลข 3

ง. หมายเลข 4

จ. หมายเลข 5

15. ของเหลวหมายเลขใดเป็นสารบริสุทธิ์

ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 2

ค. หมายเลข 3

ง. หมายเลข 4

จ. หมายเลข 1, 3, 4 และ 5

16. อุณหภูมิขณะที่น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง

มีค่ากี่องศาเซลเซียส และเรียกว่า

จุดอะไร

ก. 0 องศาเซลเซียส จุดเยือกแข็ง

ข. -1 องศาเซลเซียส จุดควบแน่น

ค. 0 องศาเซลเซียส จุดหลอมเหลว

ง. 0 องศาเซลเซียส จุดควบแน่น

จ. 4 องศาเซลเซียส จุดน้ำแข็ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 6

17. ข้อความใดถูกต้องขณะน้ำเดือดเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซ ก. อุณหภูมิค่อยๆ เปลี่ยนแปลง ข. ไม่ต้องใช้ความร้อนเพิ่มขึ้นอีก ค. กราฟของอุณหภูมิขณะเดือดจะค่อยๆ สูงขึ้น ง. ต้องใช้ความร้อนแฝงในการเปลี่ยนสถานะ จ. อุณหภูมิขณะเดือดจะคงที่สักพักแล้วค่อยๆ สูง	19. เมื่อใส่ น้ำแข็ง ไว้ในแก้วหึ่งไว้สักครู่ จะเกิดกระบวนการใดภายในแก้วและภายนอกแก้วตามลำดับ ก. การหลอมเหลวและการควบแน่น ข. การควบแน่นและการกลายเป็นไอ ค. การกลายเป็นไอ และการหลอมเหลว ง. การละลายและการกลายเป็นไอ จ. การละลายและการหลอมเหลว
18. น้ำระเหยได้ที่อุณหภูมิเท่าใด ก. 4 องศาเซลเซียส ข. 20 องศาเซลเซียส ค. 25 องศาเซลเซียส ง. 100 องศาเซลเซียส จ. ระเหยได้ทุกอุณหภูมิ	20. ข้อใดแสดงถึงการเพิ่มปริมาตรของน้ำได้ถูกต้อง ก. ตั้ง แก้วน้ำ แข็ง ไว้ให้ละลายจนหมด ข. ต้ม น้ำ ในภาชนะเดือด ค. แช่ น้ำ หวาน ให้เป็น น้ำ แข็ง ในตู้เย็น ง. ตูบ แท่ง ไอศกรีม จนละลาย จ. ใส่ น้ำ แข็ง ในแก้ว แล้วปล่อยให้ละลายจนหมด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 7

21. น้ำกระดังการ คือ น้ำกระดังที่มีสารอะไรละลายปนอยู่ในน้ำ ก. แคลเซียมคลอไรด์หรือ แมกนีเซียมซัลเฟต ข. แคลเซียมไฮดรอกไซด์หรือ บอเนต ค. แมกนีเซียมคลอไรด์หรือ โซเดียมซัลเฟต ง. โซเดียมคลอไรด์หรือ โซเดียมคาร์บอเนต จ. แคลเซียมคาร์บอเนตกับ โซเดียมคลอไรด์	22. น้ำน้ำจากแหล่ง น้ำ 3 แห่งมาทดสอบพบว่า น้ำแต่ละแห่งจะมีสารปนอยู่ต่างกัน คือ แหล่งที่ 1 มีแมกนีเซียมคลอไรด์ แหล่งที่ 2 มีแคลเซียมไฮดรอกไซด์หรือคาร์บอเนต แหล่งที่ 3 มีแคลเซียมซัลเฟต จากการทดสอบน้ำในแหล่งใดที่จัดเป็นน้ำกระดังขาว ก. แหล่งที่ 1 ข. แหล่งที่ 2 ค. แหล่งที่ 3 ง. แหล่งที่ 2 และ 3 จ. แหล่งที่ 1, 2 และ 3 23. การดื่ม น้ำกระดังอาจทำให้เกิดโรคอะไร ก. โรคไต ข. โรคหัวใจ ค. โรคตับ ง. โรคอหิวาตกโรค จ. โรคกระเพาะอักเสบ
---	--

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 8

24. วิธีการใดที่ช่วยส่งน้ำประปาไปถึงผู้ใช้ที่อยู่ห่างไกล ก. ระบบชลประทาน ข. ใช้เครื่องกวนน้ำ ค. ใช้ท่อประปายขนาดเล็ก ง. สูบน้ำประปาใส่ถังที่อยู่สูง จ. ปล่องประปาทากแดดจนอุณหภูมิสูง	27. ของเหลวชนิดใดที่ใช้วิธีการกรองได้ ก. ใส ไม่มีสี ข. ใส มีสีแดง ค. ใส มีสีม่วง ง. ขุ่น มีตะกอนสีขาว จ. สารละลายที่มีตัวถูกละลายและตัวทำละลายรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน
25. น้ำจากแหล่งใดที่ทาฟองกับสบู่ได้น้อย ก. น้ำป่อ ข. น้ำคลอง ค. น้ำประปา ง. น้ำฝน จ. น้ำกลั่น	28. ข้อใดเรียกว่าการกลั่น ก. การต้มน้ำให้ระเหยหมด ข. การทำน้ำให้บริสุทธิ์ ค. การทำให้ไอน้ำควบแน่นเป็นน้ำ ง. การทำให้น้ำแข็งกลายเป็นน้ำแล้วน้ำกลายเป็นไอน้ำ จ. การทำให้น้ำเดือดเป็นไอน้ำแล้วควบแน่นเป็นน้ำ
26. ถ้าน้ำน้ำกระด้างมากรองจะได้น้ำที่มีคุณสมบัติตามข้อใด ก. น้ำอ่อนที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ข. น้ำกระด้างที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ค. น้ำอ่อนที่ปราศจากเชื้อโรค ง. น้ำบริสุทธิ์ เช่นเดียวกับน้ำฝน จ. น้ำบริสุทธิ์ เช่นเดียวกับน้ำกลั่น	

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่ 9

29.การทดลองว่าน้ำในแก้วหนึ่งจะมีสารใดเจือปนอยู่หรือไม่ ทำได้โดยวิธีการใด ก. เขย่ากับสบู่แล้วดูฟอง ข. ชิมรสดูว่ามีรสชาติแปลกออกไปหรือไม่ ค. กรองด้วยกระดาษกรอง ง. ใส่จานโลหะต้มจนแห้งดูตะกอน จ. ทิ้งตากแดดให้ตกผลึก	31.เพราะเหตุใดจึงไม่สามารถใช้สารส้มเพื่อทำให้น้ำเกลือตกตะกอนได้ ก. เกลือมีความเค็มจึงไม่รวมตัวกับสารส้ม ข. เกลือสามารถรวมตัวกับสารส้มได้ ค. เกลือมีอนุภาคใหญ่กว่าสารส้ม ง. เกลือทำปฏิกิริยากับสารส้มหมดพอดี จ. เกลือเป็นสารที่ละลายน้ำได้
30.กระบวนการอะไรที่จะทำให้น้ำที่บริสุทธิ์มากที่สุด ก. การกลั่น ข. การต้ม ค. การกรอง ง. การตกผลึก จ. การตกตะกอน	32.ข้อใดไม่ใช่ สมบัติของถ่านกัมมันต์ ก. ทำมาจากแกลบและกะลามะพร้าว ข. ให้อากาศผ่านได้ดี ค. ทำจากกระดูกสัตว์ ง. ประสิทธิภาพสูงในการดูดกลืนฟอสฟอรัส จ. มีรูพรุนมากกว่าถ่านธรรมดา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่10

33. ในเครื่องกรองน้ำอย่างง่าย ทรายใน จะบรรจุถ่านเข้าไปชั้นหนึ่งเพื่ออะไร ก. ช่วยทำให้น้ำมีรสชาติดีขึ้น ข. ช่วยให้น้ำปราศจากสีและกลิ่น ค. ช่วยดูดคราบสกปรกเป็นด้าน สุดท้าย ง. ช่วยทำให้น้ำสะอาดปราศจาก เชื้อโรค จ. ช่วยเติมกลิ่น สี รสให้น้ำ น้ำรับประทาน	35. น้ำจากแหล่งใดที่<u>ไม่มี</u>ผลเสียต่อสภาพ แวดล้อม ก. น้ำใช้ในชีวิตประจำวัน ข. การทำสีกรรม ค. การอุตสาหกรรม ง. การทำเหมืองแร่ จ. การผลิตกระแสไฟฟ้าระบบ พลังน้ำ
34. ปัญหา<u>น้ำเสีย</u> เนื่องมาจากสาเหตุใด มากที่สุด ก. รัฐบาลการป้องกัน ข. บทลงโทษเบาเกินไป ค. ประชาชนขาดความรับผิดชอบ ง. อุตสาหกรรมเจริญเติบโต อย่างรวดเร็ว จ. การเพิ่มประชากรอย่าง รวดเร็ว	36. สารชนิดใดที่เป็นส่วนผสมที่สำคัญของ ผงซักฟอกและเป็นอาหารที่สำคัญของพืช ก. ซัลเฟต ข. ไนเตรต ค. ฟอสเฟต ง. คลอเรต จ. ซีโอเรต

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นม.1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต หน้าที่11

37. โรคที่ชาวญี่ปุ่นเรียกว่าอิไต-อิไต มีสาเหตุจากพิษของธาตุใด ก. ตะกั่ว ข. ปรัอท ค. แคดเมียม ง. แมงกานีส จ. สังกะสี 38. โรคนิมามะตะ เกิดจากพิษของสารใด ก. แคดเมียม ข. ตะกั่ว ค. ปรัอท ง. แมงกานีส จ. สังกะสี 39. น้ำดื่มจากโรงงานต่อไปนี้ นักเรียนคิดว่าข้อใดเกิดมลพิษของน้ำมากที่สุด ก. โรงงานสุรา ข. โรงงานน้ำตาล ค. โรงงานผลิตโซดาไฟ ง. โรงงานผลิตผงซักฟอก จ. โรงงานผลิตอาหารสัตว์	40. โรงงานผลิตโซดาแอช ในกระบวนการผลิตจะปล่อยสารพิษชนิดใด ก. ตะกั่ว ข. ปรัอท ค. แมงกานีส ง. แคดเมียม จ. สังกะสี
---	--

แบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกนึกคิดและลักษณะนิสัยของนักเรียนที่เกี่ยวกับเรื่องการเรียนและเรื่องทั่ว ๆ ไป

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก ก หรือ ข ซึ่งตรงหรือใกล้เคียงกับลักษณะนิสัย ความคิดของนักเรียนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นได้และคำตอบที่ได้จะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการเรียนของนักเรียน

3. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 60 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 45 นาที

4. แบบทดสอบฉบับนี้วัดองค์ประกอบของพฤติกรรมด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

6 ด้าน ๆ ละ 10 ข้อ ดังต่อไปนี้

4.1 ความทะเยอทะยาน	ข้อที่ 1 - 10
4.2 ความกระตือรือร้น	ข้อที่ 11- 20
4.3 ความกล้าเสี่ยง	ข้อที่ 21- 30
4.4 ความรับผิดชอบต่อตนเอง	ข้อที่ 31- 40
4.5 การรู้จักวางแผนงาน	ข้อที่ 41- 50
4.6 ความเอกลัทธิ	ข้อที่ 51- 60

5. วิธีตอบให้นักเรียนกากบาท (x) ลงในช่อง () ใต้ตัวอักษรที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบของนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อ (0) วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ชั้นเจ้า

ก. ชอบมาก

ข. ไม่ชอบเลย

ข้อ (00) วิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาที่ชั้นเจ้ามีความรู้ลึกกว่า

ก. น่าเชื่อ

ข. น่าสนใจ

คำตอบตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข
0	x	
00		x

1. ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ข้าพเจ้าชอบเปรียบเทียบผลการเรียนกับบุคคล
อย่างไร
 - ก. มีความสามารถเท่ากัน
 - ข. มีความสามารถสูงกว่า
2. หลังจากทำงานชิ้นหนึ่งเสร็จแล้ว ข้าพเจ้าอยากทำงานที่มีลักษณะอย่างไร
 - ก. ง่ายขึ้นกว่าเดิม
 - ข. ยากขึ้นเรื่อย ๆ
3. ข้าพเจ้าอยากเรียนต่อในสถาบันอย่างไร
 - ก. มีการสอบแข่งขันเข้าเรียน
 - ข. ไม่มีการสอบแข่งขันเข้าเรียน
4. ไม่ว่าการเล่นกีฬาหรือการเรียนข้าพเจ้าชอบแข่งขันกับบุคคลที่ข้าพเจ้าคิดว่าเป็นอย่างไร
 - ก. ต้องชนะแน่ ๆ
 - ข. ฝีมือดีกว่าซึ่งข้าพเจ้าอาจไม่ชนะ
5. เวลาที่ป่วยต้องลาโรงเรียน ถ้าวันนั้นครูให้งานหรือการบ้านพอที่จะทำได้ และมีเพื่อน
มาบอกให้ทราบข้าพเจ้ามักจะทำอย่างไร
 - ก. ทำงานหรือทำการบ้านนั้น
 - ข. ไม่ทำเพราะไม่ได้เรียน

6. เมื่อได้เรียนในห้องที่มีคนเรียนเก่งมาก ๆ ข้าพเจ้ารู้สึกอย่างไร
- ก. หือแพ้ใจและสิ้นหวัง
 - ข. ดีใจที่ได้แข่งขันกับเขา
7. ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบเนื้อหาแบบใด
- ก. มีการทดลอง
 - ข. ไม่มีการทดลอง
8. ข้าพเจ้าจะใช้ความพยายามมากยิ่งขึ้น ถ้างานนั้นเป็นงานแบบใด
- ก. ทำได้ดีแล้ว
 - ข. งานที่ทำได้ยังไม่ดี
9. นักเรียนอยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เก่ง ๆ หรือไม่เพื่อที่จะได้ไปเรียนต่อต่างประเทศ
- ก. อยากเรียนให้เก่ง
 - ข. ไม่อยากเรียนให้เก่ง
10. นักเรียนเคยคิดหรือไม่ อนาคตจะต้องเป็นครู แพทย์ วิศวกร นักการเมือง หรือบุคคลที่มีชื่อเสียงของประเทศให้ได้
- ก. คิดไว้เสมอ
 - ข. ไม่เคยคิดเลย

11. เมื่อข้าพเจ้าได้ตั้งใจว่า จะทำอะไรแล้วถึงเวลานั้นจริง ๆ ข้าพเจ้ามักจะทำอะไร
ก. ผัดวันอยู่เรื่อย ๆ
ข. ทำตามที่ตั้งใจไว้เสมอ
12. ในการเรียนวิชาที่ใกล้ใกล้เที่ยง ถ้าอาจารย์สอนเกินเวลา ข้าพเจ้ามักจะทำอะไร
ก. ตั้งใจฟังต่อไป
ข.หมดความสนใจทันที
13. ในการเรียนบทเรียนที่ยาก ๆ ข้าพเจ้ามีความรู้สึกอย่างไร
ก. เบื่อหน่าย
ข. สนุกสนาน
14. เมื่อทำการบ้านข้อที่ยาก ๆ ผิดแล้วผิดอีก ข้าพเจ้ามักจะทำอะไร
ก. เลิกทำหรือเปลี่ยนไปทำข้อใหม่
ข. ทำต่อไปจนกว่าจะทำได้
15. ขณะอ่านหนังสือประเภทตาราเรียน ข้าพเจ้ามักจะเป็นอย่างไร
ก. ง่วงนอนเป็นประจำ
ข. เพลิดเพลินกับสิ่งที่อ่าน
16. เมื่อครูให้การบ้านหนึ่งหรือสองข้อ ข้าพเจ้ามักจะอย่างไร
ก. เก็บไว้ทำทีหลัง
ข. ทำให้เสร็จแล้วหาทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

17. วันที่มีอากาศร้อนหรือหนาวมาก ๆ วันนั้นข้าพเจ้าคิดอย่างไร
- ก. เป็นอุปสรรคต่อการทำงานอย่างมาก
 - ข. ไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานเลย
18. ในวิชาที่ตนเองไม่ถนัด หรือไม่ชอบ เวลาสอบข้าพเจ้ามักจะทำอย่างไร
- ก. ทำเพียงให้ผ่านก็พอใจแล้ว
 - ข. พยายามทำอย่างเต็มที่
19. เมื่อได้ทำงานที่ยากและน่าเบื่อหน่าย จิตใจของข้าพเจ้ามักจะเป็นอย่างไร
- ก. จดจ่ออยู่กับงานนั้นจนกว่าจะเสร็จ
 - ข. ไม่มีความสนใจในงานนั้นเลย
20. การเรียนในช่วงเวลาที่มีการคานวณ หรือมีเนื้อหาที่ยาก ข้าพเจ้าอยากให้เป็นอย่างไร
- ก. หมดเวลาเร็ว ๆ
 - ข. มีเวลามากกว่าปกติ
21. ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ข้าพเจ้ามีจุดมุ่งหมายอย่างไร
- ก. ไม่ให้สอบตก
 - ข. ให้ได้คะแนนดี ๆ
22. เมื่อได้เริ่มทำสิ่งใด ๆ ก็ตามข้าพเจ้ารู้สึกอย่างไร
- ก. ไม่แน่ใจว่าจะพบความสำเร็จในขั้นสุดท้าย
 - ข. แน่ใจว่าจะต้องพบความสำเร็จในขั้นสุดท้าย

23. ข้าพเจ้ามักจะเลือกทำงานในลักษณะใด
- ก. คนอื่น ๆ ทำได้
 - ข. คนอื่น ๆ ไม่กล้าทำ
24. ก่อนเข้าห้องสอบทุกครั้ง ข้าพเจ้ามีความรู้สึกอย่างไร
- ก. กลัวทำข้อสอบไม่ได้
 - ข. มั่นใจว่าจะต้องทำได้
25. เมื่ออ่านคำพยากรณ์เชคชะตาจากหนังสือพิมพ์ท่านายว่า "วันนี้ถ้าทำสิ่งใดก็จะพบแต่ความล้มเหลว " ข้าพเจ้ามักจะรู้สึกอย่างไร
- ก. ใจคอไม่ดีตลอดทั้งวัน
 - ข. ไม่เชื่อท่านาย
26. เมื่อทำการสอบผ่านไปแล้ว ข้าพเจ้ามักจะคิดอย่างไร
- ก. กลุ้มใจกลัวจะไม่ผ่านวิชานั้น
 - ข. คิดว่าจะต้องได้คะแนนดีเสมอ
27. ข้าพเจ้าจะชอบมากถ้าได้ทำงานที่มีลักษณะอย่างไร
- ก. มีคนทำมาก่อนและพบความสำเร็จนี้แล้ว
 - ข. ไม่เคยมีใครทำมาก่อน

28. เนื้อหาใดที่คุณแล้วไม่เข้าใจ ข้าพเจ้ามักจะปอบใจตัวเองว่าอย่างไร
- ก. ครูไม่ออกข้อสอบแน่ ๆ
 - ข. ไม่เกินความสามารถที่จะเข้าใจได้
29. ข้าพเจ้าคิดว่าข้าพเจ้าสอบเรียนต่อ หรือ สอบผ่านในวิชาต่าง ๆ ที่แล้ว ๆ มา นั้น
- เกิดจากเหตุใด
- ก. ความบังเอิญหรือฟลุค
 - ข. ความสามารถที่แท้จริงของข้าพเจ้า
30. ข้าพเจ้ามักลังเลใจ ไม่กล้าทำอะไร เพราะไม่แน่ใจว่าจะเกิดอะไรขึ้น
- ก. จริง
 - ข. ไม่จริง
31. ในขณะที่ครูกำลังสอนอยู่นั้น ตามปกติข้าพเจ้ามักจะทำอย่างไร
- ก. ให้ความสนใจอย่างมากกับสิ่งที่ครูสอน
 - ข. สนใจบ้างไม่สนใจบ้าง
32. เมื่อการบ้านไม่เสร็จเวลาที่ครูตรวจพบ ข้าพเจ้ามักจะบอกครูว่าอย่างไร
- ก. ลืมไว้ที่บ้าน
 - ข. ทำยังไม่เสร็จ

33. เมื่อมีงานที่จะต้องทำส่งในวันรุ่งขึ้น ถ้าเพื่อนมาชวนไปเที่ยวงานสวนสนุกข้าง ๆ บ้านข้าพเจ้ามักจะหาอย่างไร
- ก. ไปเที่ยวก่อนจึงจะกลับมาทำ
- ข. ทำให้เสร็จก่อนจึงจะไปเที่ยว
34. ถ้าหัวหน้าห้องสั่งให้ทุกคนในห้องช่วยกันหาดอกไม้มาเพื่อใช้ในการทำพานไหว้ครู ข้าพเจ้ามักจะหาอย่างไร
- ก. ถ้าที่บ้านมีก็เอามา
- ข. พยายามหามาให้ได้
35. ข้าพเจ้ามุ่งเรียนหนังสืออย่างหนัก ทุกวันนี้เพราะเหตุใด
- ก. ผู้ปกครองต้องการให้เรียนสูง ๆ
- ข. ต้องการให้ตนเองพบความสำเร็จ
36. เมื่อเพื่อนให้ช่วยติวให้ ข้าพเจ้ามักจะหาอย่างไร
- ก. บอกทุกอย่างที่รู้
- ข. บอกที่รู้เพียงบางส่วนเท่านั้น
37. ในการออกไปรายงานหน้าชั้น ถ้าครั้งแรกไม่ประสบความสำเร็จ ข้าพเจ้ามักจะรู้สึกอย่างไร
- ก. ไม่อยากออกไปอีกเลย
- ข. อยากออกไปแก้ตัวใหม่

38. ในขณะที่กำลังเรียนวิชาหนึ่งอยู่แต่มีการบ้านในวิชาที่จะเรียนต่อไปยังไม่เสร็จและจะต้องส่งด้วยซ้ำพ่เจ้ามักจะทำอย่างไร
- ก. เอาการบ้านวิชาต่อไปขึ้นมาทำ
 - ข. สนใจวิชาที่เรียนอยู่อย่างมาก
39. ในเวลาที่ย่านหนังสืออยู่ จิตใจของข้าพเจ้ามักจะเป็นอย่างไร
- ก. คิดถึงเรื่องอื่นบางครั้ง
 - ข. สนใจสิ่งที่กำลังอ่านอยู่เท่านั้น
40. ในการยืมหนังสือห้องสมุดที่ทุกคนต้องใช้ และมีน้อยเล่มบ้างเชิญนักเรียนเป็นคนยืมก่อนใคร ๆ โดยไม่มีใครรู้ นักเรียนจะทำอย่างไร
- ก. ยืมต่อไปเรื่อย ๆ
 - ข. ส่งตามกำหนด
41. ในการสอบแต่ละครั้ง ข้าพเจ้าจะเตรียมตัวในการสอบนานแค่ไหน
- ก. เพียงคืนเดียวเท่านั้น
 - ข. นานพอสมควร
42. เมื่อเรียนจบ ม. 3 แล้วข้าพเจ้าคิดอย่างไร
- ก. คิดว่าจะต้องเรียนหรือทำงานตามที่ตั้งใจไว้ให้ได้
 - ข. ยังไม่คิดอะไรเลย

43. เมื่อลงมือทำงานขึ้นใจก็ตาม ปกติข้าพเจ้าจะทำอย่างไร
- ก. ทำไปแก้ปัญหาก็ได้
 - ข. วางโครงการไว้ก่อน
44. ข้าพเจ้าชอบจัดตารางเรียนในเวลาใด
- ก. ตอนเช้าก่อนไปโรงเรียน
 - ข. ตอนเย็นก่อนเข้านอน
45. ตามปกติแล้วในการเรียนหรือการทำงานเวลาที่ต้องทุ่มเทอย่างหนัก สำหรับข้าพเจ้าแล้วมักจะเป็นช่วงใด
- ก. ใกล้สอบหรือใกล้ทำงาน
 - ข. สม่่าเสมอตลอดเวลา
46. ทุกวิชาที่เรียนอยู่ ข้าพเจ้าจะใช้วิธีใด
- ก. อ่านหนังสือล่วงหน้าทุกครั้ง
 - ข. อ่านหนังสือบ้างไม่อ่านหนังสือบ้าง
47. นักเรียนทราบหรือไม่ว่าที่มาเรียนทุกวันนี้ เพื่อจุดมุ่งหมายใด
- ก. ไม่ทราบเพราะมาตามหน้าที่
 - ข. ทราบเพราะได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้แล้ว

48. ในการทดลองวิทยาศาสตร์ ถ้าครูถามขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองแล้ว ข้าพเจ้ามักจะเป็นอย่างไร
- ก. ตอบไม่ค่อยได้
 - ข. ตอบได้ทุกขั้นตอน
49. ในการสอบปลายภาคแต่ละครั้งที่มีการสอบหลาย ๆ วันติดต่อกัน เมื่อสอบวันหนึ่ง ๆ ผ่านไปถ้าทำไม่ได้ ข้าพเจ้ามักจะทำอย่างไร
- ก. คิดแต่เรื่องที่สอบผ่านไปแล้ว
 - ข. สนใจวิชาที่จะสอบต่อไปมากกว่า
50. ในการทำงานนั้นข้าพเจ้ามักจะทำอย่างไร
- ก. วางแผนไว้ล่วงหน้า
 - ข. แก้ปัญหาเฉพาะหน้า
51. ในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทวิชาวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าชอบแบบฝึกหัดแบบใด
- ก. ง่าย ๆ หรือเหมือนตัวอย่างที่ครูให้
 - ข. ต้องใช้ความคิดพลิกแพลง
52. ข้าพเจ้าอยากให้ครูออกข้อสอบจากสิ่งใด
- ก. ในตำราเรียนหรือจากแบบฝึกหัดที่ให้ทำ
 - ข. ครูคิดใหม่หรือนำมาจากที่อื่น

53. เมื่อทำข้อสอบหรือแบบฝึกหัด ถ้าปรากฏว่าผลลัพธ์ออกมาไม่เหมือนเพื่อน ๆ ข้าพเจ้ามีความรู้สึกอย่างไร
- ก. ไม่สบายใจกลัวผิด
 - ข. มั่นใจในคำตอบของตนเอง
54. เมื่อมีงานหรือการบ้านที่ยาก ๆ จะต้องใช้เวลาในการคิดนาน ๆ ข้าพเจ้ามักจะทำอย่างไร
- ก. ดูแบบหรือคัดลอกจากเพื่อน
 - ข. พยายามทำด้วยตัวเอง
55. นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรกับการที่ได้คะแนนดี ๆ จากงานที่ตนเองไม่ได้ทำทั้งหมด
- ก. พอใจ
 - ข. ไม่พอใจ
56. ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าเชื่อว่าจะเรียนได้ดีขึ้นได้อย่างไร
- ก. มีคู่มือในการทำแบบฝึกหัด
 - ข. ฝึกทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง
57. จะสังเกตเห็นว่านิสัยและการแสดงออกของข้าพเจ้ามักจะเป็นอย่างไร
- ก. เปลี่ยนไปตามเพื่อนและสมัยนิยม
 - ข. ไม่เปลี่ยนแปลงตามใครง่าย ๆ

58. ในการงานหรือทำการบ้าน ข้าพเจ้าพยายามที่จะทำอะไร

ก. ทำให้เหมือนเพื่อน ๆ

ข. ทำด้วยความคิดของตนเอง

59. ในชีวิตของข้าพเจ้าที่ผ่านมามีจุดได้อย่างไร

ก. เป็นตัวของตัวเองมาก

ข. ไม่ค่อยได้เป็นของตัวเอง

60. เมื่อมีคนกล่าววิพากษ์วิจารณ์งานที่นักเรียนทำอยู่ในเชิงตำหนิทั้ง ๆ ที่นักเรียนมั่นใจว่า

ถูกต้องแล้ว นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไร

ก. มั่นใจและทำงานนั้นต่อไป

ข. สิ้นใจที่จะทำงานนั้นต่อไป

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายธวัชชัย	ชื่อสกุล ดำรงค์ไชย
วัน เดือน ปีเกิด	5 พฤศจิกายน 2508
สถานที่เกิด	อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	49 หมู่ 7 ตำบลสระสีห์เหลี่ยม อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสนามชัยเขต อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2524	มัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนหัวถนนวิทยา
พ.ศ. 2527	มัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนพนัสนิคมวิทยาคาร
พ.ศ. 2531	กศ.บ. (วิชาเอกเคมี) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน
พ.ศ. 2538	กศ.ม. (วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิด
ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

บทคัดย่อ

ของ

ธวัชชัย ดำรงค์ไชย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

สิงหาคม 2538

การศึกษาค้างนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในสัมฤทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนที่ใช้
แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537
โรงเรียนวังเหนือวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง จำนวน 90 คน แบ่งเป็น
กลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม กลุ่มละ 45 คน นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้
แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครูใช้เวลา
ในการสอนกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t-test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน
2. แรงจูงใจในสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้
แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกการคิดทาง
วิทยาศาสตร์กับสอนตามคู่มือครู หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01
4. แรงจูงใจในสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้
แบบฝึกการคิดทางวิทยาศาสตร์กับสอนตามคู่มือครู หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARATIVE STUDIES OF MATHAYOM SUKSA I STUDENTS' ACHIEVEMENT
IN SCIENCE AND ACHIEVEMENT MOTIVE TAUGHT BY USING
THE SCIENTIFIC THINKING EXERCISE AND THE
TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT

BY

THAWAT DOMRONGCHAI

Presented in partial fulfillment of the requirement for the
Master of Education degree in Science Education
at Srinakharinwirot University

August 1995

The purpose of this study was to compare the achievement in science and achievement motive of Mathayom Suksa 1 students taught by using the Scientific Thinking Exercise and the teacher's manual.

The samples were 90 Mathayom Suksa 1 students from Wangnaunwittaya School, Amphur Wangnaun, Lumpang Province, studied during the first semester of the 1994 academic year. Two classes were randomly selected into an experimental and control groups with 45 students in each. The experimental group was taught by using Scientific Thinking Exercise, where as the control group was taught through the teacher's manual. Both groups were taught for 20 periods with 50 minutes in each. The data were statistically analyzed by using the t-test.

The results of this study indicated that :

1. The achievement in science of the experimental and control group were not significantly difference.
2. The achievement motive of the experimental and control group were not significantly difference.
3. The pretest and posttest scores in science achievement of both experimental and control groups were significantly difference at .01 level.
4. The pretest and posttest scores in achievement motive of experimental and control group were significantly difference at .01 level.

