

507  
๑/๗๓  
ร.๑

การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครู  
ในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร พ.ศ. ๒๕๑๑



เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปัญหานี้นี้แล้ว เห็นสมควร  
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้.

พิภพ อธิคุณ

ประธาน

พิภพ อธิคุณ

กรรมการ

พิภพ อธิคุณ

กรรมการ

พิภพ อธิคุณ

กรรมการ

๑๓ มีนาคม ๒๕๖๒

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้อย่างเรียบร้อย โดยได้รับความกรุณาช่วยเหลือจาก คณะอาจารย์หลายท่านด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ วัชรพล เกษ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ และคณะกรรมการอีก ๓ ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทรี พิริยกิจ อาจารย์บุญอุกอบ วิสมิตะนันท์ และ อาจารย์สมจิต สมัตถพันธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำมาตั้งแต่การตั้งชื่อเรื่อง วางโครงเรื่อง การออกแบบสอบถาม วิเคราะห์ ตลอดจนการสรุปและอภิปรายผล ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบ พระคุณคณะกรรมการที่กล่าวนามมาแล้วนี้เป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ยังได้รับความกรุณารวมมือและช่วยเหลือจาก อาจารย์สุวัฒน์ กาญจนวศิษฐ์ ผู้อำนวยการกองโรงเรียนรัฐบาล และแผนกโรงเรียนส่วนกลาง กรมวิสามัญศึกษา ที่ได้ให้ความสะดวกในการส่งแบบสอบถาม ครูใหญ่ อาจารย์ใหญ่ และครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียน รัฐบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้ง ๓๕ แห่ง ที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบคุณ คุณไพฑูริย์ สุธศิริงาม คุณสุนทร แก้วลาย คุณรัชยศ เรืองสุวรรณ และผู้ออกหลายท่าน ที่มโศกกล่าวนามในที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือให้ ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้โดยเรียบร้อย ไว้ ณ ที่นี้ด้วย.

คงศักดิ์ พรหม เทพ

๓๑ มีนาคม ๒๕๑๒

สารบัญ

	เรื่อง	หน้า
บทที่ ๑.	บทนำ	๑
	คำนำ	๑
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	๔
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	๔
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	๕
	คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ	๕
บทที่ ๒.	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้า	๖
บทที่ ๓.	การดำเนินการค้นคว้า	๑๖
	แหล่งข้อมูล	๑๖
	เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ	๑๘
	การวิเคราะห์ข้อมูล	๑๙
บทที่ ๔.	ผลของการค้นคว้า	๒๑
บทที่ ๕.	สรุปผลการค้นคว้าและขอเสนอแนะ	
	บรรณานุกรม	๔๘
	ภาคผนวก	๕๒

## บัญชีตาราง

ตารางที่	หน้า
๑. แสดงการแจกแจงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ .....	๒๓
๒. แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์จำแนกตามวุฒิและเพศ .....	๒๔
๓. แสดงการแจกแจงวิชาที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีทางการศึกษา เรียนเป็นวิชาเอกและวิชารอง .....	๒๕
๔. แสดงจำนวนครูแยกตามประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ .....	๒๖
๕. แสดงการแจกแจงจำนวนชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์ของครูใน ๑ สัปดาห์ .....	๒๗
๖. แสดงถึงงานที่ครูจะต้องทำ ทั้งในด้านการสอนวิทยาศาสตร์ สอนวิชาอื่น และงานอื่น ๆ .....	๒๘
๗. แสดงจำนวนชั่วโมงที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนในวิชาอื่น ๆ .....	๒๙
๘. แสดงรายวิชาอื่น ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนนอกเหนือไปจากวิชาวิทยาศาสตร์ .....	๓๐
๙. แสดงระดับชั้นต่าง ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องสอน .....	๓๑
๑๐. แสดงสาเหตุที่ครูต้องมาทำการสอนวิทยาศาสตร์ .....	๓๑
๑๑. แสดงการประชุม ปรึกษาหารือของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุง การสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น .....	๓๓
๑๒. แสดงถึงการ เป็นกรรมการหรือสมาชิกของสมาคมหรือในหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ .....	๓๔
๑๓. แสดงถึงนิตยสาร วารสารที่ครูวิทยาศาสตร์อ่านเป็นประจำ และใช้ ประโยชน์ในการสอนวิทยาศาสตร์ .....	๓๕
๑๔. แสดงจำนวนหนังสือแต่ละประเภทที่ครูวิทยาศาสตร์อ่านประจำ .....	๓๗
๑๕. ประเภทของหนังสือที่ครูใช้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ .....	๓๘
๑๖. แสดงถึงหนังสือประกอบการเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่าน .....	๓๙

๑๗.	แสดงจำนวนครูที่สอนนักเรียนในชั้นที่มีขนาดต่าง ๆ กัน .....	๕๐
๑๘.	แสดงการใช้จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ ต่อการจัดการสอน .....	๕๑
๑๙.	แสดงความคิดเห็นของครูต่อจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ .....	๕๒
๒๐.	แสดงอันับความสำคัญของจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ตาม ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ .....	๕๓
๒๑.	แสดงถึงความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ .....	๕๔
๒๒.	แสดงถึงผลการดำเนินการสอนตามจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ จากการคาดคะเนของครูวิทยาศาสตร์ .....	๕๕
๒๓.	แสดงถึงอุปสรรคสำคัญที่ครูไม่สามารถสอนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย .....	๕๖
๒๔.	แสดงวิธีวางโครงการสอนของครูวิทยาศาสตร์ .....	๕๗
๒๕.	แสดงถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้เป็นแนวทางสำหรับเตรียมการสอน .....	๕๘
๒๖.	เวลาที่ไร้เตรียมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ .....	๕๙
๒๗.	การเตรียมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ .....	๕๐
๒๘.	แสดงถึงวิธีเตรียมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ .....	๕๐
๒๙.	แสดงการใช้วิธีสอนตามหลักสูตรในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น .....	๕๑
๓๐.	แสดงจำนวนครูวิทยาศาสตร์ที่วัดผลการเรียนในโอกาสอื่นนอกเหนือไปจาก การทดสอบประจำภาคและทดสอบปลายปี .....	๕๖
๓๑.	วิธีการที่ครูใช้ในการวัดผลการเรียนของนักเรียนในระหว่างการสอน วิทยาศาสตร์จำแนกตามอันับความสำคัญ .....	๕๑
๓๒.	ผลสัมฤทธิ์ที่ครูวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้มากที่สุด จำแนกตามอันับความสำคัญ .....	๕๒

บทที่ ๑

บทนำ

ในปัจจุบันนี้ ย่อมเป็นที่ตระหนักกันโดยทั่วไปว่า วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิต  
ของเรา มาก ผลผลิตและความรู้ของมนุษย์ในเรื่องวิทยาศาสตร์นั้น เป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิต  
ประจำวัน และการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ทางด้านวิชาการ ได้ช่วยให้มนุษย์มีความเป็นอยู่สะดวก  
สบายขึ้น เป็นที่เห็นว่า ความเจริญทางด้านเทคโนโลยี ได้ช่วยเพิ่มผลผลิตทางอาหารให้สมดุลง  
กับจำนวนประชากร ความเจริญทางด้านสาธารณสุข ได้ช่วยให้ชีวิตมนุษย์ยืนยาวขึ้นกว่าเดิม ฯลฯ  
สิ่งเหล่านี้เป็นเครื่องยืนยันได้อย่างชัดเจนถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ต่อการดำรงชีวิต

มนุษย์รู้จักใช้วิธีการสังเกตความจริงตามธรรมชาติจากสิ่งรอบ ๆ ตัว ซึ่งเป็นวิธีการ  
ของวิทยาศาสตร์มานานแล้ว แต่วิชาวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยการสังเกตและการค้นคว้า  
หาความจริงอย่างมีระเบียบแบบแผนนั้น เพิ่งจะเริ่มขึ้นเมื่อไม่เกิน ๓๐๐ ปีนี้เอง และเพิ่ง  
จะเจริญอย่างรวดเร็วในระยะครึ่งหลังของศตวรรษที่แลวมานี้ เอิร์ด ไคกล่าวว่  
"ในระยะ ๒๐ ปีที่แลวมา วิทยาศาสตร์ได้เสริมสร้างหลายสิ่งหลายอย่างขึ้นในอารยธรรม  
ของเรา การค้นพบทางวิทยาศาสตร์และการนำเอาวิทยาศาสตร์ไปใช้ เป็นการเสริมสร้าง  
ความมั่นคงของชาติ ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ กิจกรรมของสังคมและการดำรงไว้ซึ่งสังคมอิสระ  
(free Society) พลเมืองที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมักคุ้นกับการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์  
แผนการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย พร้อมทั้งการขยายและปรับปรุงงานทางด้านวิทยาศาสตร์  
อันจะมีผลโดยตรงต่ออุตสาหกรรมของโลก"

เวธเชอร์วอกซ์<sup>๒</sup> ไคกล่าวว่ "เป็นที่ปรากฏชัดว่ วิทยาศาสตร์จะยังคงเป็นสิ่งที่มี

---

<sup>๑</sup> "National Society for the Study of Education"; Rethinking  
Scienc Education p. 18.

<sup>๒</sup> Weatherwax, Paul., A Philosophy of Science Education for  
Teacher in Thailand p. 1.

อิทธิพลต่อชีวิตของเราจนเท่าที่ เราจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้ ฉะนั้นจึงเป็นความจำเป็นที่ทุกคนควรรู้เรื่องวิทยาศาสตร์"

เนื่องจากวิทยาศาสตร์ได้เข้ามามีบทบาทอย่างสำคัญ โดยมีประโยชน์ และอิทธิพลมากมายต่อมนุษย จึงทำให้เราต้องศึกษาเรื่องของวิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจาก ให้การ เรียนกันขึ้นในโรงเรียน

เชาน์เคอร์<sup>๓</sup> กล่าวว่า "การที่จัดวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ในหลักสูตรนั้น มิใช่เพียงว่า วิทยาศาสตร์จะมีอิทธิพลอันใหญ่ยิ่งต่ออารยธรรมปัจจุบันเท่านั้น แต่ธรรมชาติของวิชาที่นี้มีคุณค่าสมกับที่จะอยู่ในหลักสูตร เพราะ เป็นวิชาที่สอนระเบียบวิธี ให้เราสามารถสรุปรวมหลักทั่วไปจากข้อมูลจำนวนมากได้ เป็นการใช้เวลาและความคิดของมนุษย์อย่างประหยัด และให้ประโยชน์ที่สุด"

พิทักษ์ รัทษพลเกษ<sup>๔</sup> กล่าวว่า "การศึกษาวิทยาศาสตร์นั้น เป็นสิ่งสำคัญมาก ควรจัดให้เด็กเรียนได้มีโอกาสได้เรียนวิทยาศาสตร์มาก ๆ คือให้เรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา จนกระทั่งจบมัธยมศึกษา เพื่อให้เด็กเรียนได้รับความรู้ ทักษะ วิธีวิทยาศาสตร์ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จะได้เป็นพลเมืองที่สามารถ"

กระทรวงศึกษาธิการและที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของไทย ต่างก็ตระหนักในความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ จึงได้จัดให้มีการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยม โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา ได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้<sup>๕</sup>

๑. เพื่อเสริมสร้างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
๒. สามารถเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ

<sup>๓</sup> เชาน์เคอร์ เอช เอน, การสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษา ในประเทศไทย หน้า ๑๒.

<sup>๔</sup> พิศทักษ์ รัทษพลเกษ นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ หน้า ๑๑.

<sup>๕</sup> ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตร ระเบียบมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ. ๑, ๒, ๓)

- ๓. ให้เข้าใจระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ ให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ และรู้จักนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ
- ๔. ให้สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปช่วยสร้างเสริมสุขภาพ สวัสดิภาพ ความเป็นอยู่ของตนเองและสังคม
- ๕. ในรู้จักใช้และบำรุงรักษา เครื่องมือ อุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลของ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
- ๖. ในรู้จักสงวนทรัพยากรธรรมชาติ
- ๗. ในสนใจและเห็นคุณค่าของผลงานวิทยาศาสตร์ในทางสันติ

การจัดการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่งที่จะทำ ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ ภายนอกปฏิเสธไม่ไ้ควา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญมากต่อ การดำรงชีวิตในสังคม ปัจจุบัน และกระรสอนก็มีส่วนเกี่ยวข้องด้วย โดยถ่ายทอดความรู้ เหล่านี้ ให้แก่ผู้เรียนซึ่ง เป็นหน่วย หนึ่งของสังคม การศึกษาวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็น การวางพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติแก่เด็กให้สามารถนำไป ใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถ ใช้เป็น พื้นฐานของการศึกษา ในขั้นสูงต่อไปด้วย ดังนั้นการสอนในระดับนี้จึงควร เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และให้ ได้ผลตรงตามความมุ่ง หมายมากที่สุด

วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความแตกต่างกับวิชาอื่นทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการ ทั้งนี้วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ก็ควรให้สอดคล้องไปกับธรรมชาติของมันด้วย ปัจจุบันได้มีการ ศึกษา ค้นคว้า และปรับปรุงแก้ไขวิธีการวิทยาศาสตร์ ให้ดีขึ้นจาก เดิมมากมาย เพราะนักการศึกษา ฝ่ายวิทยาศาสตร์ ใ้มองเห็น ความสำคัญของวิธีการ และการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น จึงนำมาใช้ถ่ายทอดความรู้ เหล่านี้ ให้แก่ผู้เรียนในโรงเรียน

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแนวทางการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ จะได้รับการศึกษาค้นคว้า ทดลองมาอย่างดี พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะต่าง ๆ อีกมากมายต่อการจัดการสอน แต่ก็ยากที่จะ นำเอาหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ เหล่านี้ไปปฏิบัติได้จริง ๆ เพราะยังคงมีปัญหาที่มีส่วน เกี่ยวข้อง อีกหลายประการ เช่น ขอบเขตและเนื้อหาของหลักสูตร ความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ ของผู้สอน สภาพของโรงเรียนและอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ฯลฯ เหล่านี้ เป็นต้น การทราบ

ลักษณะความเป็นไปของการสอนวิทยาศาสตร์ เช่นในค่านิยมรู้ความสามารถของครู การนำเอาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการสอนเท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเสียก่อนว่าเป็นอย่างไรแล้ว ความรู้เหล่านี้คงจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต >

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า มีดังต่อไปนี้

๑. เพื่อสำรวจจุดดีและความเหมาะสมของครูที่ทำการศึกษาสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
๒. เพื่อศึกษาว่าครูที่ทำการศึกษาสอนวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจในความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ และการสอนเพื่อให้เป็นไปตามความมุ่งหมายเหล่านั้น
๓. เพื่อศึกษาถึง วิธีการ เตรียมการสอน การดำเนินการสอน และการใช้อุปกรณ์การสอน ตลอดจนการวัดผลและประเมินผลต่าง ๆ เกี่ยวกับการศึกษา
๔. เพื่อเสนอแนะแนวการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้ดียิ่งขึ้น

### ความสำคัญของการค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะอำนวยความสะดวกในการสอนวิทยาศาสตร์หลายด้านด้วยกัน ดังต่อไปนี้

๑. จากการสำรวจจุดดี และความเหมาะสมของครูวิทยาศาสตร์ จะสามารถนำมาใช้ในการเสนอแนะ การจัดครูสอนวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับความรู้และความสามารถที่ตนเองมีอยู่
๒. จากการสำรวจการเตรียมการสอน การใช้อุปกรณ์การสอน วิธีสอน ฯลฯ จะอำนวยความสะดวกในการปรับปรุงการสอนได้อย่างเหมาะสม และใกล้เคียงกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ยิ่งขึ้น

๓. จากการสำรวจสิ่งที่เป็นอุปสรรคของการสอนวิทยาศาสตร์จะถูกนำไปใช้ในการแก้ไขอุปสรรคนั้น ๆ ใหล่วงไป

๔. จากการสำรวจวิธีสอน ความสนใจของครูและแหล่งวิชาการต่าง ๆ ฯลฯ จะนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

๒ ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยใครจะทราบถึงสภาพการสอนในด้านที่เกี่ยวกับวุฒิและความเหมาะสมของผู้ที่ทำการสอนวิทยาศาสตร์ การเตรียมการสอน วิธีสอน การใช้และการจัดเตรียมอุปกรณ์ การวัดผล ตลอดจนอุปสรรคต่าง ๆ ต่อการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังทำการสอนอยู่ใน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนครทั้งหมด จำนวน ๑๓๘ คน จากโรงเรียน ๓๘ โรงเรียน

คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ

การสอน หมายถึง ประสบการณ์ที่ครูจัดให้นักเรียน ให้เรียนรู้เนื้อหาวิชาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึง ประสบการณ์ที่จัดใน หองเรียนและนอก หองเรียนควบ

วิธีสอน หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่ครูพยายามจัดทำ เพื่อให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ หมายถึง วิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

ครู หมายถึง ผู้ที่ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร

โรงเรียนรัฐบาล หมายถึง โรงเรียนที่กรมวิสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดดำเนินการสอนใน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดพระนคร

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้า

การวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีการศึกษาค้นคว้ากันมาก ในต่างประเทศ โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกา จะเห็นได้จากผลงานในนิตยสารและหนังสือ รายปีต่าง ๆ เช่น นิตยสารครูวิทยาศาสตร์ (The Science Teacher) การศึกษา ฝ่ายวิทยาศาสตร์ (Science Education) ฯลฯ งานวิจัยเหล่านี้จะมีทั้งการค้นคว้า ทดลอง ขบวนการวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ และการสำรวจสถานภาพการสอนวิทยาศาสตร์ใน บางแห่ง เพื่อพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ที่ค้นพบ และหาทางปรับปรุงแก้ไข

การที่จะสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลสมความมุ่งหมายนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ (factors) ต่าง ๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตัวผู้สอนเอง ครูวิทยาศาสตร์ ควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้ และได้รับการอบรมฝึกฝน เกี่ยวกับการใช้วิธีสอน และอุปกรณ์ ต่าง ๆ ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์มาโดยเฉพาะ คาธู เซอร์<sup>๑</sup> ได้วิจัยเปรียบเทียบผล การเรียนของนักเรียนจากการสอนของครูที่มีความรู้ที่ผู้ไม่มีความรู้ และครูที่ได้รับการ ฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะ กับผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกฝน ได้ผลโดยสังเขปดังนี้

๑. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนมานาน ได้ผลจากการเรียนมากที่สุด
๒. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์การสอนน้อย ได้ผลมากเป็นอันดับ ๒

---

<sup>๑</sup> Caruthers, Bertram., Teacher Preparation and Experienced Related to Achievement of fifth Grade Pupils in Science., Dissertation Abstracts 6(28):1978 A. December 1967.

๓. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์การสอนมานาน ได้ผลมากเป็นอันดับ ๓

๔. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ และไม่มีประสบการณ์เรียนได้ผลน้อยที่สุด

สิ่งสำคัญที่ทำให้ประสิทธิภาพการสอนของครู เหล่านี้แตกต่างกันก็คือ กระบวนการต่าง ๆ ที่ครูนำมาใช้สอนนักเรียน ครูที่ได้รับการฝึกฝนย่อมจะใช้วิธีการที่ตนเคยศึกษาเล่าเรียนมา และครูที่มีประสบการณ์ก็จะเลือกใช้วิธีการสอนที่ตนได้เคยใช้เป็นผลดีมาก่อน วิธีการที่เราจะนำมาใช้สอนวิทยาศาสตร์นั้น มีอยู่มากมายด้วยกัน วิธีหนึ่งอาจใช้ได้ผลดีในการสอนเรื่องหนึ่ง ๆ ดังนั้นครูจึงต้องใช้เวลาพิจารณาของตนในการเลือกวิธีการเหล่านั้นซึ่งนำมาใช้ในระดัมนั้นและเรื่องที่จะสอน งานวิจัยต่าง ๆ ที่จะกล่าวต่อไปนี้ แสดงถึงวิธีสอนต่าง ๆ ที่ครูควรพิจารณาเลือกนำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์

เบย์แมน<sup>๒</sup> ได้ทำการวิจัยในปี ๑๙๑๒ โดยได้ศึกษาถึงการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถม เปรียบเทียบผลของการสอนฟิสิกส์เบื้องต้น โดยวิธีใช้หนังสือเรียน (Book Method) และวิธีบรรยายได้ผลว่า "การให้นักเรียนจดงานอย่างเรียบร้อย และการวาดรูปเครื่องหมายเครื่องใช้อย่างละเอียด จะไม่เพิ่มพูนความรู้ของนักเรียนใน ระดับประถมเลย งานวิทยาศาสตร์ในระดับประถม จะต้องเป็นรูปธรรม และเป็นประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่เด็กสังเกตได้"

แฮนคเลอร์<sup>๓</sup> ได้ศึกษาถึงการให้แหล่งทรัพยากรในชุมชนช่วยการสอนชีววิทยาในวิทยาลัย อีส เทกซ์ แบปติสต์ (East Texas Baptist College) ได้ผลดังนี้

<sup>๒</sup> The American Educational Research Association. Handbook of Research on Teaching p. 1033.

<sup>๓</sup> Handler, Shirley Wolz., The Use of Community Resources as a Methods in Teaching of Biology at the East Texas Baptist College. Dissertation Abstracts. 4 (18) : 1301. 1958.

๑. มีวิธีการสอนที่วิวัฒนาการวิธีที่ต่างไป และแยกกันไม่ได้โดยเด็ดขาด นักเรียนจะพัฒนาทัศนคติต่าง ๆ จากวิธีสอนในเรื่องต่าง ๆ

๒. วิธีการบรรยาย ยังคงจำเป็นต่อการสอนที่วิวัฒนาการ เนื้อหาบางเรื่องเหมาะสำหรับการบรรยายมากกว่าวิธีอื่น ๆ และถูกใจนักเรียน ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าในระดับวิทยาลัยวิธีการบรรยายจะใช้ได้ต่อไป

๓. การสอนที่วิวัฒนาการบางตอน ถ้าใช้ทรัพยากรในชุมชนนั้น เป็นอุปกรณ์การสอนจะทำให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

๔. มีเหตุผลบางประการที่ไม่สามารถอธิบายได้ คือการเรียนในรอบที่ ๒ หรือรอบขยายได้ผลดีกว่าในรอบแรก

ทูเฮย์ ได้ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลของการสอนโดยวิธีการปฏิบัติและการบรรยายในชั้น (Grade) ที่ ๘ วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับดิน (Earth Science) และวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (General Science) ได้ผลพร้อมทั้งข้อเสนอนี้

๑. การสอนวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับดิน (Earth Science) ได้ผลในการเพิ่มพูนผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ในชั้นที่ ๘ ได้ดีกว่าวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับดิน (Earth Science) ควรจะใช้แทนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในชั้นที่ ๘

๒. การสอนวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับดิน (Earth Science) โดยวิธีการปฏิบัติจะทำให้เกิดการเรียนรู้อันเป็นประโยชน์และจำไคนาน

๓. ถ้าวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับดิน เข้าม่าแทนที่วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษา ควรจะสอนโดยใช้วิธีการปฏิบัติ เพื่อให้สามารถจำเนื้อหาวิชาไคนาน

---

๘ Toohy, Jact Vincent; The Comparative Effect of Laboratory and Lecture Methode of Instruction in Earth Science and General Science Classes. Dissertation Abstracts. 8 (24); 3241 Febuary 1964.

มาธานี<sup>๕</sup> ได้เปรียบเทียบการใช้วิธีสอน ๒ วิธี คือวิธีการให้แก้ปัญหา (Problem Solving) และการบรรยายประกอบการอภิปราย (Lecture-Discussion) ในการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะคิด ความสนใจและการปรับตัว ได้ผลดังนี้

๑. ไม่พบความแตกต่างในการพัฒนาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
  ๒. การสอนโดยวิธีการให้แก้ปัญหา จะสร้างความงอกงามทางด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะเด็กชาย เด็กที่มีความสามารถต่ำและเด็กที่มีสติปัญญาต่ำ
  ๓. การสอนโดยวิธีการให้แก้ปัญหาวัดสร้างความเจริญทางด้านความสนใจได้อย่างดีเยี่ยม
  ๔. การสอนโดยวิธีการให้แก้ปัญหา สร้างความสนใจทางด้านเมคานิก (Mechanic) แก่เด็กที่มีความสามารถต่ำเป็นอย่างดี
  ๕. การสอนโดยวิธีการให้แก้ปัญหา สร้างความงอกงามในด้านการปรับตัว และทัศนคติแก่นักเรียนทั้ง ๒ เพศ ได้อย่างดีเยี่ยม
  ๖. นักเรียนพอใจในความงอกงามทางด้านความรู้ ทักษะ ในการแก้ปัญหา และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เกินกว่าที่คาดไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เด็กชาย
- งานค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวกับการสำรวจสถานภาพการสอน หรือศึกษาปัญหาต่าง ๆ ในการสอนวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นหนึ่ง ๆ นั้น ก็มีผู้ทำไว้หลายแห่งด้วยกัน จุดมุ่งหมายส่วนใหญ่ก็เพื่อที่จะหาทางปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในที่นั้น ๆ ดังจะได้นำมากล่าวดังนี้

---

<sup>๕</sup> Maham, Luther Alvin, The Effects of Problem Solving and Lecture Discussion in Developing Student Growth in Basic Understanding, Problem Solving Skills, Attitudes, Interests and Personal Adjustments. Dissertation Abstracts 3 (24): 1097 - 1098 September 1963.

- เอล ดิบ<sup>๖</sup> ได้ศึกษาถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูสอนชีววิทยาใช้ในโรงเรียนมัธยม  
 ๑๐ แห่ง และคุณค่าของการใช้กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ ได้ผลดังนี้
๑. ครูสอนชีววิทยาใช้กิจกรรมต่าง ๆ ถึง ๒๔ วิธี
  ๒. กิจกรรมต่าง ๆ ๕ ชนิดที่ครูใช้มากที่สุดขณะนี้ คือ บรรยาย ครูและนักเรียน  
 ร่วมกันอภิปราย ให้นักเรียนตอบข้อทดสอบ ให้นักเรียนผ่าตัดตัวอย่างพืชและสัตว์ และให้  
 นักเรียนใช้สมุดแบบฝึกหัดที่พิมพ์สำเร็จรูปแล้ว (work book) ในการสอนนักเรียน
  ๓. กิจกรรมที่นักเรียนตอบมากที่สุดก็คือ กิจกรรมนอกห้องเรียน ดูภาพยนตร์  
 (watch films) ไขกมองจุลทัศน์ ทำการทดลอง และผ่าตัดตัวอย่างพืชและสัตว์
  ๔. นักเรียนที่เรียนชีววิทยามีแนวโน้มที่จะชอบกิจกรรมที่ครูไม่ค่อยได้ใช้มาก  
 ที่สุด และชอบน้อยที่สุดในสิ่งที่ครูทำมากที่สุด
  ๕. ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนมีผลต่อความชอบในกิจกรรมต่าง ๆ
  ๖. นักเรียนที่มี I.Q. สูง มีแนวโน้มที่จะชอบกิจกรรมที่แสดงออกโดยลำพัง  
 และมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในงานส่วนรวม
  ๗. นักเรียนที่มีสติปัญญาสูงต่ำต่างกันมากจะมีความแตกต่างในการชอบกิจกรรม  
 ต่าง ๆ มากที่สุด
  ๘. นักเรียนมักจะเลือกกิจกรรมที่ตนชอบมากที่สุด เพราะมีความสนใจช่วยให้  
 เขาเรียนรู้เนื้อหาวิชามากขึ้น
  ๙. นักเรียนที่ชอบทดลองโดยตนเอง จะได้รับความรู้มากกว่าผู้ที่ชอบทำงาน  
 เป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม

๖

El-Dib, Fathy Abdel Maksoud., A Study to determine the  
 Instructional Activities Used by Biology Teachers in the Selected  
 High Schools and the Values attached to them by Students  
Dissertation Abstracts 7 (22):2306 - 2307 January 1962.

เบนเนต<sup>๗</sup> ได้ศึกษาถึงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในรัฐ  
เท็กซัส ได้ผลดังนี้

๑. อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีพอเพียง
๒. โรงเรียนโดยทั่วไปมีครูวิทยาศาสตร์ที่ทำงานเต็มเวลา ๒ - ๕ คน  
แต่มีบางโรงเรียนที่ไม่มีครูประจำเลย
๓. ครูส่วนใหญ่จบปริญญาตรี มีปริญญาโทประมาณ ๕๐% และมีน้อยคนที่ได้  
ปริญญาเอก
๔. ครึ่งหนึ่งของครูที่จบปริญญาโททั้งหมดได้ปริญญาทางสาขาวิทยาศาสตร์  
หรือการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์
๕. วิชาที่สอนโดยทั่วไปก็คือ (Earth Science), Life Science,  
General Science และ Physical Science บางแห่งรวมเอาชีววิทยา เคมี  
และฟิสิกส์ เข้าไปด้วย
๖. การจัดกลุ่มนักเรียนที่เลือกศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์นั้น ส่วนมากใช้สถิติ  
ปัญหาเป็นเครื่องวัด
๗. โดยทั่วไป การปฏิบัติการจะรวมอยู่ในการสอนวิทยาศาสตร์ มีหลายแห่ง  
ที่บอกว่าการปฏิบัติการทั้งหมด บางแห่งแยกเอาบทปฏิบัติการไว้ใน Grade ที่ ๕ เท่านั้น  
การปฏิบัติการจะรวมถึงการให้นักเรียนทำเอง การสาธิต ปัญหาเฉพาะตัว การค้นคว้าจาก  
หนังสือและงานกลุ่ม
๘. โดยทั่วไปใช้หนังสือประกอบการสอนหลายเล่ม

---

<sup>๗</sup> Bennett, Lloyd M., Current Practice in Science Teaching  
in the Junior High School of Texas in Science Education 2(50):  
142 - 151 March 1966.

๕. ปัญหาที่ควรจะได้รับแก้ไขมีดังนี้

- ก. ต้องการ เครื่องมือทดลองทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- ข. ต้องการห้องเรียนและห้องปฏิบัติการให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
- ค. เวล่าน้อยเกินไป
- ง. ต้องการตำราที่ทันสมัย
- จ. ต้องการชั้นเรียนที่ให้นักเรียนทดลองกว่าเดิม
- ฉ. ต้องการครูที่เตรียมมาสำหรับสอนมัธยมต้นโดยเฉพาะ

เอลเมอร์ ได้ศึกษาถึงการศึกษาวិทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมที่ไอโอวา พบว่า

๑. แนวโน้มในจำนวนผู้เลือกศึกษาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม
๒. ครูส่วนใหญ่สอนไปตามแบบเรียน (Basic Text book) การใช้ตำราเรียนจะทันสมัยอยู่ในระยะเวลาสั้น ๆ ส่วนใหญ่ไม่เกิน ๕ ปี
๓. งานที่ครูกำหนดให้นักเรียนทำนั้น จะมีอยู่ในตำราเพียงเล่มเดียว  
กว่า ๕๐%
๔. กิจกรรมภายในห้องเรียนมักจะเป็นการท่องปากเปล่าหรือท่องจำ
๕. การทดลองวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการสาธิต
๖. ครูกว่า ๖๕% ใช้ทรัพยากรในห้องเรียน
๗. ครูประมาณ ๕๐% ทดสอบทุกสัปดาห์
๘. โรงเรียนประมาณ ๘๙% มีชุมนุมวิทยาศาสตร์ และบางแห่งมีส่วนร่วมในงานวิทยาศาสตร์ของท้องถิ่น

๙. ปัญหาของครูวิทยาศาสตร์จะแตกต่างกันออกไป คือขาดเครื่องมือขาดอุปกรณ์ และไม่มีเวลาในการปรับปรุงการทดลองและสาธิต

---

๘ Elmer, Burton, The Status of Science Education in Iowa High Schools. Dissertation Abstracts 7(19): 1622 - 1623. 1959.

๑๐. ครูบางคนโดยเฉพาะในโรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า ๑๕๐ คน มักสอนวิทยาศาสตร์ โดยไม่มีการเตรียม

๑๑. ครู ๑๔% ไม่มีคุณสมบัติพอเพียงตามมาตรฐานที่ ไอโอวา ดีพาร์ตเมนต์ ออฟ รีพับลิค อินสตรัคชัน (Iowa Department of Republic Instruction) กำหนด

๑๒. มีครูเพียง ๒ - ๓ คน ที่ได้รับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์

๑๓. มีหลายโรงเรียนที่มีการร่วมมือกันระหว่างครูวิทยาศาสตร์

เกบฮาร์ท<sup>๕</sup> ได้สำรวจสถานภาพของวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมของมอนทานา พบว่า "โรงเรียนมัธยมในมอนทานาถึง ๕๕% มีขนาดเล็กกว่าที่ควรเป็น โรงเรียนเล็ก ๆ เหล่านี้รับนักเรียน ๕๕% ของมอนทานา มีนักเรียนจำนวนน้อยที่เข้าเรียนในโรงเรียนที่ไม่มี การสอน Physical Science วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่มีการศึกษาและรับนักเรียนเข้าเรียน มากที่สุด วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เกมมิ และฟิสิกส์ มีน้อยลงตามลำดับ ครูวิทยาศาสตร์ใน มอนทานา ต้องสอนหลายวิชามากเกินไป มีทั้งวิชาที่ไม่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างพอเพียงด้วย ครูสอนวิทยาศาสตร์ทุกสาขา มักจะขาดการฝึกหัดมาอย่างเพียงพอ วิชาที่ได้มีการฝึกฝนมากที่สุด คือ ชีววิทยา และฝึกฝนน้อยที่สุดคือ ฟิสิกส์

✓การข้อ ๑๐ ได้วิเคราะห์ปัญหาของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของ ฟิลิปปินส์ได้พบปัญหาสำคัญดังนี้

๑. ความเข้าใจผิดในความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายกับการตั้งจุดมุ่งหมาย เฉพาะของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถม

<sup>๕</sup> Gebhart, James Warren., The Teaching of Science in The Secondary Schools of Montana, Dissertation Abstracts 4(21): 799. October 1960.

<sup>๑๐</sup> Garzon, Dionisio Padul., An Analysis of the Problems of Teaching Elementary Science in the Philippine Public Schools Dissertation Abstracts. 2(25) : 1025 August 1964.

๒. การใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่น
๓. อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ไม่พอ
๔. การนำวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์
๕. พื้นฐานและประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ของครูไม่พอ เพียง
๖. ขาดการอบรมครูประจำการทางวิทยาศาสตร์
๗. ขาดตำราและนิตยสารต่าง ๆ ที่จะ เป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์
๘. วิธีการประเมินผลที่ดูแต่เพียงคินสอดและกระดาษเท่านั้น
๙. ขาดตำราทางวิชาการสำหรับเด็กฟิลิปปินส์
๑๐. ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากหลักสูตรและประมวลการสอนวิทยาศาสตร์
๑๑. อัตราการสอนของครูที่มากเกินไปจนเป็นอุปสรรคต่อการปรับปรุงการสอน

ริชาร์ดสัน<sup>๑๑</sup> ได้เสนอแนวการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา  
ของนิวเจอร์ซีย์ไว้ดังนี้

๑. ครูแต่ละคน เช่น ครูใหญ่และอาจารย์ที่ปรึกษาควรจะได้รับฝึกฝนใน  
ด้านการปฏิบัติการทางชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และ Earth Science มาตรฐานดี และวิธีการ  
ที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

การศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย เพื่อจะเตรียมครูสอนวิทยาศาสตร์ ควรจัดเอา  
วิชาการเหล่านี้เข้าไว้ในหลักสูตร และมีอุปกรณ์พอเพียงที่จะให้แต่ละคน มีความชำนาญในการ  
ที่จะออกไปรับผิดชอบต่อการสอนต่อไป และในระดับมัธยมศึกษาควรจะเป็นเช่นเดียวกัน

๒. วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในระดับวิทยาลัย และมัธยมศึกษา ควรจะเชื่อถือ  
ว่าการบรรยาย การปฏิบัติการ และประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นไปโดยวิธีการแก้ปัญหาในแต่ละเรื่อง

<sup>๑๑</sup> Richardson, Evan Carloletinis, Proposals for Improvements  
of Science Teaching in New Jersey Elementary Schools Dissertation  
Abstracts 1 (22) 173 July 1961.

๓. การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรสร้างสถานการณ์สำหรับแก้ปัญหาและเสริมภาพในการที่จะพัฒนาไปตามความแตกต่างของแต่ละบุคคลอย่างพอเพียง และควรที่จะเสาะแสวงหาและส่งเสริมความเป็นอัจฉริยะ (Talent) ทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่นั้นปีการศึกษา และปรับปรุงให้เข้ากับความต้องการของผู้ที่เรียนวิชา
๔. ในขณะที่สูงขึ้นไป เวลาในการสอนวิทยาศาสตร์อาจจะน้อยลง แต่ก็ควรจะสอนโดยผู้ที่เรียนวิทยาศาสตร์มาโดยตรง และมีความสามารถที่จะสอนโดยเน้นวิธีการแก้ปัญหาเสียแต่นั้นปี
๕. ใช้วิทยากรจากภายนอกเสมอ ๆ ครูควรมีเสริมภาพที่จะพิจารณาว่ากิจกรรมใดที่จะใช้ได้ดีกว่า
๖. ชั้นเรียนแต่ละชั้น ควรจะมีอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการทดลองอย่างง่าย ๆ ครูควรจะมีนิศอบในการพิจารณาแหล่งวิชาการทางวิทยาศาสตร์ ครูควรมีรายการงบประมาณ เพื่อที่จะป้องกันสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้โดยที่ไม่คาดหวัง
๗. ครูที่มีความรู้สูง ควรจะเป็นวิทยากร (resource person) ในการช่วยครูคนอื่นและศึกษานิเทศก์ (Supervisors) ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ
๘. การบริหารงานควรจะสนับสนุนการจัดกิจกรรมหลาย ๆ อย่างในโรงเรียน

การดำเนินการค้นคว้า

๑. แหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการสำรวจครั้งนี้ ได้จากกรรวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑๓๕ คน ที่กำลังสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนรัฐบาล ๓๕ แห่ง ที่สังกัดอยู่แผนกโรงเรียนส่วนกลาง กองโรงเรียนรัฐบาล กรมวิสามัญศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

โรงเรียน	เขตอำเภอ	จำนวนกรรวิทยาศาสตร์		
		ชาย	หญิง	รวม
๑. สวนกุหลาบวิทยาลัย	พระนครศรีอยุธยา	๔	๑	๕
๒. วัดราชบพิธ	พระนครศรีอยุธยา	๑	๑	๒
๓. เบญจมาภรณ์วิทยาลัย	พระนครศรีอยุธยา	๑	๓	๔
๔. สตรีวิทยา	พระนครศรีอยุธยา	—	๔	๔
๕. วัดบรมนิวาส	พระนครศรีอยุธยา	๒	๑	๓
๖. วัดสังเวช	พระนครศรีอยุธยา	๑	๓	๔
๗. วัดมกุฏกษัตริยาราม	พระนครศรีอยุธยา	๑	๖	๗
๘. วัดเทพศิรินทราวาส	ป้อมปราบฯ	๑	๒	๓
๙. สายปัญญา	ป้อมปราบฯ	—	๓	๓
๑๐. วัดสระเกศ	ป้อมปราบฯ	๓	๑	๔
๑๑. ไตรมิตรวิทยาลัย	สัมพันธวงศ์	—	๓	๓
๑๒. วัดราชาธิวาส	ดุสิต	๒	๑	๓
๑๓. โยธินบูรณะ	ดุสิต	๔	๓	๗

	โรงเรียน	เขตอำเภอ	จำนวนครูวิทยาศาสตร์		
			ชาย	หญิง	รวม
๑๔.	สามเสนวิทยาลัย	คูสิต	—	๖	๖
๑๕.	ศรีอยุธยา	คูสิต	—	๓	๓
๑๖.	วัดเบญจมบพิตร	คูสิต	๑	๒	๓
๑๗.	สตรีมหาพฤฒาราม	บางรัก	๑	๒	๓
๑๘.	วัดสุทธิวราราม	ยานนาวา	๒	๒	๔
๑๙.	ยานนาวา	ยานนาวา	๒	๕	๗
๒๐.	สตรีศรีสุริโยทัย	ยานนาวา	—	๗	๗
๒๑.	นนทบุรี	ยานนาวา	๓	๑	๔
๒๒.	บางโพธิ์พวง	ยานนาวา	๑	๒	๓
๒๓.	วัดธาตุทอง	พระโขนง	๑	๒	๓
๒๔.	พระโขนง	พระโขนง	๓	๑	๔
๒๕.	สาयน์ผิง	พระโขนง	—	๓	๓
๒๖.	ปทุมคงคา	พระโขนง	๓	๓	๖
๒๗.	วชิรธรรมสาธิต	พระโขนง	—	๑	๑
๒๘.	บางกะปิ	บางกะปิ	๑	—	๑
๒๙.	เทพศิลา	บางกะปิ	๑	๒	๓
๓๐.	กุนนทีรุทธารามวิทยาคม	บางกะปิ	๑	๒	๓
๓๑.	จันทร์ห่มผ้าโพก	บางกะปิ	๑	๒	๓
๓๒.	ลาดปลาเค้าพิทยาคม	บางกะปิ	๑	๑	๒
๓๓.	พรตพิทยพยัต	ลาดกระบัง	๒	—	๒
๓๔.	วัดพระศรีมหาธาตุ	บางเขน	—	๓	๓
๓๕.	ดอนเมือง	บางเขน	๑	๒	๓
๓๖.	ทองวัง	บางเขน	๑	๒	๓

โรงเรียน	เขตอำเภอ	จำนวนครูวิทยาศาสตร์		
		ชาย	หญิง	รวม
๓๗. เกรียงรฐพรบำเพ็ญ	มีนบุรี	๒	—	๒
๓๘. สตรี เกรียงรฐพรบำเพ็ญ	มีนบุรี	—	๒	๒
๓๙. วัดหนองจอก	หนองจอก	—	๒	๒

รวมประชากรทั้งหมด ๑๓๘ คน ชาย ๕๐ คน หญิง ๘๘ คน

๓. เครื่องมือในการสำรวจ

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องชัดเจน และใช้เวลาในการตอบตามสมควร

ก่อนสร้างแบบสอบถามขึ้น ผู้คนกว่าได้ศึกษาค้นคว้าถึงจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาของหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาได้กำหนดไว้ และตำราหรือหนังสืออ้างอิงที่เกี่ยวข้องกับหลักและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์หลายเล่มด้วยกัน เช่น Modern Science Teaching, Teaching High School Science, การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อนำมาประกอบเป็นประโยชน์ในการออกแบบสอบถาม และได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น ๕ หมวดใหญ่ ดังนี้

- ๒.๑ รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามและสภาพทั่วไปของโรงเรียน
- ๒.๒ จุดมุ่งหมายและภาระเตรียมการสอน
- ๒.๓ วิธีการสอน การใช้อุปกรณ์การสอนบทเรียนแต่ละบท
- ๒.๔ การวัดผลและประเมินผล

แบบสอบถามที่สร้างขึ้นนี้ ได้นำไปทดลองใช้ในจังหวัดธนบุรีประมาณ ๑๕ ฉบับเพื่อทดสอบดูว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม สามารถเข้าใจข้อความในแบบสอบถามหรือไม่ แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ซอกความบางตอนให้รัดกุมขึ้น จนแน่ใจได้ว่า ผู้ตอบสามารถเข้าใจคำถามได้ทุกตอนแล้ว จึงได้นำไปทดสอบจริงต่อไป

๓. การรวบรวมข้อมูล

เมื่อปรับปรุงแบบสอบถามแล้ว จึงนำไปให้ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนคร เป็นผู้กรอกแบบสอบถาม และใช้เวลาแกว่งตอบประมาณ ๑ - ๒ สัปดาห์ โดยได้รับความร่วมมือจากกองโรงเรียนรัฐบาล กรมวิสามัญศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการส่งและเก็บแบบสอบถามด้วยตนเองทั้งสิ้น ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาทั้งหมด ๑๒๓ ฉบับ จากจำนวนครูทั้งหมด ๑๓๘ คน คิดเป็นร้อยละประมาณ ๘๙.๙ %

๔. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบถามมาแล้ว ผู้วิจัยได้จัดดำเนินการดังนี้

๔.๑ พิจารณาแบบสอบถามทุกฉบับว่า ถูกต้องสมบูรณ์ สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ได้หรือไม่ และแยกเอาแบบสอบถามที่ไร้อะไรออก กงเหลือไว้แต่ฉบับที่ใช้ได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ คงเหลือแบบสอบถามที่ใช้ได้เพียง ๑๒๓ ฉบับ

๔.๒ หากความถี่ของคำตอบต่าง ๆ ในแต่ละข้อประเด็น แล้ววิเคราะห์ความถี่เหล่านี้ โดยใช้วิธีการทางสถิติที่เหมาะสมกับลักษณะคำถามในแบบสอบถาม ดังนี้

๔.๒.๑ คำถามประเภทให้เลือกตอบ (Multiple Choice) ได้ใช้วิธีการเปลี่ยนคะแนนความถี่ของคำตอบแต่ละข้อ ให้เป็นอัตราส่วนร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ในกรณีที่คำถามข้อนั้นเปิดโอกาสให้ผู้ตอบตอบได้หลายข้อ ก็คิดเทียบอัตราส่วนร้อยละ จากคะแนนรวมของความถี่ทั้งหมด

๔.๒.๒ คำถามชนิดปลายเปิดหรือเติมคำในช่องว่าง ใช้วิธีวิเคราะห์โดยการรวบรวมแยกประเภทของคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ แล้วนับคะแนนความถี่ของแต่ละหมู่คิดเทียบเป็นอัตราส่วนร้อยละ จากคะแนนความถี่ทั้งหมด

๔.๒.๓ คำถามประเภทที่ให้ผู้ตอบเรียงลำดับค่าความสำคัญ หรือลำดับการใช้วิธีการสอน วิธีการวัดผล ได้กำหนดหาข้ออัตราส่วนรอยจากคะแนนค่าความสำคัญของแต่ละข้อประเด็น โดยใช้วิธีการดังนี้ (ดูตัวอย่างการคำนวณในภาคผนวก ง.)

๔.๒.๓.๑ หากความถี่ของแต่ละข้อประเด็น ตามประเภทของอันดับตามลำดับค่าความสำคัญหรืออันดับของการใช้

๔.๒.๓.๒ คุณความถี่ของแต่ละข้อประเด็นด้วยตัวเลขตามลำดับค่าของความสำคัญดังนี้

- ก. สำคัญมากที่สุดหรือใช้มากที่สุด = ๕
- ข. สำคัญมากรองลงมา = ๔
- ค. สำคัญปานกลาง = ๓
- ง. สำคัญน้อย = ๒
- จ. สำคัญน้อยที่สุด = ๑

ในกรณีที่มีการเรียงลำดับค่าความสำคัญจากค่าให้ใช้เพียง ๓ หรือ ๔ อันดับเท่านั้น ค่าสูงสุดหรือมากที่สุดก็จะมีเพียง ๓ หรือ ๔ เช่นเดียวกัน

๔.๒.๓.๓ เมื่อคุณความถี่ตามลำดับค่าความสำคัญแล้ว นำเอาค่าเหล่านี้มารวมเข้าด้วยกัน เป็นค่าความสำคัญของคำตอบข้อนั้น ๆ

๔.๒.๓.๔ แปลงค่าความสำคัญในแต่ละข้อที่ต้องการเปรียบเทียบให้เป็นอัตราส่วนรอยของจำนวนทั้งหมดในข้อประเด็นที่ต้องการเปรียบเทียบ

บทที่ ๔

ผลของการคนควา

การคนควาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลออกเป็น ๒ หมวดใหญ่ดังนี้  
หมวดที่ ๑ รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามและสภาพทั่วไปของโรงเรียน  
หมวดที่ ๒ ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการดำเนินการสอนของครูโดยกร ะบวนการต่าง ๆ

ดังนี้ คือ

- ก. ความเข้าใจและการไขปริศนาจากจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์
- ข. การเตรียมการสอน
- ค. การดำเนินการสอน และการใช้วิธีการสอนตามเนื้อหาแต่ละเรื่อง
- ง. การประเมินผลการสอน

ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปให้ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียน  
รัฐบาลจังหวัดพระนคร ทั้งหมด ๑๓๘ คนตอบ แต่ได้รับแบบสอบถามคืนมาเพียง ๑๒๓ ฉบับ  
คิดเป็นร้อยละ ๘๘.๑๓ ของครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ดังจะได้นำมาวิเคราะห์และแปลผลดังนี้  
หมวดที่ ๑ รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามและสภาพทั่วไปของโรงเรียน  
ครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังสอนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนรัฐบาลที่ตอบ  
แบบสอบถาม เป็นหญิง ๗๖ คน หรือ ๖๑.๘๑ % ครูชายมีเพียง ๔๗ คน หรือ ๓๘.๑๙ %  
ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดเท่านั้น บรรดาครูวิทยาศาสตร์เหล่านี้มีตำแหน่งราชการใน  
โรงเรียนที่ตนทำการสอนอยู่ คือ

- อาจารย์ใหญ่
- ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่
- หัวหน้าหมวดวิชา
- รองหัวหน้าหมวดวิชา
- อาจารย์ ประจำชั้น
- อาจารย์พิเศษ
- อาจารย์ยุบปกครอง

บรรดาผู้ที่ดำรงตำแหน่ง เหล่านี้ ปกติจะมีหน้าที่การงานตามตำแหน่งที่ตนดำรงอยู่เป็น หน้าที่ประจำ นอกจากอาจารย์พิเศษที่มีหน้าที่สอนโดยตรง เท่านั้น และยังมีครูอีกหลายคนที่ต้อง รับผิดชอบคนละหลายอย่าง ดังนี้

๑.๑ ผู้ที่ดำรงตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง เพียงตำแหน่งเดียวมี ๘๕ คน เป็น

อาจารย์ใหญ่	๑	คน
ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่	๑	คน
อาจารย์ประจำชั้น	๕๕	คน
อาจารย์พิเศษ	๒๘	คน
รวม	๘๕	คน

๑.๒ ผู้ที่ดำรงตำแหน่ง ๒ ตำแหน่งมี ๓๑ คน เป็น

อาจารย์ประจำชั้นและอาจารย์พิเศษ	๑๑	คน
หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์และอาจารย์พิเศษ	๘	คน
หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์และอาจารย์ประจำชั้น	๓	คน
อาจารย์ประจำชั้นและอาจารย์ผู้ปกครอง	๑	คน
อาจารย์พิเศษและอาจารย์ผู้ปกครอง	๑	คน
อาจารย์พิเศษและผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายวิชาการ	๑	คน
อาจารย์ประจำชั้นและบรรณารักษ์	๒	คน
อาจารย์พิเศษและบรรณารักษ์	๓	คน
อาจารย์ประจำชั้น และเจ้าหน้าที่พัสดุครุภัณฑ์ของโรงเรียน	๑	คน
รวม	๓๑	คน

๑.๓ ผู้ที่ดำรงตำแหน่ง ๓ ตำแหน่ง มี ๕ คน ดังนี้

อาจารย์ประจำชั้น อาจารย์ผู้ปกครอง อาจารย์พิเศษ	๓	คน
หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้ปกครอง อาจารย์พิเศษ	๑	คน
หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้ปกครอง อาจารย์แนะแนว	๑	คน

๑.๔ ผู้ที่ดำรงตำแหน่ง ๔ ตำแหน่ง มี ๒ คน ดังนี้  
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ใหญ่ หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ อาจารย์ประจำชั้น  
 และอาจารย์ผู้ปกครอง ๑ คน  
 หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ อาจารย์ประจำชั้น อาจารย์ผู้ปกครอง  
 และกรรมการกำกับการสนนลูกเสือ ๑ คน  
 สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ ของผู้ควบคุมแบบสอบถามจะได้แสดงในตารางต่อไป

ตารางที่ ๑ แสดงการแจกแจงอายุของผู้ควบคุมแบบสอบถามจำแนกตามเพศ ดังนี้

อายุ (ปี)	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
๒๕ -- ๒๕	๑	๒.๒๒	๒	๓๐.๖๓	๓	๕.๐๖
๒๖ -- ๓๐	๑๕	๓๓.๓๓	๒๕	๓๘๐.๐๕	๔๐	๓๕.๐๕
๓๑ -- ๓๕	๑๕	๓๓.๓๓	๒๔	๓๖๐.๓๖	๓๙	๓๕.๐๓
๓๖ -- ๔๐	๕	๑๑.๑๑	๘	๑๒๐.๒๒	๑๓	๑๓.๐๒
๔๑ -- ๔๕	๓	๖.๖๖	๔	๖๐.๖๖	๗	๖.๖๖
๔๖ -- ๕๐	—	—	๒	๒๐.๒๒	๒	๒.๐๒
๕๑ -- ไม่ทศ	๒	๔.๔๔	๓	๓๐.๓๓	๕	๕.๐๓
รวม	๕๕	๑๐๐	๗๘	๑๐๐	๑๓๓	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุอยู่ในระหว่าง ๒๖ -- ๓๐ ปี มีถึง ๓๕.๐๕ % รองลงมาในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน คือ อายุ ๓๑ -- ๓๕ ปี มี ๓๕.๐๓ % อายุ ๓๖ -- ๔๐ ปี มี ๑๓.๐๒ % ครูที่มีอายุสูงหรือต่ำกว่านี้ มีจำนวนเพียงเล็กน้อย

ตารางที่ ๒ แสดงจำนวนครุฑ์สอนวิทยาศาสตร์ จำแนกตามวุฒิและเพศ

วุฒิ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	รอยละ	จำนวน	รอยละ	จำนวน	รอยละ
ป.ป.ป.กศ.,พ.กศ.	—	—	๓	๓.๘๕	๓	๒.๘๔
ป.ม.พ.ม.,ป.กศ.สูง,อ.กศ.	๑๐	๒๒.๒๒	๒๐	๒๕.๖๔	๓๐	๒๘.๓๙
กศ.บ.,กศ.บ.ป.ม.,ป.ม.กศ.บ.ค.บ.	๓๒	๓๑.๑๐	๕๐	๖๙.๑๐	๘๒	๖๖.๖๓
วท.บ.ธ.บ.น.บ.อ.กศ.	๓	๖.๖๓	๓	๓.๘๕	๖	๕.๘๘
วท.บ.ค.บ.กศ.บ.วิชาเฉพาะชีววิทยา	—	—	๒	๒.๕๖	๒	๑.๖๓
รวม	๔๕	๑๐๐	๗๘	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่า ครุฑ์วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ จบปริญญาตรีทางการศึกษา มีจำนวนรอยละ ๖๖.๖๓ และที่รองลงไป คือระดับอนุปริญญา จำนวนรอยละ ๒๘.๓๙ ครุฑ์ที่มีวุฒิสูงกว่าปริญญาตรี คือ วุฒิ ป.ป.ป.กศ. พ.กศ. มีน้อยมาก คือประมาณรอยละ ๒.๘๔ และครุฑ์ที่มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีมีน้อยที่สุด เพียงรอยละ ๑.๖๓ เท่านั้น

ตารางที่ ๓ แสดงการแจกแจงวิชาที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีทางการศึกษาเรียนเป็นวิชาเอก  
และวิทยารอง

รายการวิชาเอกและวิทยารอง	ชาย		หญิง		ร้อยละ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
วิชาเอกและวิทยารองเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์หรือสาขาใดสาขาหนึ่ง ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (เช่น ชีววิทยา - เคมี, ฟิสิกส์ - คณิตศาสตร์, เคมี - คณิตศาสตร์ ฯลฯ)	๒๐	๒๒.๕๐	๒๕	๕๐	๔๕	๕๘.๘๘
วิชาเอกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือ สาขาใดสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ เพียงอย่างเดียว	๓	๕.๓๓	๑๐	๒๐	๑๓	๑๕.๘๕
วิชาเอกไม่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แต่ วิทยารองเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สาขาใด สาขาหนึ่ง	๒	๒.๒๕	๕	๑๐	๗	๘.๕๘
วิชาเอกและวิทยารองไม่เกี่ยวกับวิชา วิทยาศาสตร์ เลย	๕	๑๕.๖๓	๘	๑๖	๑๓	๑๕.๘๕
ไม่ตอบ	๒	๒.๒๕	๒	๔	๔	๕.๘๘
รวม	๓๒	๑๐๐	๕๐	๑๐๐	๘๒	๑๐๐

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ได้ปริญญาทางการศึกษา ๘๒ คนนั้น  
๕๘.๘๘% ได้รับการฝึกฝนอบรมทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง พวกที่เรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก  
เพียงอย่างเดียวและผู้ที่ไม่ได้เรียนเป็นวิชาเอกหรือวิทยารองมีจำนวนเท่ากัน คือ ๑๕.๘๕ %  
ผู้ที่เรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิทยารองเพียงอย่างเดียว มีเพียง ๘.๕๘ % เท่านั้น

ตารางที่ ๔ แสดงจำนวนครูแยกตามประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์

ประสบการณ์ (ปี)	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
๑ - ๔	๑๓	๓๓.๓๓	๑๕	๒๔.๓๖	๓๖	๒๔.๒๓
๕ - ๘	๑๒	๒๖.๖๗	๒๓	๓๘.๖๑	๓๕	๓๑.๓๑
๙ - ๑๒	๑๒	๒๖.๖๗	๑๕	๒๓.๐๘	๓๐	๒๔.๓๕
๑๓ - ๑๖	๑	๒.๒๒	๕	๘.๑๑	๖	๕.๕๕
๑๗ - ๒๐	๑	๒.๒๒	๔	๖.๕๓	๕	๔.๐๗
๒๑ - ๒๔	—	—	๓	๓.๘๕	๓	๒.๕๕
๒๕	๑	๒.๒๒	๑	๑.๖๕	๒	๑.๖๓
ไม่ตอบ	๑	๒.๒๒	๑	๑.๖๕	๒	๑.๖๓
รวม	๕๕	๑๐๐	๖๕	๑๐๐	๑๒๐	๑๐๐

ตารางนี้ จะเห็นว่าครูที่ทำการสอนมานาน ๑ - ๔ ปี, ๕ - ๘ ปี และ ๙ - ๑๒ ปี มีจำนวนใกล้เคียงกันคือ ๒๔.๒๓%, ๓๑.๓๑% และ ๒๔.๓๕% ตามลำดับ ส่วนครูที่มีประสบการณ์ การสอนนานกว่านั้นน้อยมาก ไม่เกิน ๑๒ % ของครูทั้งหมด

ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ของครูเหล่านี้ ตามคำตอบในแบบสอบถามทำให้ทราบว่า ครูประมาณครึ่งหนึ่ง ( ๖๓ คน) ไม่เคยสอนในระดับชั้นอื่นเลย ครูที่เคยสอนชั้นประถมศึกษา มี ๔ คน และครูที่เคยสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีจำนวน ๕๕ คน ที่เหลืออีก ๓ คน ไม่ตอบ

ตารางที่ ๕ แสดงการแจกแจงจำนวนชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์ของครูใน ๑ สัปดาห์

จำนวนชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์ (ชั่วโมง)	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
๑ - ๔	๒	๔๔.๔๔	๒	๒.๕๖	๔	๓.๒๕
๕ - ๘	๘	๑๗.๗๘	๒	๒.๕๖	๑๐	๘.๑๓
๙ - ๑๒	๗	๑๕.๕๖	๑๖	๒๐.๕๑	๒๓	๑๘.๗๐
๑๓ - ๑๕	๕	๑๑.๑๑	๑๑	๑๔.๑๐	๑๖	๑๓.๐๑
๑๖ - ๑๘	๑๗	๓๗.๗๘	๓๔	๔๓.๕๘	๕๑	๔๑.๔๖
๑๙ - ๒๙	๖	๑๓.๓๓	๑๒	๑๕.๓๘	๑๘	๑๔.๖๓
ไม่ตอบ	—	—	๑	—	—	—
รวม	๔๕	๑๐๐	๗๘	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางนี้ เห็นได้ว่า ครูส่วนใหญ่มีจำนวนชั่วโมงสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระหว่าง ๑๖ - ๑๘ ชั่วโมง มีครูเป็นจำนวนน้อยที่สอนวิทยาศาสตร์เพียง ๑ - ๔ ชั่วโมง หรือเกินกว่า ๑๘ ชั่วโมงขึ้นไป

ตารางที่ ๒ แสดงถึงงานที่ครูจะทงทำ ทั้งในด้านการสอนวิทยาศาสตร์ สอนวิชาอื่น และงานอื่นๆ

ชนิดของภารกิจของครู	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพียง อย่างเดียว	๑๓	๓๓.๑๖	๓๙	๕๐.๐๐	๕๒	๕๕.๕๓
สอนวิชาอื่นด้วย	๑๓	๕๘.๘๑	๑๖	๒๐.๕๑	๒๙	๒๒.๓๖
ทำงานคานกันด้วย	๙	๒๐.๐๐	๑๓	๑๖.๒๓	๑๙	๑๙.๕๕
สอนวิชาอื่นและทำงานคานกันด้วย	๖	๑๓.๓๓	๑๐	๑๒.๘๒	๑๖	๑๓.๐๑
ไม่ทง	—	—	—	—	—	—
รวม	๔๕	๑๐๐	๗๘	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงว่าครูส่วนใหญ่ทำการสอนวิทยาศาสตร์แค่เพียงอย่างเดียว แต่ก็มีครูอีก  
ไม่น้อยเหมือนกัน ที่สอนวิชาอื่นและทำงานคานกันด้วย

ตารางที่ ๓ จำนวนชั่วโมงที่ครูวิทยาศาสตร์ทวงสอนวิชาอื่น ๆ

จำนวนชั่วโมง	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
๑ - ๔	๕	๒๓.๓๓	๘	๓๒	๑๓	๓๐.๒๓
๕ - ๙	๕	๒๓.๓๓	๑๑	๔๔	๑๖	๓๗.๒๑
๙ - ๑๒	๕	๒๓.๓๓	๒	๘	๗	๑๖.๒๘
๑๓ - ๑๖	๓	๑๖.๖๗	๒	๘	๕	๑๑.๖๓
๑๗ - ๒๐	-	-	-	-	-	-
ไม่ระบุ	-	-	๒	๘	๒	๔.๖๕
รวม	๑๘	๑๐๐	๒๕	๑๐๐	๔๓	๑๐๐

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมาก สอนวิชาอื่นนอกเหนือไปจาก วิชาวิทยาศาสตร์ ๕ - ๘ ชั่วโมง จำนวนที่รองลงมาก็คือ ๑ - ๔ ชั่วโมง และที่น้อยที่สุด ก็คือ ๑๓ - ๑๖ ชั่วโมง ซึ่งมีเพียง ๕ คนเท่านั้น

ตารางที่ ๔ แสดงรายวิชาอื่น ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ที่ลงสอนนอกเหนือไปจากวิชาวิทยาศาสตร์

รายวิชา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
คณิตศาสตร์ (เลข, เรขาคณิต, พีชคณิต)	๑๓	๕๒	๑๓	๕๔.๑๗	๒๖	๕๓.๐๖
ภาษาไทย (ไวยากรณ์, วรรณคดี)	๓	๑๒	๓	๑๒.๕๐	๖	๑๒.๒๔
ภาษาอังกฤษ (ไวยากรณ์, วรรณคดี)	๓	๑๒	๒	๘.๓๓	๕	๑๐.๒๐
สังคมศึกษา (ภูมิ-ประวัติ, หน้าที่พลเมือง-ศีลธรรม)	๓	๑๒	๒	๘.๓๓	๕	๑๐.๒๐
พลศึกษา	๑	๔	—	—	๑	๒.๐๔
ศิลป, ขับร้อง	—	—	๑	๔.๑๗	๑	๒.๐๔
อื่น ๆ ลูกเสือ อนุชาศร เกษตรกรรม	๒	๘	๓	๑๒.๕๐	๕	๑๐.๒๐
รวม	๒๕		๒๔	๑๐๐	๔๙	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ ๕๓.๐๖ % สอนวิชาคณิตศาสตร์ควย และครูวิทยาศาสตร์ที่ลงสอนวิชาอื่น เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา พลศึกษา ฯลฯ มีจำนวนไม่เกินร้อยละ ๑๒ %

(ในโรงเรียนนี้มีครู ๔๓ คน เกือบคนสอนวิชาอื่นมากกว่า ๑ วิชา ทำให้จำนวนเต็ม เป็น ๔๙ )

ตารางที่ ๙ แสดงระดับชั้นต่าง ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ทดลองสอน

ชั้น	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มศ. ๑	๑๖	๓๐.๑๙	๓๔	๓๕.๐๐	๕๐	๓๓.๓๓
มศ. ๒	๑๙	๓๕.๘๕	๒๘	๒๘.๘๗	๔๗	๓๑.๓๓
มศ. ๓	๑๘	๓๓.๑๖	๓๕	๓๖.๐๘	๕๓	๓๕.๓๓
รวม	๕๓	๑๐๐	๙๗	๑๐๐	๑๕๐	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนแต่ละระดับชั้นนี้มีความสนใจใกล้เคียงกัน คือ ครูที่สอน มศ. ๑ มีประมาณ ๓๓.๓๓ % สอน มศ. ๒ ประมาณ ๓๑.๓๓ % และสอน มศ. ๓ ประมาณ ๓๕.๓๓ % (ครูบางคนสอนหลายระดับชั้น มีได้สอนเพียงระดับชั้นในชั้นหนึ่ง อย่างเด็ดขาด ฉะนั้น จำนวนครูทั้งหมดในแต่ละชั้นรวมกันจึงมีค่าถึง ๑๕๐ )

ตารางที่ ๑๐ แสดงเหตุที่ครูทดลองมาทำการสอนวิทยาศาสตร์

สาเหตุ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สมัครสอนด้วยใจรัก	๒๓	๕๑.๑๑	๔๐	๕๑.๒๘	๖๓	๕๑.๒๒
ผู้บังคับบัญชามอบหมายให้สอน	๑๒	๒๖.๖๗	๒๒	๒๘.๒๐	๓๔	๒๗.๖๙
ไม่ถนัดสอนวิชาอื่น	—	—	๓	๓.๘๕	๓	๒.๔๔
ต้องการปรับปรุงตนเอง เกี่ยวกับวิชานี้	๗	๑๕.๕๖	๑๓	๑๖.๖๗	๒๐	๑๖.๒๖
เพราะเรียนมาโดยตรง	๒	๔.๔๔	—	—	๒	๑.๖๓
สอนเพื่อให้ชั่วโมงสอนครบตามที่โรงเรียนกำหนด	๑	๒.๒๒	—	—	๑	๐.๘๓
อื่น ๆ	—	—	—	—	—	—
รวม	๔๕	๑๐๐	๗๘	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่า ครูส่วนใหญ่สมัครสอนวิทยาศาสตร์ด้วยใจรัก ซึ่งมีถึง ๕๑.๒๕ % และจำนวนที่รองลงมาก็คือ ผู้บังคับบัญชาตามหมายให้สอน ๒๗.๖๔ % ส่วนการสอนเพื่อให้อำนาจในวงครมนั้น มีน้อยที่สุด

สำหรับในหัวข้ออื่น ๆ นั้น มีผู้ตอบชาย ๑ ราย ซึ่งดำรงตำแหน่งครูใหญ่ ระบุว่า เพื่อเขาถึงตัวนักเรียนและให้ครูอื่นเห็นตัวอย่างในการทำงานบาง การหาความรู้เพิ่มเติมในระหว่างประจำการ

การหาความรู้เพิ่มเติมในระหว่างประจำการ เป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ทำให้ครูได้ปรับปรุงการสอนของตนให้ทันสมัยสอดคล้องเหตุการณ์ และได้ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงได้มีหน่วยงานทางการศึกษาและทางฝ่ายวิทยาศาสตร์หลายหน่วยด้วยกัน เช่น สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย กรม กอง ต่าง ๆ ในกระทรวงศึกษาธิการ เปิดการสัมมนาหรืออบรมครูประจำการ เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการสอน โดยอาจเน้นใน ด้านวิธีสอน หรือเนื้อหาในสาขาใดสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ หรือทั้ง ๓ สาขาควบกันไป ในการสำรวจครั้งนี้ จากคำตอบในแบบสอบถามทั้งหมด ๑๒๓ ฉบับ พบว่าครูทั้งหมด ๑๒๓ คน มีครูที่ได้รับการอบรมวิชาวิทยาศาสตร์ในระหว่างประจำการ ๖๔ คน และไม่เคยได้รับการ อบรม ๕๙ คน ซึ่งนับว่ามีจำนวนที่ใกล้เคียงกัน

สำหรับครูที่ได้รับการอบรมนี้ จำแนกตามจำนวนครั้งของการอบรมได้ดังนี้

๑ ครั้ง	๓๐	คน
๒ ครั้ง	๒๐	คน
๓ ครั้ง	๕	คน
๔ - ๖ ครั้ง	๑	คน
มากกว่า ๖ ครั้ง	๓	คน
หลายครั้ง (จำไม่ได้)	๕	คน
รวม	๖๔	คน

ครู ๖๔ คน ที่ได้รับการอบรมนี้ มีประมาณ ๔๖.๔๔ % ที่ได้แสดงความเห็นว่า การอบรมนี้เป็นประโยชน์ค่อนข้างมาก ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และในด้านการปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ และจำนวนที่รองลงมา ๓๗.๗๒ % ระบุว่า ได้ผลประโยชน์ทางด้าน ส่วนที่เหลือ ๑๒.๒๔ % ตอบว่าได้น้อยมากที่สุด ส่วนที่ตอบว่าได้น้อยค่อนข้างน้อยและน้อยที่สุด มีผู้ตอบเท่ากันคืออย่างละ ๑.๗๕ %

นอกจากนี้ครูยังจะต้องมีการประชุมปรึกษาหารือกันเองในระหว่างครูด้วยกัน เพื่อช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพการสอนของตนหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอีกด้วย

ตารางที่ ๑๑ แสดงการประชุมปรึกษาหารือของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงการสอน  
วิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

การประชุม	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ละครั้งหรือมากกว่า	๒	๑.๖๓
เดือนละครั้งหรือมากกว่า	๑๕	๑๒.๕๐
ภาคเรียนละครั้งหรือมากกว่า	๒๖	๒๑.๑๕
บ่อย ๆ ไม่กำหนดแน่นอน	๑๐	๘.๑๓
นาน ๆ ครั้ง ไม่กำหนดแน่นอน	๔๕	๓๖.๕๕
ไม่เคยประชุม	๒๕	๒๐.๓๓
ไม่ตอบ	—	—
รวม	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่านาน ๆ ครั้งโดยไม่กำหนดเวลาแน่นอน ครูส่วนใหญ่จะ  
ประชุมปรึกษาหารือ เพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์มีถึง ๓๖.๕๕ % จำนวนที่รองลงมาก็คือ  
ประชุมกันภาคเรียนละครั้งหรือมากกว่ามีจำนวน ๒๑.๑๕ % และไม่เคยประชุมเลย ๒๐.๓๓ %

ตารางที่ ๑๒ แสดงถึงการเป็นกรรมการหรือสมาชิกของสมาคม ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับ  
วิทยาศาสตร์ ของครุวิชาสาคร

สมาคมหรือหน่วยงาน	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	๓	๑๕.๒๒	๑๕	๑๕.๒๓	๒๒	๑๓.๓๔
ชุมนุมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	—	—	๒	๒.๕๖	๒	๑.๒๑
กรรมการสาขาครุวิชาสาคร ของ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	—	—	๑	๑.๒๘	๑	๐.๕๑
โครงการสำรวจและศึกษาค้นคว้าของซีเมส (Pilot Project ของ SEAMES)	๑	๒.๑๓	—	—	๑	๐.๕๑
สมาคมคณิตศาสตร์	๑	๒.๑๓	—	—	๑	๐.๕๑
สมาคมนิคมไพร	๒	๔.๓๔	—	—	๒	๑.๒๑
ไม่ได้เป็นสมาชิกของสมาคมใด ๆ เลย	๓๔	๓๓.๕๖	๒๐	๓๖.๕๒	๕๔	๓๕.๕๐
รวม	๔๖	๑๐๐	๓๖	๑๐๐	๘๒	๑๐๐

จากตารางนี้ เห็นได้ว่าครูส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นสมาชิกหรือกรรมการของสมาคม  
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ใด ๆ เลย ก็ยังมีถึง ๓๕.๕๐ % มากกว่าจำนวนผู้ที่  
เป็นสมาชิกสมาคม  
วิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยหลายเท่าตัว ส่วนการเป็นสมาชิกสมาคมหรือหน่วยงานอื่น ๆ นั้น  
มีน้อยมาก

(ในเรื่องนี้ มีผู้ตอบ ๑ ราย ที่เป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย และ  
เป็นกรรมการในสมาคมหรือชุมนุมอื่นด้วย)

ตารางที่ ๑๓ แสดงถึงนิตยสาร และวารสารที่ครูวิทยาศาสตร์อ่านเป็นประจำ และให้  
ประโยชน์ในการสอนวิทยาศาสตร์

นิตยสาร, วารสาร หรือสิ่งพิมพ์	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
นิตยสาร วารสารที่มีจุดมุ่งหมายในการ ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง	๓๖	๕๘.๐๖	๒๘	๕๓.๑๔	๖๔	๕๓.๓๓
นิตยสาร วารสารที่ส่งเสริมความรู้ในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน รวมทั้งวิทยาศาสตร์ด้วย	๖	๙.๖๘	๑๘	๑๕.๑๓	๒๔	๑๓.๓๓
นิตยสาร วารสาร จำพวกข่าวสารต่าง ๆ	๙	๑๔.๕๒	๒๐	๑๖.๘๑	๒๙	๑๖.๑๑
สิ่งพิมพ์ เอกสารอื่น ๆ รวมทั้งตำราทาง วิชาการ	๓	๑๑.๒๙	๑๒	๑๐.๐๘	๑๕	๑๐.๕๕
นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ	๓	๔.๘๔	๑	๐.๘๔	๔	๒.๒๒
รวม	๕๘	๑๐๐	๑๑๙	๑๐๐	๑๗๗	๑๐๐

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่าหนังสือ นิตยสาร วารสาร ที่ครูวิทยาศาสตร์อ่านกันมากนั้น  
จัดอยู่ในประเภทวารสารที่เน้นหนัก หรือส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ หนังสือที่  
ครูวิทยาศาสตร์อ่านมากรองลงมา ก็คือ นิตยสาร วารสาร ที่มุ่งส่งเสริมความรู้ในด้านอื่น ๆ  
รวมทั้งด้านวิทยาศาสตร์ด้วย ส่วนนิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์ จากต่างประเทศ มีคนอ่านน้อยที่สุด

(รายชื่อ นิตยสารต่าง ๆ ที่ครูระบุมาทั้งหมด อยู่ในภาคผนวก พร้อมทั้งตัวเลขแสดงจำนวน  
ของผู้ใช้แต่ละเล่มด้วย)

ชื่อหนังสือที่มีผู้อ่านมากที่สุดในแต่ละหมวด ตั้งแต่วันที่ ๑ - ๕ มีรายชื่อดังนี้

(๑) นิตยสาร วารสารที่มีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง  
(เรียงตามลำดับ จากมากที่สุดไปหาน้อย)

๑. วารสารวิทยาศาสตร์
๒. วิทยาสตรกวางหนา
๓. วิทยาสตรมัทศจรรย, วิทยาสตรอศจรรย
๔. ชางดากาศ
๕. นิตยสารการบิน และวารสารคูนิยมวิทยา

(๒) นิตยสาร วารสารที่สงเสริมความรูหลาย ๆ คาน ซึ่งมีเนือหาของวิทยาศาสตร์รวมดวย

๑. วิทยาสาร
๒. ชัยพฤกษ์
๓. เรือนเยี่ยม
๔. วีรธรรม
๕. เด็กกวางหนา

(๓) นิตยสาร วารสาร จําพวกวารสารทาง ๆ

๑. หนังสือพิมพ์รายวัน
๒. เสรีภาพ
๓. วิสามัญศึกษา

(๔) สิ่งพิมพ์ เอกสารอื่น ๆ รวมทั้งตำราทางวิชาการ

๑. วิทยาสตรพัฒนา
๒. วารสารคณิตศาสตร
๓. คู่มือการสตนวิทยาสตร

(๕) นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ

๑. ดันเคดร์แสดนคิง ซาณ (Understanding Science)
๒. คิงส์เวย์ พิคทอลเรียด ซาณ (Kings way Pictorial Science)
๓. โนเคดจ (Knowledge)

ตารางที่ ๑๔ แสดงจำนวนหนังสือแต่ละประเภทที่ครูวิทยาศาสตร์สถานประจำ

ประเภทของหนังสือ	จำนวน (เล่ม)	คิดเป็นร้อยละ
๑. นิตยสาร วารสารที่มีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง	๑๑	๒๘.๓๓
๒. นิตยสาร วารสารที่ส่งเสริมความรู้ในหลาย ๆ ด้าน ควบกัน รวมทั้งวิทยาศาสตร์	๕	๑๓.๑๕
๓. นิตยสาร วารสาร จำพวกวารสารต่าง ๆ	๓	๗.๖๙
๔. สิ่งพิมพ์ เอกสารอื่น ๆ รวมทั้งตำราทางวิชาการ	๑๑	๒๘.๓๓
๕. นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ	๓	๗.๖๙
รวม	๓๓	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่า หนังสือที่ครูสถานประจำมีจำนวนถึง ๓๓ เล่ม หนังสือเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นตำราทางวิชาการ และนิตยสาร วารสาร ที่มีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง

ตารางที่ ๑๕ ประเภทของหนังสือที่ครูใช้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

ประเภทของหนังสือ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	ร้อยละ
แบบเรียนที่แต่งโดยผู้แต่งต่าง ๆ ในแต่ละระดับชั้น	๑๒	๕๓.๖๒
ตำราวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป	๕	๒๒.๖๑
วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ ข่าว	๑๖	๕.๐๘
Text book ภาษาต่างประเทศ	๑๓	๕.๑๓
หนังสือประเภทส่งเสริมความรู้อื่น ๆ	๒๐	๖.๓๕
รวม	๓๑๕	๑๐๐

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่าโดยมากครูวิทยาศาสตร์ใช้แบบเรียนประกอบการสอน ใช้ตำราวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปรองลงมา และใช้ตำราภาษาต่างประเทศน้อยที่สุด

หนังสือแบบเรียนทั้งหมดที่ครูใช้ประกอบการสอนนั้น เท่าที่มีอยู่ในแบบสอบถาม มีจำนวนถึง ๒๕ เล่ม ๕ เล่มแรกที่ครูใช้มากที่สุด มีลำดับการใช้ตั้งแต่มากไปหาน้อยดังนี้

๑. แบบเรียนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
๒. แบบเรียนของอาจารย์บุญดั้น อัครดารา
๓. แบบเรียนของอาจารย์ประยงค์ พงษ์ทอง เจริญ
๔. แบบเรียนของคณะเก่าอาจารย์
๕. แบบเรียนของอาจารย์ประจักษ์ อักษรบำรุง

ตารางที่ ๑๖ แสดงหนังสือประกอบการ เรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่าน

ประเภทของหนังสือ	จำนวน	การยืม
สิ่งพิมพ์ประเภทวารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์รายเดือน	๘๓	๔๕.๑๑
แบบเรียนต่าง ๆ เฉลิมฉฉฉฉ ฉฉฉฉไปจากที่ใ้ประจำ	๕๖	๓๓.๑๔
แบบเรียนวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ม.ศ.ปลาย	๑๓	๑๐.๐๖
สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	๑๑	๖.๕๑
สิ่งพิมพ์ภาษาต่างประเทศ	๒	๑.๑๘
รวม	๑๖๕	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่า หนังสือประกอบการ เรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่าน ส่วนใหญ่จะเป็นหนังสือประเภทนิตยสาร วารสาร ซึ่งมีถึง ๔๕.๑๑ % ที่รองลงมาคือแบบเรียน เฉลิมฉฉฉ ฉฉฉไปจากที่ใ้ประจำ ๓๓.๑๔ % ส่วนสิ่งพิมพ์ภาษาต่างประเทศ ได้รับการแนะนำ น้อยที่สุดเพียง ๑.๑๘ % เท่านั้น

(รายการหนังสือแต่ละประเภท และจำนวนผู้ใ้ แสดงไว้ในภาคผนวก จ. พร้อมด้วย  
ตัวเลขแสดงจำนวนของผู้ใ้แต่ละเล่มด้วย)

### สภาพทั่วไปของโรงเรียนที่มีผลการสอนวิทยาศาสตร์

#### ก. ขนาดของชั้นเรียน

ตารางที่ ๑๗ แสดงจำนวนครูที่สอนนักเรียนในชั้นที่มีขนาดต่าง ๆ กัน

จำนวนนักเรียนในชั้นขนาดต่าง ๆ (คน)	จำนวน ครู	ร้อยละ
๒๕ - ๓๐	๑	.๘๓
๓๑ - ๓๕	๖๔	๕๒.๐๓
๓๖ - ๔๐	๔๔	๓๕.๙๗
๔๑ - ๔๕	๑๐	๘.๑๓
๔๖ - ๕๐	๔	๓.๒๕
รวม	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่า ครูส่วนใหญ่ทำการสอนในชั้นที่มีนักเรียน ตั้งแต่ ๓๐ - ๓๕ คน คิดมีถึง ๕๒.๐๓ % จำนวนที่รองลงมาคือชั้นเรียนที่มีนักเรียน ๓๖ - ๔๐ คน มี ๓๕.๙๗ % ส่วนชั้นที่มีนักเรียนต่ำกว่า ๓๐ คนนั้น มีผู้สอนเพียงคนเดียว หรือ ๘.๑๓ % เท่านั้น

#### ข. ห้องวิทยาศาสตร์

ห้องวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอีกประการหนึ่งสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อครูจะได้ใช้ห้องนี้เป็นสถานที่เก็บรักษาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หรือใช้เป็นที่สอน เมื่อต้องการจะใช้สอนโดยวิธีการสาธิต หรือวิธีการปฏิบัติการ การสำรวจครั้งนี้พบว่า ครู ๗๓ คน ตอบว่า มีห้องวิทยาศาสตร์ใช้ แต่ต้องใจร่วมกับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อีก ๒๒ คน ตอบว่า มีห้องวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยเฉพาะ และครูอีก ๒๕ คน ที่ตอบว่าไม่มีห้องวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่ตนทำการสอนอยู่เลย และพบว่า ส่วนใหญ่ครูจะสอนนักเรียน

ในห้องเรียนตามปกติ และใจห้องวิทยาศาสตร์เป็นบางครั้ง โดยมีผู้ตอบจนถึง ๗๗ คน หรือ ๒๒.๖๐ % สอนในห้องเรียนตามปกติ ๔๑ คน หรือ ๓๓.๓๓ % สอนในห้องวิทยาศาสตร์ ๔ คน หรือ ๓.๒๕ % และใจห้องวิทยาศาสตร์เฉพาะนอกเวลาเรียนเท่านั้น เพียง ๑ คน หรือ ๐.๘๑ % เท่านั้น

ค. ชุมชมวิทยาศาสตร์

ชุมชนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ได้เป็นที่ยอมรับกันว่ามีประโยชน์มากแก่นักเรียน เป็นเครื่องสร้างความสนใจในวิทยาการใหม่ ๆ กิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนวิทยาศาสตร์ จะช่วยเสริมสร้าง ทัศนียภาพทางประการ ทัศนคติที่มีอยู่ในตัวเด็กให้แสดงออกมา และประการสำคัญ ก็คือทำให้เด็กเรารู้สึกว่า วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และเป็นประโยชน์ต่อตน จากการสำรวจครั้งนี้ พบว่ามีครู ๗๒ คน ที่มีส่วนทางด้านชุมชนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ส่วนครูอีก ๕๒ คน ตอบว่า ไม่มีชุมชนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

หมวดที่ ๒ จัดเท็จจริงเกี่ยวกับการจัดทำแผนการสอนของครูโดยกระบวนกรต่าง ๆ

ก. ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์  
 ตารางที่ ๑๘ แสดงการเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ต่อการจัดการสอน

ค่าประมาณการใจ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ใจเป็นประโยชน์มากที่สุด	๒๔	๕๓.๓๓	๕๖	๗๑.๗๗	๘๐	๖๕.๐๐
ใจเป็นประโยชน์บ้างไม่มากนัก	๒๑	๔๖.๖๗	๒๑	๒๖.๕๒	๔๒	๓๔.๑๕
ใจประโยชน์น้อยที่สุด	—	—	—	—	—	—
ไม่ตอบ	—	—	๑	๑.๒๕	๑	๐.๘๑
รวม	๔๕	๑๐๐	๗๘	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากการาานี้ จะเห็นได้ว่า ครูส่วนใหญ่เข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ต่อการสอนและการ เลาเรียน และไม่มีครูคนใดที่ไม่เข้าใจจุดมุ่งหมายให้เป็นประโยชน์

ตารางที่ ๑๙ แสดงความเห็นของครูที่จัดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์

ความคิดเห็น	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มีมากเกินไปจนไม่อาจทำให้สำเร็จทุกข้อ	๑๓	๓๗.๓๘	๒๕	๓๖.๐๕	๓๘	๓๘.๑๕
มีบางข้อที่ไม่จำเป็นนัก	๒	๕.๕๕	๕	๖.๕๑	๗	๕.๖๘
ควรเพิ่มเติมจุดมุ่งหมายบางข้อให้สมบูรณ์ขึ้น	๓	๖.๖๗	๔	๕.๑๓	๗	๕.๖๘
สมบูรณ์และเหมาะสมดีแล้ว	๒๑	๕๖.๖๗	๔๐	๕๑.๒๘	๖๑	๕๘.๕๘
ไม่ตอบ	๒	๕.๕๕	๔	๕.๑๓	๖	๕.๘๘
รวม	๔๕	๑๐๐	๗๘	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางที่ ๑๙ แสดงว่าครูส่วนใหญ่ เห็นว่าจุดมุ่งหมายมีความสมบูรณ์และเหมาะสมดีแล้ว แต่ก็มีครูจำนวนมากเหมือนกัน ที่บอกว่าจุดมุ่งหมาย มีมากเกินไปจนไม่อาจจะทำให้สำเร็จได้ทุกข้อ

สำหรับคำตอบในข้อที่ว่า มีบางข้อที่ไม่จำเป็นนักนั้น ผู้ตอบได้ระบุข้อ ๓ และข้อ ๕ คือ  
 ๓. ให้เข้าใจระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้และรู้จักนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ

๕. ให้อุจจิกใจและบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

ในคำตอบของข้อที่ว่าควร เพิ่มเติมจุดมุ่งหมายบางข้อให้สมบูรณ์ขึ้นนั้น ครูเพียง ๒ ราย

๑. แสดงความเห็น และเสนอสิ่งที่ควรเพิ่มเติมดังนี้

๑. ส่งเสริมให้มีเหตุผล

๒. ส่งเสริมให้เกิดทักษะด้านปฏิบัติ

๓. ให้เกิดความคิดริเริ่มที่เป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคม

ตารางที่ ๒๐ แสดงถึงอันดับความสำคัญของจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ตามความคิด  
เห็นของครูวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์	ค่าความ สำคัญ (ร้อยละ)	อันดับของ ความ สำคัญ
๑. เพื่อเสริมสร้างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์	๒๓.๓๖	๒
๒. สามารถเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ	๑๙.๒๒	๓
๓. ให้เข้าใจระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ ให้มีทักษะใน การแสวงหาความรู้ และรู้จักนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ	๒๔.๙๐	๑
๔. ให้สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปช่วยเสริม สร้างสุขภาพ สวัสดิภาพความเป็นอยู่ของตนเองและสังคม	๑๖.๔๓	๔
๕. ให้อุบัติและบำรุงรักษาเครื่องมืดยุคใหม่ และผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์	๑๑.๙๘	๗
๖. ให้อุบัติสงวนทรัพยากรธรรมชาติ	๕.๕๕	๕
๗. ให้สนใจและเห็นคุณค่าของผลงานวิทยาศาสตร์ในทางสันติ	๔.๕๕	๖
รวม	๑๐๐	๗

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่า ครูส่วนใหญ่เห็นว่า จุดมุ่งหมายข้อ ๓ มีความ  
สำคัญมากที่สุด ข้อ ๑ และข้อ ๒ มีความสำคัญเป็นอันดับ ๒ และ ๓ รองลงมาตามลำดับ  
ส่วนข้อ ๕ และข้อ ๗ มีความสำคัญน้อยที่สุด

ตารางที่ ๒๑ แสดงถึงความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์

ความเข้าใจ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง	๓๖	๘๐.๐๐	๕๓	๖๓.๕๕	๘๙	๗๖.๓๖
มีบางข้อยังไม่ค่อยเข้าใจนัก	๕	๘.๘๙	๑๙	๑๘.๑๐	๒๔	๑๒.๒๐
ไม่ตอบ	๕	๑๑.๑๑	๑๘	๑๓.๕๕	๒๓	๑๑.๔๕
รวม	๔๖	๑๐๐	๘๐	๑๐๐	๑๒๖	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูส่วนใหญ่ ๗๖.๓๖ % เข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์อย่างแจ่มแจ้ง และมีจำนวนน้อยที่ยังไม่เข้าใจเป็นบางข้อ สำหรับข้อที่ถูกระบุว่าไม่เข้าใจ ก็คือข้อ ๒, ๓, ๕ และข้อ ๗ สำหรับข้อ ๗ นั้น มีคนระบุว่าไม่เข้าใจมากที่สุด

ตารางที่ ๒๒ แสดงผลการดำเนินการสอบตามจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์แต่ละชั้น  
จากการสุ่มคะแนนของครูวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายของแต่ละชั้น ( ชั้น )	ไม่สามารถสอบได้		สอบได้ผลมากที่สุด		สอบได้ผลน้อยที่สุด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
๑	๒	๔.๓๒	๑๖	๑๒.๓๑	๘	๖.๕๐
๒	๔	๒.๘๘	๓๕	๒๖.๙๒	๔	๓.๒๕
๓	๘	๕.๙๖	๑๘	๑๓.๘๕	๑๐	๘.๑๓
๔	๕	๖.๕๓	๑๕	๑๑.๕๔	๓	๕.๖๙
๕	๑๒	๘.๖๓	๖	๔.๖๒	๑๘	๑๔.๖๓
๖	๑๑	๘.๕๑	๓	๒.๓๑	๘	๖.๕๐
๗	๑๓	๙.๖๕	๒	๑.๕๔	๒๓	๑๘.๓๗
๘	--	--	--	--	--	--
๙	--	--	--	--	--	--
ไม่มี	๑๒	๘.๖๓	--	--	๓	๒.๔๔
รวมจำนวนที่สอบ ไม่ตก	๓๕	๕๓.๙๖	๕๕	๓๓.๐๓	๘๑	๖๕.๘๕
รวม	๖๔	๖๖.๐๔	๓๕	๒๖.๙๒	๘๒	๓๔.๑๕
รวม	๑๓๙	๑๐๐	๑๓๐	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางที่ ๒๒ แสดงให้เห็นว่าครูส่วนใหญ่ไม่สามารถสอบตามจุดมุ่งหมายข้อ ๗ ได้  
และในชั้นนี้ เป็นชั้นที่ครูสอบได้ผลน้อยที่สุด ส่วนชั้นที่ครูสอบได้ผลมากที่สุดนั้นก็คือ ชั้น ๒ ชั้น ๓  
ชั้น ๑ และชั้น ๔

(ในชั้นไม่สามารถสอบได้ และสอบได้ผลมากที่สุด มีบางคนที่สอบมาหลายชั้น)

ตารางที่ ๒๓ แสดงถึงอุปสรรคสำคัญที่ครูไม่สามารถสอนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย

อุปสรรค	จำนวนผู้ตอบ	ร้อยละ
เรื่องเกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตร	๕๓	๕๖.๓๔
เรื่องเกี่ยวกับการวัดผล	๑๕	๑๕.๒๐
ทั้ง ๒ ขั้วรวมกัน	๒๔	๑๙.๕๑
ขาดวัสดุอุปกรณ์	๔	๓.๒๕
จากสถานที่ ๆ จะเก็บรวบรวมวัสดุและห้องวิทยุ	๗	๕.๖๙
เกี่ยวกับสติปัญญาของนักเรียน	๒	๑.๖๓
ไม่มีปัญหา	๒	๑.๖๓
ไม่ตอบ	๑๒	๙.๙๖
รวม	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางที่ ๒๓ แสดงให้เห็นว่า อุปสรรคที่สำคัญที่สุดของการสอนวิทยาศาสตร์ของครูก็คือ เรื่องเกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตร และเกี่ยวกับการวัดผล ซึ่งครูบางคนรู้สึกว่า เป็นปัญหาเพียงข้อหนึ่งข้อใดและบางคนก็เห็นว่าเป็นปัญหาทั้ง ๒ ข้อ

## จ. การเตรียมการสอบ

ตารางที่ ๒๔ แสดงวิธีการวางโครงการสอบของครูวิทยาศาสตร์

วิธีการวางโครงการสอบ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
กะเนเอาเองว่าเรื่องใดควร จะสอนเมื่อใด โดยไม่กำหนด เวลาแน่นอน	๑๑	๒๔.๔๔	๑๒	๑๕.๓๘	๒๓	๑๘.๓๐
ทำโครงการสอนไว้ล่วงหน้า	๓๐	๖๖.๖๗	๒๒	๓๙.๕๘	๕๒	๓๙.๕๐
ใช้โครงการสอนที่มีผู้ทำไว้แล้ว	๒	๔.๔๔	๔	๕.๑๓	๖	๔.๘๘
ไม่ทกย	๒	๔.๔๔	—	—	๒	๑.๖๓
รวม	๔๕	๑๐๐	๓๘	๑๐๐	๘๓	๑๐๐

จากตารางที่ ๒๔ จะเห็นได้ว่าครูส่วนมาก ทำโครงการสอนไว้ล่วงหน้า ซึ่งมี  
จำนวนถึง ๓๙.๕๐ % ครูที่กะเวลาในการสอนเรื่องต่าง ๆ โดยไม่ทำโครงการสอนนั้น  
มี ๑๘.๓๐ % และครูที่ใช้โครงการสอนที่มีผู้ทำไว้แล้ว มีน้อยที่สุด

ตารางที่ ๒๕ สิ่งต่าง ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้เป็นแนวทางสำหรับเตรียมการสอน

สิ่งประกอบต่าง ๆ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หนังสือเรียน	๓๘	๓๖.๕๔	๓๐	๓๖.๖๕	๖๘	๓๖.๖๐
หนังสือคู่มือต่าง ๆ	๓๒	๓๐.๓๓	๒๐	๓๑.๕๑	๕๒	๓๑.๑๘
หลักสูตรกับประมวลการสอน	๒๙	๒๗.๘๘	๕๔	๒๘.๒๓	๘๓	๒๘.๑๓
คิดแปลงจากแนวหรือบันทึก การสอนที่มีผู้ทำไว้แล้ว	๕	๔.๘๑	๓	๓.๖๐	๘	๔.๐๓
อื่น ๆ	—	—	—	—	—	—
รวม	๑๐๔	๑๐๐	๑๕๖	๑๐๐	๒๖๐	๑๐๐

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่าในการเตรียมการสอน ครูใช้หนังสือหลายเล่ม  
ประกอบกัน หนังสือที่ไฮมากที่สุดเรียงลำดับไปจนถึงน้อยที่สุดก็คือ หนังสือเรียน หนังสือ  
คู่มือต่าง ๆ หลักสูตรกับประมวลการสอน และคิดแปลงจากแนวหรือบันทึกการสอนที่มีผู้  
ทำไว้แล้ว

(ในเรื่องนี้มีบางคนใช้หลายอย่างประกอบกันจึงตอบมาหลายชนิด ผลรวมจึงมาก  
กว่าจำนวนประชากร)

ตารางที่ ๒๖ เวลาที่ใช้เตรียมการสอบของครูวิทยาศาสตร์

เวลาในการเตรียมการสอบ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ก่อนสอบ ๓ วัน หรือมากกว่านั้น	๒๑	๕๖.๖๓	๓๓	๕๒.๓๑	๕๔	๕๓.๕๐
เตรียมในก่อนเช้าของวันที่สอบ	๖	๑๓.๓๓	๒	๒.๕๖	๘	๖.๕๐
เตรียมล่วงหน้าบางวิชาและเตรียมเพิ่มเติมในวันก่อนสอบ	๑๗	๓๗.๓๗	๑๒	๑๘.๘๕	๒๙	๒๘.๕๕
เตรียมตามความจำเป็นเพราะสอบมานาน	—	—	๑	๑.๕๘	๑	๐.๘๑
รวม	๔๔	๑๐๐	๗๘	๑๐๐	๑๒๒	๑๐๐

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูเป็นจำนวนมากเตรียมการสอบล่วงหน้า และเตรียมเพิ่มเติมในวันก่อนสอบ ที่เตรียมในก่อนเช้าของวันที่สอบมีน้อยมาก คิด เพียง ๖.๕๐ % เท่านั้น

ตารางที่ ๒๗ การเตรียมการสอบของครุวิทยาลัยศาสตร์

การเตรียมการสอบ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เตรียมก่อนเข้าสอบทุกครั้ง	๒๖	๕๓.๓๘	๒๔	๘๒.๐๕	๕๐	๕๓.๑๓
บางครั้งที่เตรียมบางครั้งที่ไม่ได้เตรียม	๑๕	๔๒.๒๒	๑๔	๑๓.๕๕	๓๓	๒๖.๘๓
ไม่เคยเตรียม	—	—	—	—	—	—
ไม่ตอบ	—	—	—	—	—	—
รวม	๔๕	๑๐๐	๓๘	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่เตรียมการสอบก่อนเข้าสอบ มีที่เตรียมบ้างไม่เตรียมบ้างน้อย และไม่มีกลุ่มใดเลยที่ไม่เคยเตรียมการสอบ

ตารางที่ ๒๘ วิธีเตรียมการสอบของครุวิทยาลัยศาสตร์

	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เตรียมพร้อมบันทึกการสอบอย่างเรียบร้อย	๑๓	๓๓.๓๘	๓๐	๗๘.๕๖	๔๓	๓๕.๒๑
เตรียมเนื้อหาและอุปกรณ์แต่ไม่บันทึกการสอบ	๑๕	๔๒.๒๒	๓๕	๙๒.๑๐๕	๕๐	๔๐.๕๐
วางใส่แผนกระดาษขางยด ๆ	๔	๑๓.๓๘	๑๓	๑๖.๖๓	๒๑	๑๗.๐๗
นึกไว้ในใจก่อนสอบ	๑	๒.๒๒	—	—	๑	๐.๘๑
ไม่ตอบ	—	—	—	—	—	—
รวม	๔๕	๑๐๐	๓๘	๑๐๐	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางที่ ๒๘ จะเห็นได้ว่ากลุ่มที่เตรียมเนื้อหาและอุปกรณ์แต่ไม่บันทึกการสอบกับกลุ่มที่เตรียมการสอบพร้อมทั้งบันทึกการสอบอย่างเรียบร้อย มีจำนวนมากที่สุดเคียงกัน กลุ่มที่เตรียมการสอบโดยวางใส่แผนกระดาษขางยด ๆ และนึกไว้ในใจก่อนสอบ มีน้อยที่สุด

๓. การใช้วิธีสอนต่าง ๆ ตามเนื้อหาของบทเรียนแต่ละบท

การวิเคราะห์การใช้วิธีสอนต่าง ๆ ของครูนั้น ผู้วิจัยได้แสดงการเปรียบเทียบค่าของความสัมพันธ์ของการใช้วิธีสอนแต่ละวิธีในตารางต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ ๒๙ แสดงการใช้วิธีสอนตามหลักสูตรในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑, ๒ และ ๓

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

รายละเอียดเนื้อหา ตามหลักสูตร	ค่าความสัมพันธ์ของวิธีสอนแบบต่าง ๆ (กักเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกเล่า %	ให้ฝึกปฏิบัติ แบบฝึก %	การซัก ถาม %	อภิปราย %	ให้ฝึกเขียน แบบฝึก %	ให้ฝึกเขียน ความรู้ %	ให้ฝึกเขียน ความรู้ %	รวม %
๑. <u>เบ็ดเตล็ดโลก</u>								
เบ็ดเตล็ดโลก	๓๕.๕๑	๑๖.๘๖	๑๔.๐๒	๑๔.๕๕	๔.๘๑	๑๐.๕๑	๓.๒๙	๑๐๐
ลักษณะของโลก	๔๒.๖๓	๑๖.๕๙	๑๒.๓๙	๑๐.๕๐	๔.๖๒	๑๑.๕๘	๑.๕๕	๑๐๐
สูตรประกอบของโลก	๓๒.๑๒	๑๖.๓๘	๑๗.๐๒	๑๔.๐๔	๔.๙๙	๑๐.๘๕	๕.๑๐	๑๐๐
การเปลี่ยนแปลงของ เบ็ดเตล็ดโลก	๓๘.๐๕	๑๓.๑๐	๑๖.๐๑	๑๔.๑๔	๖.๐๓	๑๐.๘๑	๑.๘๙	๑๐๐
หิน หิน แร่	๒๖.๙๘	๑๑.๕๐	๑๘.๘๕	๑๓.๐๙	๑๐.๐๐	๑๒.๙๐	๕.๑๖	๑๐๐
ส่วนผสมของหิน	๒๙.๙๙	๑๒.๕๘	๑๕.๙๒	๑๓.๐๐	๑๔.๘๘	๑๑.๕๓	๒.๓๑	๑๐๐
การเปลี่ยนแปลงของ ผิวหิน	๒๙.๘๒	๑๒.๖๐	๑๔.๙๑	๑๗.๖๔	๘.๔๐	๑๓.๘๖	๒.๓๓	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสัมพันธ์	๓๓.๖๔	๑๔.๒๙	๑๕.๕๖	๑๓.๘๔	๗.๙๙	๑๑.๖๙	๓.๕๗	๑๐๐
๒. <u>น้ำเป็นสิ่งมีชีวิตต้องการ</u>								
น้ำเป็นสิ่งมีชีวิตต้องการ	๓๒.๗๑	๑๕.๓๘	๑๔.๔๐	๑๖.๑๑	๘.๗๙	๑๑.๗๒	๓.๑๗	๑๐๐
น้ำธรรมชาติ	๒๘.๗๔	๑๔.๗๘	๑๔.๕๘	๑๘.๒๗	๘.๔๒	๑๓.๓๔	๑.๘๕	๑๐๐
ระดับน้ำใต้ดิน	๓๗.๑๙	๑๕.๓๗	๑๓.๓๖	๑๔.๕๒	๖.๔๖	๑๐.๐๒	๒.๖๗	๑๐๐
น้ำดื่ม	๓๐.๘๓	๑๓.๒๑	๙.๖๙	๑๕.๔๑	๑๖.๐๙	๑๒.๕๕	๔.๑๘	๑๐๐
น้ำโซดา	๒๗.๒๐	๑๒.๙๙	๑๔.๐๒	๒๐.๕๐	๑๑.๕๑	๑๑.๕๑	๒.๓๐	๑๐๐
การประปา	๓๕.๖๗	๑๓.๘๐	๑๑.๖๘	๑๖.๓๕	๗.๔๓	๑๒.๕๓	๒.๕๕	๑๐๐

รายละเอียดเหนือหาคาม หลักสูตร	ค่าความสำคัญของวิธีสอนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกเหตุผล %	ให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ให้นักเรียน ปฏิบัติกร %	ให้นักเรียน ค้นคว้างาน %	ให้นักเรียนทำ อุปกรณ์ %	รวม %
สมบัติของกรดรีน	๓๔.๓๐	๑๑.๓๖	๒๑.๑๖	๕.๕๐	๑๕.๒๕	๕.๕๐	๒.๒๓	๑๐๐
ประโยชน์ของน้ำ	๓๐.๘๕	๑๔.๑๕	๑๐.๓๖	๒๒.๕๓	๖.๓๖	๑๓.๐๕	๑.๕๐	๑๐๐
เฉื่อยค่าความสำคัญ	๓๒.๑๕	๑๓.๘๘	๑๓.๖๖	๑๖.๓๕	๕.๓๑	๑๑.๕๕	๑๐.๕๕	๑๐๐
<u>๓.ธรรมชาติของอากาศ</u>								
ธรรมชาติของอากาศ	๓๘.๓๑	๑๕.๐๕	๑๕.๓๒	๑๑.๖๘	๕.๖๘	๘.๐๕	๒.๑๕	๑๐๐
สมบัติ ส่วนผสมของ อากาศ	๓๓.๕๓	๑๓.๘๕	๑๔.๓๕	๑๐.๕๓	๑๑.๓๘	๑๔.๕๓	๐.๕๓	๑๐๐
ลกชิเพน	๒๖.๓๘	๑๑.๕๒	๒๓.๕๓	๘.๑๖	๑๕.๒๕	๕.๒๖	๐.๘๕	๑๐๐
ไนโตรเพน	๒๖.๘๑	๑๑.๕๘	๒๒.๐๕	๑๐.๓๐	๑๓.๑๖	๑๑.๑๕	๐.๘๖	๑๐๐
ประโยชน์ของอากาศ	๓๒.๕๐	๑๔.๕๘	๑๑.๑๑	๒๑.๓๕	๘.๑๐	๑๑.๑๑	๐.๕๓	๑๐๐
เฉื่อยค่าความสำคัญ	๓๑.๓๓	๑๓.๕๐	๑๓.๒๖	๑๒.๕๓	๑๓.๑๑	๑๐.๕๐	๑.๑๕	๑๐๐
<u>๔.ควงดาทิตยเป็นบอเกิด</u>								
<u>แหล่งพลังงาน</u>								
ควงดาทิตยเป็นบอเกิด	๓๘.๓๘	๑๕.๕๖	๓.๕๑	๑๘.๘๘	๓.๕๑	๑๐.๒๐	๑.๕๓	๑๐๐
ชนิดของพลังงาน	๓๖.๕๑	๑๔.๑๒	๘.๖๕	๑๓.๖๐	๓.๑๓	๑๑.๕๒	๕.๓๕	๑๐๐
การแปลงรูปของพลังง งานจากควงดาทิตย	๓๘.๐๓	๑๔.๓๖	๑๒.๐๘	๑๕.๒๑	๘.๕๕	๕.๑๓	๑.๓๕	๑๐๐
เฉื่อยค่าความสำคัญ	๓๓.๓๑	๑๔.๘๑	๕.๕๖	๑๓.๒๓	๓.๓๕	๑๐.๓๐	๒.๕๖	๑๐๐
<u>๕.ไฟฟ้าในบรรยากาศ</u>								
ไฟฟ้าในบรรยากาศ	๔๒.๓๕	๑๔.๐๓	๑๒.๕๓	๕.๓๓	๘.๒๓	๘.๒๒	๕.๐๑	๑๐๐
ชนิดของประจุไฟฟ้า	๓๕.๕๑	๑๒.๑๕	๑๘.๑๘	๕.๕๒	๑๔.๕๖	๖.๖๑	๓.๓๒	๑๐๐

รายละเอียดเนื้อหาตาม หลักสูตร	ค่าความสำคัญของวิธีสอนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกเหตุผล %	ให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ให้นักเรียน ปฏิบัติภารกิจ %	ให้นักเรียนค้น ความรู้ด้วยตนเอง %	ให้นักเรียนทำ โครงการ %	รวม %
ทิวนำและฉนวน	๓๔.๔๓	๑๒.๔๔	๑๖.๕๕	๘.๓๖	๑๙.๐๘	๙.๐๕	๓.๓๒	๑๐๐
ปรากฏการณ์ไฟฟ้า ธรรมชาติ	๓๗.๙๖	๑๒.๓๖	๑๔.๑๐	๑๔.๓๒	๑๐.๖๓	๘.๐๓	๒.๖๐	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๗.๔๑	๑๒.๗๖	๑๕.๙๕	๑๐.๕๘	๑๓.๑๑	๙.๔๓	๓.๖๖	๑๐๐
<b>๖. แรงแม่เหล็ก</b>								
แรงแม่เหล็ก	๓๐.๘๒	๑๓.๖๒	๑๙.๐๙	๕.๕๙	๑๘.๐๓	๙.๑๖	๓.๕๓	๑๐๐
สมบัติของแรงแม่เหล็ก	๒๗.๖๙	๑๓.๑๕	๒๑.๕๑	๕.๙๖	๑๙.๙๒	๕.๓๗	๒.๓๙	๑๐๐
แม่เหล็กธรรมชาติ	๓๗.๙๔	๑๖.๑๑	๑๖.๓๓	๘.๓๗	๑๒.๘๕	๖.๑๒	๑.๖๓	๑๐๐
แม่เหล็กประดิษฐ์	๒๗.๘๙	๑๖.๙๕	๒๒.๓๑	๕.๕๖	๑๖.๑๔	๕.๑๘	๖.๓๗	๑๐๐
สนามแม่เหล็กโลก	๓๔.๐๙	๑๑.๙๘	๑๕.๕๐	๑๐.๑๒	๑๘.๕๙	๖.๘๒	๓.๑๐	๑๐๐
ประโยชน์	๒๙.๙๔	๑๑.๘๑	๑๐.๙๖	๑๖.๐๓	๙.๕๙	๕.๐๗	๒.๕๓	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๑.๑๓	๑๓.๒๔	๑๓.๓๒	๑๐.๖๕	๑๘.๕๒	๖.๖๒	๓.๓๓	๑๐๐
<b>๗. น้ำหนักและมวลสาร</b>								
น้ำหนักและมวลสาร	๓๑.๖๖	๑๘.๙๐	๑๗.๙๐	๑๑.๕๙	๑๒.๙๖	๘.๙๔	๒.๙๔	๑๐๐
การทดลองของอาร์คิมิดีส	๓๐.๓๗	๑๗.๐๘	๒๕.๙๕	๗.๕๙	๑๒.๐๒	๕.๐๖	๑.๕๐	๑๐๐
ความหนาแน่น	๒๕.๘๖	๒๐.๙๕	๒๙.๘๐	๘.๑๑	๑๑.๓๒	๓.๒๑	๑.๓๒	๑๐๐
ความตึงจำเพาะ	๓๐.๘๕	๒๓.๖๓	๑๕.๕๓	๘.๑๐	๑๔.๒๒	๘.๓๘	๓.๒๘	๑๐๐
จุดศูนย์กลางความตึง	๒๘.๕๙	๑๖.๓๖	๑๘.๖๖	๘.๒๙	๑๗.๙๔	๕.๐๗	๕.๓๐	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๒๙.๓๘	๑๙.๓๐	๒๑.๕๓	๘.๓๑	๑๓.๖๕	๘.๕๙	๓.๙๑	๑๐๐
<b>๘. สิ่งมีชีวิต</b>								
สิ่งมีชีวิต	๓๓.๙๕	๑๕.๖๐	๑๑.๐๐	๕.๑๘	๕.๑๑	๑๐.๘๘	๘.๘๖	๑๐๐
ลักษณะของสิ่งมีชีวิต	๓๐.๑๑	๑๔.๓๕	๑๒.๕๙	๑๖.๕๖	๑๐.๘๒	๑๑.๑๑	๕.๖๔	๑๐๐
การฉีกจำพวกพืชและ สัตว์	๓๓.๒๔	๑๕.๒๖	๑๑.๖๑	๑๑.๘๕	๑๐.๐๒	๑๑.๘๕	๖.๑๕	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๒.๓๗	๑๕.๐๙	๑๑.๖๙	๑๕.๘๓	๑๐.๘๑	๑๐.๘๑	๕.๕๕	๑๐๐

รายละเอียดเนื้อหา ความหลักคู่	ค่าความสำคัญองวิธีสอนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกใจ %	ให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ให้นักเรียน ปฏิบัติการ %	ให้นักเรียนค้น คว้างาน %	ให้นักเรียนทำ คู่มือ %	รวม %
<b>๙. การสอนทรัพยากร- ธรรมชาติ</b>								
การสอนทรัพยากร- ธรรมชาติ	๓๗.๒๓	๑๔.๕๖	๖.๐๘	๒๐.๓๓	๘.๕๘	๑๕.๕๓	๐.๕๕	๑๐๐
สมุดยทรัพยากร ธรรมชาติ	๔๑.๑๐	๑๔.๗๕	๖.๗๗	๑๗.๕๘	๕.๐๑	๑๓.๗๘	๑.๐๐	๑๐๐
การสอนทรัพยากร- สิ่งมีชีวิต	๓๘.๘๕	๑๔.๓๕	๘.๘๘	๑๕.๑๕	๕.๓๑	๑๕.๖๕	๒.๐๘	๑๐๐
ทรัพยากรมนุษย์ วัยเรียน	๓๖.๕๖	๑๔.๐๘	๘.๐๘	๑๘.๕๗	๓.๘๗	๑๖.๕๖	๒.๕๒	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๗.๕๓	๑๔.๕๕	๗.๕๓	๑๘.๘๑	๕.๓๘	๑๕.๐๘	๑.๘๑	๑๐๐
<b>๑๐. ประวัติดึกษาศสกร</b>								
ประวัติดึกษาศสกร	๓๕.๘๕	๑๕.๕๕	๘.๘๘	๑๕.๕๕	๒.๕๖	๑๘.๕๒	๒.๕๘	๑๐๐
ความเป็นมาของ วิทย์ศาสตร์ โดย สิ่งเจป	๓๗.๐๖	๑๖.๖๖	๕.๕๗	๑๘.๕๒	๒.๕๕	๒๐.๑๘	๑.๒๓	๑๐๐
นักวิทย์ศาสตร์ที่สำคัญ ผลงาน	๓๐.๗๓	๑๕.๑๓	๘.๕๕	๑๘.๕๕	๑๘.๕๘	๓.๓๑	๒๓.๕๐	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๕.๘๕	๑๕.๕๑	๘.๕๓	๑๖.๕๒	๒.๕๕	๒๐.๖๕	๓.๒๖	๑๐๐

ระบับรณัฒนคึกษาปีที่ ๒

รายละเอียดเนื้อหาตาม หลักสูตร	ค่าความสำคัญองวิธีสอนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกให้ชัด %	ให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ให้นักเรียน ปฏิบัติการ %	ให้นักเรียนค้น คว้ารายงาน %	ให้นักเรียนทำ อุปกรณ์ %	รวม %
<b>๑. แหล่งผลิตอาหาร</b>								
<b>ธรรมชาติ</b>								
แหล่งผลิตอาหาร - ธรรมชาติ	๓๖.๘๓	๑๕.๕๕	๑๒.๐๑	๑๐.๖๑	๕.๘๓	๑๓.๔๑	๑.๖๘	๑๐๐
อาหารจากพืช	๓๓.๖๕	๑๘.๓๒	๑๕.๕๓	๑๔.๕๓	๖.๖๕	๑๐.๕๓	๐.๖๕	๑๐๐
สวนกาง ๆ ของพืช	๒๖.๓๓	๑๕.๖๔	๑๕.๑๕	๑๒.๔๖	๑๑.๓๓	๑๒.๒๒	๓.๕๒	๑๐๐
การสะสมอาหารของ พืช	๓๒.๓๕	๑๘.๐๕	๑๓.๒๐	๑๓.๕๕	๘.๓๑	๑๖.๓๓	๒.๕๕	๑๐๐
ใบ ศัตรูพืช	๓๒.๕๓	๑๕.๕๕	๑๐.๕๒	๑๓.๕๒	๖.๕๕	๑๔.๖๕	๒.๐๖	๑๐๐
๓๕.๕๒	๑๕.๕๖	๑๐.๒๕	๒๐.๕๕	๓.๕๖	๑๑.๕๓	๒.๖๕	๑๐๐	
ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิต	๓๕.๒๕	๑๓.๖๓	๑๐.๕๒	๑๓.๑๕	๕.๒๒	๑๕.๓๐	๑.๖๒	๑๐๐
ความสัมพันธ์ระหว่าง พืชกับพืช	๒๖.๓๖	๑๖.๐๕	๕.๒๓	๑๓.๖๕	๕.๕๕	๑๘.๒๕	๑.๑๒	๑๐๐
ความสัมพันธ์ระหว่าง พืชกับสัตว์	๓๖.๓๓	๑๖.๕๓	๘.๕๓	๑๓.๓๓	๖.๕๐	๑๓.๓๓	๒.๖๓	๑๐๐
ความสัมพันธ์ระหว่าง สัตว์กับสัตว์	๓๑.๕๓	๑๖.๓๑	๘.๒๒	๑๕.๒๕	๕.๑๕	๑๖.๓๑	๒.๐๖	๑๐๐
<b>เจดีย์ค่าความสำคัญ</b>	๓๒.๓๕	๑๓.๓๖	๑๑.๒๐	๑๖.๑๑	๖.๓๒	๑๔.๒๖	๑.๕๓	๑๐๐
<b>๒. แหล่งแร่ของไทย</b>								
แหล่งแร่ของไทย	๓๖.๓๕	๑๖.๕๓	๖.๐๖	๑๔.๓๓	๑.๐๓	๑๖.๕๐	๕.๐๐	๑๐๐
หิน หิน หิน	๓๕.๕๓	๑๕.๓๕	๑๐.๕๕	๑๖.๖๖	๒.๖๒	๑๕.๐๕	๓.๕๓	๑๐๐
สินแร่ น้ำมันแร่ และ รัตนชาติที่ขุดพบใน ประเทศไทย	๕๐.๒๑	๑๕.๓๖	๘.๕๒	๑๓.๕๕	๒.๖๓	๑๖.๓๐	๓.๕๓	๑๐๐
<b>เจดีย์ค่าความสำคัญ</b>	๓๓.๖๖	๑๕.๕๕	๕.๕๕	๑๕.๓๓	๑.๖๕	๑๖.๐๖	๓.๕๓	๑๐๐

รายละเอียดเนื้อหา ความหลักผู้สร	ค่าความสำคัญองวิชิตนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกให้ชัด %	ใหม่ใ้เรียนทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ใหม่ใ้เรียน ปฏิบัติการ %	ใหม่ใ้เรียนค้น คว้ารายงาน %	ใหม่ใ้เรียนทำ อุปกรณ์ %	รวม %
<b>๓. ไฟและ เซลล์เพลิง</b>								
ไฟและ เซลล์เพลิง	๓๓.๓๑	๑๔.๕๘	๑๓.๒๐	๘.๑๖	๑๑.๖๕	๘.๓๕	๒.๖๒	๑๐๐
สันดาป	๓๑.๓๒	๑๔.๖๖	๑๔.๐๕	๓.๖๑	๑๓.๖๕	๕.๓๓	๑๒.๖๓	๑๐๐
สารทนไฟ	๓๘.๓๓	๑๓.๒๓	๑๓.๐๕	๓.๘๓	๘.๓๕	๑๒.๐๐	๓.๑๓	๑๐๐
การบ้นไอกลดกไซค์	๒๖.๕๕	๑๑.๑๑	๒๒.๔๖	๖.๘๖	๑๖.๖๒	๖.๖๖	๓.๓๑	๑๐๐
ฉนวนรูปของสารบ้น	๓๖.๐๖	๑๖.๓๖	๑๕.๓๖	๓.๒๓	๕.๒๓	๖.๖๒	๒.๒๖	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๔.๖๑	๑๔.๘๘	๑๖.๕๑	๓.๖๕	๑๒.๕๑	๖.๐๓	๔.๘๖	๑๐๐
<b>๔. ความร้อนในชีวิตประจำวัน</b>								
ความร้อนในชีวิตประจำวัน	๓๘.๕๖	๒๐.๘๐	๑๑.๖๘	๘.๘๓	๘.๘๓	๖.๖๐	๑.๖๖	๑๐๐
การ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ	๓๓.๑๐	๑๘.๖๑	๑๔.๖๕	๘.๑๑	๒๒.๑๖	๑๑.๐๓	๒.๐๓	๑๐๐
การขยายตัว	๒๖.๖๐	๑๔.๘๐	๑๖.๘๒	๖.๑๖	๑๖.๓๓	๖.๘๖	๒.๖๖	๑๐๐
สถานะของสสาร	๓๒.๐๕	๑๘.๑๘	๑๓.๕๖	๑๐.๒๖	๑๑.๐๐	๖.๓๓	๑.๖๓	๑๐๐
การส่งผ่านความร้อน	๓๐.๒๖	๑๕.๖๐	๑๖.๓๘	๓.๘๐	๑๖.๓๘	๘.๖๘	๓.๖๖	๑๐๐
ประโยชน์ของความร้อน	๒๖.๖๓	๑๑.๐๘	๘.๖๖	๑๒.๒๖	๑๑.๖๒	๑๖.๑๕	๓.๓๓	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๑.๓๓	๑๖.๐๖	๑๔.๓๘	๖.๒๖	๑๓.๒๖	๑๐.๖๖	๒.๖๖	๑๐๐
<b>๕. ธรรมชาติของน้ำ</b>								
ธรรมชาติของน้ำ	๔๖.๓๓	๑๓.๓๓	๑๔.๒๖	๘.๑๑	๖.๖๖	๓.๓๖	๐.๖๖	๑๐๐
สมบัติทั่วไปของน้ำ	๓๘.๒๑	๑๓.๘๑	๑๒.๖๕	๑๒.๐๓	๖.๖๖	๖.๖๖	๐.๖๖	๑๐๐
วัฏจักรของน้ำ	๔๐.๖๖	๑๑.๕๑	๑๔.๓๓	๑๒.๖๖	๔.๖๖	๓.๖๖	๓.๐๖	๑๐๐
น้ำกลั่นและน้ำประปา	๓๒.๒๒	๑๕.๖๓	๑๓.๖๐	๖.๖๖	๑๔.๖๐	๘.๖๕	๑.๑๐	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๖.๔๔	๑๖.๖๒	๑๔.๘๐	๑๐.๖๖	๘.๖๒	๘.๒๖	๑.๓๘	๑๐๐

รายละเอียดเนื้อหา ความสำคัญ	ค่าความสำคัญเชิงวิเศษแบบกาง ๆ (กักเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย ปกติ %	เพิ่มวิทยุเท่า แบบพิเศษ %	เกียรตินิยม %	วิทยุปราย %	เพิ่มวิทยุเท่า แบบพิเศษ %	เพิ่มวิทยุเท่า แบบพิเศษ %	เพิ่มวิทยุเท่า แบบพิเศษ %	รวม %
<b>๖. บรรยายภาค</b>								
บรรยายภาค	๕๐.๕๓	๒๐.๐๐	๓.๕๓	๑๐.๑๕	๒.๓๕	๑๑.๓๒	๑.๑๘	๑๐๐
ชั้นของบรรยายภาค	๕๕.๒๘	๒๐.๐๖	๖.๐๘	๑๑.๕๕	๓.๐๕	๑๑.๕๕	๒.๕๓	๑๐๐
ความถนัด	๓๕.๕๐	๑๕.๕๒	๑๓.๐๓	๑๐.๑๐	๑๐.๓๓	๑๒.๒๓	๒.๕๒	๑๐๐
สัญญาภาค	๓๖.๐๘	๑๕.๕๘	๑๑.๐๘	๑๐.๐๕	๑๕.๕๖	๘.๒๕	๓.๐๕	๑๐๐
ปรากฏการณ์ใน บรรยายภาค	๔๑.๘๐	๑๘.๐๓	๓.๕๑	๑๓.๕๖	๒.๒๒	๑๓.๕๖	๒.๘๒	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๕๒.๐๑	๑๓.๕๑	๘.๓๓	๑๑.๐๕	๖.๓๐	๑๑.๕๓	๒.๕๕	๑๐๐
<b>๗. แสดงช่วยในการเห็น</b>								
แสดงช่วยในการเห็น	๓๕.๕๘	๑๓.๕๓	๕.๖๕	๕.๖๕	๘.๒๓	๓.๕๓	๑๒.๐๓	๑๐๐
ธรรมชาติของกำลัง สองดวง	๓๓.๕๒	๑๓.๕๘	๑๒.๓๑	๘.๓๑	๓.๓๕	๘.๘๘	๓.๕๕	๑๐๐
การเห็นภาพพุ่ง	๓๐.๓๐	๑๕.๖๕	๑๕.๕๘	๕.๑๘	๑๑.๘๐	๖.๕๓	๘.๕๓	๑๐๐
การในแสงสว่างใน บ้าน	๓๕.๕๐	๑๓.๖๑	๑๑.๕๓	๑๑.๐๘	๓.๓๘	๘.๘๐	๓.๖๓	๑๐๐
เฉลี่ย ค่าความสำคัญ	๓๕.๖๓	๑๖.๕๓	๑๒.๓๕	๕.๖๖	๘.๘๐	๘.๕๐	๘.๘๓	๑๐๐
<b>๘. ระบบสุริยะ</b>								
ระบบสุริยะ	๕๓.๖๘	๑๘.๐๕	๕.๓๘	๑๑.๕๕	๒.๘๕	๑๕.๐๘	๓.๕๓	๑๐๐
ทางช้างเผือก	๕๒.๓๖	๒๐.๕๘	๕.๓๒	๑๐.๓๓	๒.๓๖	๑๒.๓๖	๕.๐๕	๑๐๐
ดาวฤกษ์	๕๒.๒๑	๒๐.๓๖	๕.๘๕	๕.๓๘	๒.๓๖	๑๕.๘๘	๕.๑๕	๑๐๐
ดาวพระเคราะห์	๕๓.๓๘	๑๕.๖๖	๕.๓๕	๑๐.๘๕	๓.๓๖	๑๕.๕๓	๓.๓๕	๑๐๐
การแลกรี	๕๕.๘๓	๑๘.๕๐	๖.๒๕	๑๑.๕๖	๓.๕๓	๑๑.๑๑	๓.๕๓	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๕๓.๕๓	๑๕.๕๕	๕.๕๓	๑๐.๓๕	๒.๕๕	๑๓.๕๕	๕.๒๑	๑๐๐

รายละเอียดเนื้อหา ตามหลักสูตร	ภาคความสำคัญของวิชาสอนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกใจ	ฝึกเรียนทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ฝึกเรียน ปฏิบัติ %	ฝึกเรียนตาม การรายงาน %	ฝึกเรียนทำ อุปกรณ์ %	รวม %
๕. ธรรมชาติของไฟฟ้า								
ธรรมชาติของไฟฟ้า	๔๐.๘๒	๑๘.๖๔	๑๓.๓๑	๘.๕๘	๓.๑๐	๓.๖๙	๓.๘๕	๑๐๐
แหล่งกำเนิดของไฟฟ้า	๓๕.๕๐	๑๖.๙๕	๑๖.๒๐	๕.๓๒	๕.๓๒	๕.๕๘	๓.๕๑	๑๐๐
ผลของไฟฟ้ากระแส กฏเบ็ดเสร็จของไฟฟ้า กระแส	๓๑.๓๙	๑๕.๘๑	๒๐.๑๕	๕.๕๘	๕.๐๐	๓.๕๕	๖.๐๘	๑๐๐
กระแสดัดแปลง	๓๔.๖๔	๒๑.๖๒	๑๖.๒๒	๘.๘๕	๓.๘๖	๓.๑๓	๓.๖๙	๑๐๐
เจดีย์ค่าความสำคัญ	๓๕.๕๖	๑๘.๒๖	๑๓.๙๘	๕.๒๘	๘.๕๒	๓.๓๑	๕.๒๘	๑๐๐

ระดับนามบัณฑิตศึกษาปีที่ ๓

รายละเอียดเนื้อหา ความหนักสุทธ	ค่าความสำคัญองวิธีสอนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกใบ้ %	ให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด %	อภิปราย %	อภิปราย %	ให้นักเรียน ปฏิบัติ %	ให้นักเรียน ควารายงาน %	ให้นักเรียนทำ อุปกรณ์ %	รวม %
<b>๑. การผสมพันธุ์และการ แพร่พันธุ์</b>								
การผสมพันธุ์และการ แพร่พันธุ์	๓๘.๓๓	๑๘.๑๓	๑๐.๒๓	๑๐.๓๓	๖.๕๖	๕.๘๓	๖.๓๕	๑๐๐
การสืบพันธุ์และการ แพร่พันธุ์	๓๕.๓๒	๑๖.๖๐	๑๓.๕๒	๖.๐๕	๕.๘๖	๑๓.๕๒	๕.๒๖	๑๐๐
การบำรุงพันธุ์ของพืช และสัตว์	๓๕.๒๓	๑๘.๑๕	๑๓.๓๓	๑๖.๒๒	๕.๘๑	๑๑.๑๑	๕.๕๐	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๓.๕๕	๑๗.๒๒	๑๒.๕๕	๑๑.๖๘	๕.๓๘	๑๑.๕๓	๕.๕๐	๑๐๐
<b>๒. กาลอวกาศ</b>								
กาลอวกาศ การเปลี่ยนแปลง	๓๗.๕๐	๑๕.๕๓	๑๒.๕๒	๑๐.๕๕	๕.๓๖	๑๐.๕๕	๖.๕๕	๑๐๐
การวัด-กาลอวกาศ อวกาศ	๓๕.๑๖	๑๕.๖๕	๑๕.๑๕	๑๒.๑๒	๕.๘๘	๑๑.๑๑	๗.๕๑	๑๐๐
สภาพอวกาศอื่น เหนือ สมมติร่างกายของการ	๓๕.๕๕	๑๗.๕๑	๑๐.๓๓	๑๕.๕๑	๕.๒๕	๑๑.๒๕	๕.๓๕	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๕.๕๒	๑๖.๓๖	๑๒.๕๓	๑๒.๘๕	๕.๕๖	๑๑.๑๐	๖.๓๖	๑๐๐
<b>๓. เครื่องกล</b>								
เครื่องกล เครื่องกล สามัญ	๓๑.๑๕	๒๕.๕๘	๑๖.๕๑	๓.๕๕	๕.๑๘	๓.๕๕	๕.๒๕	๑๐๐
โมเมนตัม งาน	๒๘.๑๕	๒๗.๕๒	๑๘.๕๗	๒.๕๕	๑๑.๖๑	๓.๕๘	๘.๑๒	๑๐๐
กำลัง การไหลเวียนของ ประสิทธิภาพของ เครื่องกล	๓๑.๑๕	๒๗.๕๒	๑๖.๕๗	๓.๕๕	๑๐.๕๐	๓.๕๖	๗.๒๓	๑๐๐
กำลัง การไหลเวียนของ ประสิทธิภาพของ เครื่องกล	๓๓.๒๑	๒๘.๐๖	๑๕.๑๐	๑.๗๘	๑๐.๕๘	๓.๕๑	๗.๕๖	๑๐๐
การไหลเวียนของ ประสิทธิภาพของ เครื่องกล	๓๓.๕๕	๒๕.๓๒	๑๗.๐๐	๒.๕๕	๕.๕๘	๓.๕๘	๗.๓๖	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๑.๘๖	๒๗.๑๕	๑๖.๕๕	๒.๘๐	๕.๒๓	๒.๖๑	๗.๕๑	๑๐๐

รายละเอียดเนื้อหา ของหลักสูตร	ค่าความสำคัญลงวิธีสอนแบบต่าง ๆ (กักเป็นร้อยละ)							รวม %
	การบรรยาย มรดกใหม่ %	ใหม่กับเรย์นทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ใหม่กับเรย์น ปฏิบัติกร %	ใหม่กับเรย์น ความเรียงกร	ใหม่กับเรย์นทำ อุปกรณ์ %	
<b>๔. สารเคมี</b>								
สารเคมีสามัญและสูตร เคมีที่เกี่ยวข้อง	๓๑.๘๒	๑๙.๒๘	๒๓.๔๖	๕.๗๙	๑๑.๓๓	๖.๕๙	๑.๒๙	๑๐๐
ประโยชน์และโทษ วิชา	๓๐.๘๑	๒๐.๓๑	๒๐.๘๒	๗.๔๐	๑๑.๑๙	๙.๙๓	๑.๓๘	๑๐๐
สารประกอบ ของผสม	๓๐.๒๓	๑๗.๔๐	๒๔.๘๓	๖.๘๒	๑๑.๘๒	๗.๔๓	๑.๘๖	๑๐๐
การเปลี่ยนแปลงของ สาร	๒๕.๘๐	๑๘.๒๘	๒๘.๔๙	๖.๐๙	๑๓.๒๒	๕.๗๓	๑.๙๓	๑๐๐
การเปลี่ยนแปลงของ สาร	๓๓.๑๖	๑๗.๒๖	๒๔.๒๐	๕.๘๑	๑๒.๓๙	๕.๘๑	๒.๒๐	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๐.๖๕	๑๗.๘๙	๒๔.๓๑	๖.๕๕	๑๒.๒๙	๖.๖๓	๑.๗๘	๑๐๐
<b>๕. เสี่ยงกับการไถ่</b>								
เสี่ยงกับการไถ่	๓๕.๙๘	๑๘.๗๖	๑๗.๑๙	๘.๑๖	๑๓.๘๒	๗.๘๑	๓.๑๒	๑๐๐
การสิ้นเสียด ความคั่ง	๒๖.๘๐	๑๘.๘๑	๒๕.๒๙	๗.๓๗	๑๓.๙๐	๗.๓๗	๕.๘๖	๑๐๐
ระกัมและคุณภาพของ เสี่ยง	๓๓.๖๗	๑๕.๒๑	๒๐.๑๗	๗.๓๘	๑๓.๑๖	๖.๓๒	๔.๑๐	๑๐๐
ระกัมและคุณภาพของ เสี่ยง	๓๓.๘๕	๑๖.๐๘	๒๐.๔๕	๗.๔๐	๑๑.๖๘	๗.๒๓	๓.๓๙	๑๐๐
เหตุและการไถ่	๓๐.๘๑	๑๘.๙๓	๑๘.๙๓	๙.๑๒	๑๑.๓๖	๙.๙๘	๔.๘๒	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๒.๒๑	๑๕.๐๘	๒๑.๔๑	๗.๘๘	๑๒.๖๒	๗.๗๘	๔.๒๕	๑๐๐
<b>๖. ไฟฟ้าในบ้าน</b>								
ไฟฟ้าในบ้าน	๓๘.๗๑	๑๒.๗๖	๑๗.๘๒	๘.๙๓	๙.๑๕	๘.๙๖	๗.๘๘	๑๐๐
ไฟฟ้ากระแสตรง-สลับ	๓๓.๕๑	๑๓.๒๖	๒๐.๐๗	๗.๗๗	๑๐.๘๙	๖.๘๑	๘.๘๒	๑๐๐
หลักของโคไนโมและ เครื่องยนต์ไฟฟ้าอย่าง ง่าย	๒๘.๘๘	๑๑.๘๖	๒๐.๙๒	๙.๒๒	๑๐.๘๗	๘.๐๗	๑๐.๒๑	๑๐๐
อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน	๓๐.๒๒	๑๑.๔๐	๒๑.๒๙	๙.๖๗	๑๑.๙๖	๖.๓๙	๙.๑๕	๑๐๐
โทษและการป้องกัน	๓๑.๘๒	๑๑.๗๘	๑๘.๐๓	๑๑.๙๖	๑๑.๐๗	๘.๕๗	๗.๑๙	๑๐๐

รายละเอียดกิจกรรม ตามหลักสูตร	ค่าความสำคัญองวิชิตนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกใจคิด %	ให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ให้นักเรียน ปฏิบัติกร %	ให้นักเรียนค้น คว้ารายงาน %	ให้นักเรียนทำ อุปกรณ์ %	รวม %
การแก้ไข เทอปัจจุบัน จากไฟฟ้า	๒๕.๑๕	๑๕.๖๕	๑๕.๖๓	๑๓.๕๖	๑๐.๕๖	๑๐.๓๖	๕.๖๕	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๑.๕๘	๑๒.๖๓	๑๘.๘๒	๑๐.๑๕	๑๐.๓๘	๓.๖๕	๘.๐๐	๑๐๐
<b>๓. ทัศนูปกรณ์อย่างง่าย</b>								
กล่องปริทัศน์	๒๕.๑๓	๕.๕๕	๑๕.๒๓	๕.๑๕	๑๑.๕๕	๕.๘๐	๒๕.๑๕	๑๐๐
กล่องสลัมดูย	๒๕.๑๕	๑๒.๒๕	๑๕.๘๖	๕.๐๐	๑๐.๑๓	๕.๖๕	๒๑.๘๕	๑๐๐
เลนส์และแว่นขยาย	๒๘.๕๕	๑๓.๖๑	๑๖.๖๖	๓.๓๓	๑๑.๑๖	๓.๓๓	๘.๖๕	๑๐๐
การใช้กล้องชนิดต่างๆ	๓๑.๕๖	๑๕.๐๕	๑๕.๕๖	๕.๕๕	๑๑.๓๑	๕.๕๖	๑๒.๓๓	๑๐๐
นัยและกล้องตาจุ่ม	๓๒.๑๘	๑๐.๕๓	๒๑.๕๘	๓.๕๘	๓.๓๓	๑๐.๕๓	๕.๘๕	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๐.๒๖	๑๒.๖๖	๑๓.๓๘	๕.๓๕	๑๐.๕๖	๕.๘๑	๑๖.๐๑	๑๐๐
<b>๔. การคมนาคมและการขนส่ง</b>								
การคมนาคมและการขนส่ง	๓๓.๕๓	๑๐.๕๓	๓.๓๑	๑๕.๕๓	๓.๓๕	๑๓.๒๑	๑๒.๓๓	๑๐๐
หลักโอยสังเขปของ ไฟจราจร	๒๖.๘๕	๑๐.๘๓	๑๓.๕๕	๑๑.๕๕	๘.๖๖	๑๐.๑๑	๑๘.๕๑	๑๐๐
โทรเลข โทรศัพท์ วิทยุ	๒๕.๓๕	๘.๕๑	๑๕.๐๑	๑๐.๕๖	๖.๕๑	๑๑.๘๘	๑๘.๐๘	๑๐๐
ยานพาหนะที่ใช้กลจักร ชนิดต่างๆ	๒๓.๓๖	๑๑.๑๑	๑๑.๕๓	๑๕.๕๓	๘.๒๓	๑๑.๕๓	๑๓.๕๕	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๐.๓๓	๑๐.๓๓	๑๑.๘๐	๑๓.๑๕	๖.๘๕	๑๑.๓๖	๑๕.๓๐	๑๐๐

รายละเอียดเนื้อหา ตามหลักสูตร	ค่าความสำคัญของวิธีสอนแบบต่าง ๆ (คิดเป็นร้อยละ)							
	การบรรยาย บอกใจคิด %	ให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด %	สาธิต %	อภิปราย %	ให้นักเรียน ปฏิบัติกร %	ให้นักเรียน ความรู้ความ %	ให้นักเรียนทำ อุปกรณ์ %	รวม %
๑. วิทยาศาสตร์ช่วยให้ โลกเจริญขึ้น	๓๔.๕๒	๑๒.๓๐	๒.๘๓	๒๒.๕๕	๒.๘๓	๒๐.๕๐	๓.๕๘	๑๐๐
วิทยาศาสตร์ช่วยให้ โลกเจริญขึ้น ระ เียบยวิธีของ	๓๔.๐๓	๑๕.๕๒	๕.๓๒	๒๓.๕๕	๔.๕๖	๑๔.๕๕	๒.๕๓	๑๐๐
วิทยาศาสตร์ การค้นพบทาง	๒๙.๒๒	๑๔.๐๓	๔.๖๓	๒๓.๖๕	๓.๓๐	๒๐.๕๒	๓.๓๓	๑๐๐
วิทยาศาสตร์ปัจจุบัน อุตสาหกรรม ที่สำคัญ ของท้องถิ่น	๓๐.๓๒	๑๑.๕๐	๕.๑๘	๒๓.๒๒	๔.๒๒	๒๕.๕๘	๓.๐๓	๑๐๐
เฉลี่ยค่าความสำคัญ	๓๒.๑๐	๑๓.๒๘	๔.๕๑	๒๓.๕๕	๓.๘๔	๑๙.๓๒	๓.๐๔	๑๐๐

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า

๑. ในการสอนทุก ๆ เรื่อง ครูส่วนใหญ่ ใช้วิธีบรรยายและบอกใจคิดมากที่สุด จะเห็นว่ามีค่าความสำคัญประมาณ ๑ ใน ๓ ของค่าความสำคัญของวิธีสอนอื่น ๆ ทั้งหมด
๒. วิธีสอนที่ครูใช้มากเป็นอันดับรองลงไป แตกต่างกันไปตลอดไปตามเนื้อหาแต่ละเรื่อง คือ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด สาธิต อภิปราย และให้นักเรียนปฏิบัติการ
๓. วิธีสอนที่ครูใช้มากเป็นอันดับ ๒, ๓ และ ๔ นั้น มักจะมีค่าความสำคัญใกล้เคียงกันหรือแตกต่างกันไม่มากนัก และมักจะมีค่าความสำคัญอยู่ในระหว่าง ๑๐ - ๒๐ %
๔. วิธีการสอนที่ให้นักเรียนทำอุปกรณ์นั้น ครูใช้บ่อยที่สุด เว้นแต่การสอนเรื่องทัศนอุปกรณ์อย่างง่าย
๕. การสอนเรื่องต่าง ๆ ที่อยู่ในบทเดียวกัน มีแนวโน้มที่จะใช้วิธีสอนอย่างเดียวกัน

๖. การสอนบางเรื่อง ใช้วิธีสอนแตกต่างจากเรื่องอื่น ๆ ในบทเดียวกันอย่างเห็นได้ชัด เช่น เรื่องดลกซิเจน และไนโตรเจน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ การส่งผ่านความร้อนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ และเรื่องกลองบริษัทและกลองสลัมลายในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ แต่เป็นส่วนน้อย

๗. การสอนของครูทั้ง ๓ ระดับ มีแนวโน้มของการใช้วิธีสอนคล้าย ๆ กัน คือ ใช้วิธีการบรรยายและบอกให้จดมากที่สุด

๘. ครูไม่คู่ปรกษาการสอนน้อยมาก ในวิธีการสาธิต และการให้นักเรียนปฏิบัติการใช้หรือในเรื่องที่ครูควรจะสอนโดยวิธีเหล่านี้ เว้นเรื่องสารพันไฟ ควรใช้วิธีการสาธิต กลับให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดมากกว่า

อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ระบุนำในการสอนแต่ละเรื่องนั้น มีดังนี้  
อุปกรณ์ที่ใช้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

๑. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง เบ็ดตกปลา มีดังนี้  
รูปภาพ แผนภาพแสดงลักษณะภายในของปลา กุหาไฟ  
ภาพแสดงการทำลายเนื้อด้วยน้ำ ลม

แผนที่  
หุ่นจำลองแสดงลักษณะภายในของปลา  
ตัวอย่างของจริง แร่ชนิดต่าง ๆ และหินชนิดต่าง ๆ

ทดลองเตรียมภาชนะคาร์บอนไดออกไซด์ จากกรดเกลือ และหินปูน  
ศึกษานอกสถานที่ โดยไปที่กรมทรัพยากรธรณี การแยกแร่ ตัวอย่างแร่ และ  
คุณภาพยวค

๒. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง น้ำ เป็นสิ่งที่ชีวิตต้องการ  
ภาพวาดแสดงระดับน้ำใต้ดิน  
แผนภูมิแสดงประโยชน์ของน้ำ

ทดสอบหา กลอรีนในน้ำประปาโดยใช้  $AgNO_3$   
เตรียมภาชนะกลอรีน และทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น ทดสอบการฟอกสีของ  
กลอรีน

กรองน้ำโดยใช้กระดาษกรอง กรองโดยใช้ทราย และเครื่องกรองน้ำ  
การทำให้ตกตะกอนโดยใช้สารส้ม

ทดลองแสดงระดับน้ำใต้ดิน

ทดสอบคุณสมบัติของน้ำกลอง น้ำประปา

๓. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่องธรรมชาติของอากาศ

ทดลองว่า อากาศมีก๊าซต่าง ๆ ผสมอยู่โดยจุดเทียนไขในหลอดแก้ว แล้วดู

ก๊าซ  $\text{CO}_2$  ออกไปโดยใช้น้ำปูนใส เหลือก๊าซ  $\text{N}_2$  ทดสอบคุณสมบัติก๊าซ  $\text{N}_2$

เตรียมก๊าซออกซิเจน ไนโตรเจน และทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ

๔. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง ดวงอาทิตย์เป็นบ่อเกิดแห่งพลังงาน

รูปภาพ แสดงการ เปลี่ยนแปลงพลังงานรูปต่าง ๆ

ของที่อยู่รอบ ๆ ทั่ว เช่น กิ่งหิน สปริง ขาง พืช คน

Electroscope

ทดลองแสดงการ เปลี่ยนแปลงพลังงานรูปต่าง ๆ เช่น แสง เสียง โดยใช้

วิทยุ แสดงของตกจากที่สูง

๕. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง ไฟฟ้าในบรรยากาศ

สารต่าง ๆ ที่เป็นตัวนำและฉนวน แท่งแก้ว ทongs แดง ตะกั่ว เหล็ก ขนมห  
ผ้าแพร ฯลฯ

ทดลองทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตจากการขัดสีของสารต่าง ๆ

Electroscope

๖. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง แรงแม่เหล็ก

ตัวอย่างแม่เหล็กชนิดต่าง ๆ แม่เหล็กธรรมชาติ แม่เหล็กประดิษฐ์ แม่เหล็ก

ชั่วคราว แม่เหล็กถาวร

สารแม่เหล็ก เหล็กอ่อน ตัวอย่างวัตถุที่ใช้ทำแม่เหล็ก แม่เหล็กแก๊คม้า

มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องมือไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

ทดสอบคุณสมบัติของแม่เหล็ก

ทดลองการทำแม่เหล็กไฟฟ้า

๗. คู่มือประกอบการศึกษาสอนในเรื่องน้ำฝนและมอดสาร  
 รูปภาพแสดงศูนย์ดวงของวัตถุต่าง ๆ  
 สารต่าง ๆ รกบ ๆ ตัว เบน กอนหิน เหล็ก  
 คู่มือหาคำความหมาย เบน คำนี้ช่วยด้วยเรกา กระบดกวาง  
 เครื่องมือหาคำความจำเพาะของวัตถุ  
 ทดลองเรื่องความหนาแน่นและความจำเพาะ โดยหาคำความหนาแน่นและ  
 ความจำเพาะของวัตถุต่าง ๆ
๘. คู่มือประกอบการศึกษาสอนในเรื่องสิ่งมีชีวิต  
 รูปภาพแสดงสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต แสดงสัตว์และพืชใน Phylum ต่าง ๆ  
 ตัวอย่างของจริงและตัวอย่างจำลองพืชทะเล  
 คุณลักษณะ C-11 ของพืชและสัตว์ จากกล้องจุลทรรศน์  
 เลียงไซครา พารามีเซียม วดดิเซลล์ลา (Vorticella)  
 ทดสอบการหายใจของสิ่งมีชีวิต
๙. คู่มือประกอบการศึกษาสอนในเรื่อง การส่งวนทรัพยากรธรรมชาติ แหล่งแร่  
 ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย  
 ภาพแสดงป่าไม้ สัตว์ป่าต่าง ๆ การทำลายป่า  
 ตัวอย่างแหล่งแร่นิกเกิลต่าง ๆ  
 ถังเลี้ยงปลา
๑๐. คู่มือประกอบการศึกษาสอนในเรื่อง ประวัติวิทยาศาสตร์  
 ภาพนักวิทยาศาสตร์  
 ภาพความสำเร็จของวัตถุต่าง ๆ ที่เป็นผลงานทางวิทยาศาสตร์

อุปกรณ์ที่ใช้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๑. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่อง แหล่งผลิตอาหารธรรมชาติ  
ภาพแสดงพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่  
ภาพแสดงหน่อไม้และส่วนต่าง ๆ ของพืช  
ของจริงส่วนต่าง ๆ ของพืชเท่าที่จะหาได้ ส่วนที่เก็บอาหาร เช่น หัว  
เมล็ด ผล ใบ

แสดง Osmosis โดยใช้กระดาษเช็ดมือ

๒. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่อง แหล่งแร่ของไทย  
ภาพแสดงการทำเหมืองแร่ ราชูปถัมภ์นิกกลาง ๆ  
แผนที่  
ตัวอย่างของจริง แร่ นิกกลาง ๆ ตัวอย่างหิน หิน  
พาไปศึกษาที่กรมโลหกิจ

๓. ไฟและเหล็กเพลิง

ตัวอย่างสารทไฟ เครื่องกับเพลิง เหล็กเป็นสนิม  
แสดงการลุกไหม้ของสารบางชนิด กระจก ถ่าน เทียนไข ฯลฯ  
เตรียมก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ และทดสอบคุณสมบัติ

๔. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่อง ความร้อนในชีวิตประจำวัน  
เทอร์โมมิเตอร์ แก้วทนไฟ เหล็กเส้น

ทดลองการขยายตัวของของแข็ง (ลูกตุ้มเหล็กเผาไฟร้อนแล้วจุ่มน้ำเย็น)  
ของเหลว เช่น น้ำ และก๊าซต่าง ๆ

ทดลองการเปิดจุกแก้วควยความร้อน

ทดลองทดลองความตึงผิวของเหลว

๕. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่อง ธรรมชาติของน้ำ

ตัวอย่างน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำฝน สารส้ม สบู่

ทดลองคุณสมบัติของน้ำจืด และน้ำกร่อย โดยใช้สบู่

แสดงวิธีขึ้นน้ำกร่อย โดยการต้ม และใช้สารเคมี

๖. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่อง บรรยากาศ

รูปภาพแสดงความกดดันของอากาศ

บารอมิเตอร์

ทดลองความกดดันของอากาศ โดยใช้แก้วใส่น้ำ เคากระดาษปิดแก้วคว่ำ  
แสดงภาวะน้ำ น้ำพุ

วัดความกดดันของอากาศ

๗. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่อง แสงช่วยในการ เห็น

กระจกเงา กระจกนูน เลนส์ กล้องถ่ายภาพ ปรุเข็ม

ไฟโคมิเตอร์แบบง่าย ไฟโคมิเตอร์แบบนูนเลน

ทดลองทำให้เกิดรุ้งโดยใช้น้ำฝนเป็นฉนวนในแสงแดด

๘. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่อง ระบบสุริยะ

แผนภาพดาว ระบบสุริยะ

พานักเรียนไปศึกษาที่ท้องฟ้าจำลอง

๙. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่อง ธรรมชาติของไฟฟ้า

รูปภาพเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

โคโนโม มดเตอร์อย่างง่าย ๆ กระถังไฟฟ้า กัลวานมิเตอร์

Cell ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

อุปกรณ์ที่ใช้ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๓

๑. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง การผสมพันธุ์และการแพร่พันธุ์  
 รูปภาพแสดงส่วนต่าง ๆ ของพืช ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด  
 แสดงส่วนต่าง ๆ ของดอก  
 รูปภาพเกี่ยวกับการเลี้ยงไก่ การเพาะเชือก  
 รูปภาพแสดงการทอผ้า ตลอดจน  
 ของจริงแสดงพืชมักดก พืชไร่คอก  
 ตลอดจนการทอแกมมา เพาะเมล็ดข้าว ถั่ว
๒. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง การอากาศ  
 ภาพแสดงชั้นของบรรยากาศ  
 แผนที่  
 เทอร์โมมิเตอร์ ไฮโกรมิเตอร์ บารอมิเตอร์ เครื่องวัดทิศทางของลม  
 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน  
 สถานนอกสถานที่ที่กรมอุตุนิยมวิทยา ท้องฟ้าจำลอง
๓. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง เครื่องกล  
 รูปภาพแสดงอุปกรณ์ต่าง ๆ ริมลาดเอียง คานงัด  
 ทุ่นอย่าง คานงัด คานถือ สกรู เพลลา ลิ่ม ไขว้เงิน รอกเดี่ยว รอกพวง
๔. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง สารเคมี  
 สาร่างธาตุ  
 ตัวอย่างสารเคมีชนิดต่าง ๆ ธาตุ สารประกอบ ของผสม กรด ค่าง  
 เกล็ด  
 ตลอดจนแยกดินเป็นโดยใช้ตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ  
 เตรียมคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจน และทดสอบคุณสมบัติ

๕. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง เสียงกับการได้ยิน  
 ภาพแสดงเกี่ยวกับอวัยวะรับเสียง ส่วนประกอบของหู  
 เครื่องมือที่ทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ สัมผัสเสียง เครื่องดนตรี เส้นลวดที่ขึงถึง  
 เครื่องทำโซเลน กระดิ่ง  
 เครื่องมือทดลองว่า เสียงผ่านสุญญากาศไม่ได้

๖. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน  
 ภาพแสดง การทำงานของมอเตอร์ เกลอร์ ไคโนโมและอันตรายนจากไฟฟ้า  
 อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ไคโนโม มอเตอร์ขนาดเล็ก หลอดเสียงแสง  
 ฟิวส์ สวิตช์ ถ่านไฟฉาย ปลั๊ก หม้อแปลงไฟฟ้า แอมมิเตอร์ โวลต์ไฟฟ้า  
 กัมมานมิเตอร์ กระดิ่งไฟฟ้า เกลอร์ไฟฟ้า ไฟฉายเดินทาง แบตเตอรี่  
 รถยนต์น้ำมัน

๗. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง ที่ดินอุปกรณ์อย่างง่าย  
 ภาพแสดงส่วนประกอบของนัยตา  
 กล้องปริทัศน์ กล้องสลับฉาย กล้องจุลทัศน์ กล้องถ่ายภาพ กล้องส่องทางไกล  
 กล้องเปอร์สโคป กล้องโทรทัศน์  
 กระจกเงาบ เทียนไข กระจกเงา

๘. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง การคมนาคมและการขนส่ง  
 แผนภูมิแสดงการคมนาคมและการขนส่ง  
 ภาพแสดงหลักการของโทรเลข โทรศัพทอย่างง่าย ๆ หลอดวิทยุ ลำโพง  
 ไมโครโฟน

ภาพแสดงส่วนประกอบของไฟจราจร  
 จูจรรยาจรจำลอง  
 ไฟจราจรใช้ถ่านไฟฉาย  
 เครื่องโทรเลข โทรศัพทอย่างง่าย ๆ  
 เครื่องกลจักรไอน้ำ

๙. อุปกรณ์ประกอบการสอนในเรื่อง วิทยาศาสตร์ช่วยให้โลกเจริญขึ้น  
 สมุทภาพ ภูมิภาพต่าง ๆ ของความเจริญทางวิทยาศาสตร์ เช่น กังหันไอน้ำ  
 ที่วัดทางอุตสาหกรรมบางประเภท อุปกรณ์ทำผาฉาย ทำแก้ว และทำปูนซีเมนต์

### ง. การวัดผลและประเมินผล

โดยปกติ การวัดผลมักจะกระทำกันโดยการทดสอบแบบจัดเขียนเป็นคราว ๆ ไป แล้วเก็บคะแนนการสอบเหล่านี้ไว้ประเมินผล สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น  
เท่าที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันนี้ จะมีการสอบซ่อมประจำภาค ภาคละ ๑ ครั้ง รวม ๓ ครั้ง  
และสอบไล่ปลายปีอีก ๑ ครั้ง รวม ๔ ครั้ง

และครูผู้สอนยังอาจทำการสอบเป็นรายย่อย ๆ ตามความจำเป็นและความสำคัญ เช่น ทดสอบประจำสัปดาห์ ประจำเดือนหรือทดสอบความฉลาดอื่น ๆ จากการสำรวจครั้งนี้ พบว่า ครูส่วนมากได้ทำการทดสอบรายย่อย ๆ ดังตั้งจะได้แสดงในตารางต่อไป

ตารางที่ ๓๐ แสดงจำนวนครูวิทยาศาสตร์ที่วัดผลการเรียนในโอกาสอื่น นอกเหนือไปจากการทดสอบประจำภาค และทดสอบปลายปี

การทดสอบ	จำนวน	ร้อยละ
ทดสอบทุกครั้งหลังจากสอนจบเรื่องหนึ่ง ๆ	๓๒	๕๔.๕๔
ทดสอบเป็นประจำทุกเดือน	๓๔	๕๖.๖๔
ทดสอบทุกสัปดาห์	—	—
ทดสอบเฉพาะสอบประจำภาคและสอบปลายปีเท่านั้น	๑๗	๒๗.๘๒
รวม	๑๒๓	๑๐๐

จากตารางนี้จะเห็นได้ว่า ครูส่วนใหญ่ ๕๔.๕๔ % ทดสอบทุกครั้งหลังจากสอนจบเรื่องหนึ่ง ๆ ครูอีก ๕๖.๖๔ % ทดสอบเป็นประจำทุกเดือน และมีครูเพียง ๒๗.๘๒ % เท่านั้นที่ทดสอบเฉพาะการสอบประจำภาค และการสอบปลายปีเท่านั้น

ตารางที่ ๓๑ วิธีการที่ครูใช้ในการวัดผลการเรียนของนักเรียนในระหว่างการสอน  
วิทยาศาสตร์ จำแนกตามอันดับความสำคัญ

วิธีการที่ครูใช้	ค่าความสำคัญ (ร้อยละ)	อันดับความ สำคัญ
๑. ใช้ข้อทดสอบ	๒๗.๗๐	๑
๒. ใช้คำถาม	๒๑.๑๑	๒
๓. พิจารณาจากผลงานนักเรียน	๒๑.๐๑	๓
๔. สักตั้นจากคำถามคำตอบและการ อภิปรายในห้องเรียน	๑๔.๐๖	๔
๕. สังเกตพฤติกรรมการเรียน	๑๖.๐๖	๕
รวม	๑๐๐	๕

จากตารางนี้ จะเห็นได้ว่าวิธีวัดผลที่ครูใช้กันมากที่สุดก็คือ ใช้ข้อทดสอบซึ่งมี  
ค่าความสำคัญ ๒๗.๗๐ % ใช้คำถามเป็นอันดับที่ ๒ มีค่าความสำคัญ ๒๑.๑๑ % และ  
พิจารณาจากผลงานนักเรียนเป็นอันดับที่ ๓ มีค่าความสำคัญ ๒๑.๐๑ % ส่วนการ  
สังเกตพฤติกรรมการเรียนในอันดับที่ ๕ มีค่าความสำคัญเพียง ๑๖.๐๖ % เท่านั้น

ตารางที่ ๗๒ ผลสัมฤทธิ์ที่ครูวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้มากที่สุดจำแนกตามดัชนีความสำคัญ

ผลสัมฤทธิ์ที่ต่างกานทาง ๆ	ค่าความสำคัญ (ร้อยละ)	อันดับความสำคัญ
๑. ความรู้ความจำ	๒๕.๔๑	๒
๒. ความเข้าใจ	๓๖.๖๕	๑
๓. ทักษะ การนำไปใช้	๑๙.๑๑	๓
๔. ความมีเหตุผล	๑๙.๐๑	๔
รวม	๑๐๐	๔

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ครูสามารถวัดได้มากที่สุดก็คือ ผลสัมฤทธิ์ที่ต่างกานความเข้าใจ มีค่าความสำคัญ ๓๖.๖๕ % รองลงมาก็คือต่างกานความจำ มีค่าความสำคัญ ๒๕.๔๑ % และวัดต่างกานความมีเหตุผลได้น้อยที่สุด

การใช้แบบทดสอบของครูวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวัดผลการเรียนของนักเรียน จากคำตอบในแบบสอบถามแสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่ครูใช้มากที่สุดนั้น เป็นทั้งปรนัย และอัตนัยคละกัน ซึ่งมีถึง ๑๐๓ คน หรือ ๘๓.๙๔ % ของทั้งหมด ครูที่ใช้ข้อทดสอบแบบปรนัยเพียงอย่างเดียวมีเพียงแค่ร้อยละ ๑๒ คน และครูที่ใช้ข้อทดสอบแบบอัตนัยมีน้อยที่สุด ก็คือ ๔ คน เท่านั้น

สำหรับการวัดทักษะในการปฏิบัติการนั้น ครูจะใช้วิธีการต่าง ๆ หลายวิธีแตกต่างกันไป ในการสำรวจครั้งนี้ พบว่าครู ๗๒ คน หรือประมาณ ๙๔.๘๐ % มีการทดสอบการปฏิบัติการของเรียน ที่เหลือคือ ๓๑ คน ไม่มีการทดสอบการปฏิบัติการ แต่ใช้วิธีการ

อื่น ๆ ในการวัดผลนักเรียน ดังนี้

- ๑. สังเกตจากความสนใจ ความตั้งใจและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ
- ๒. ให้นักเรียนเขียนรายงานการปฏิบัติการ และค้นคว้าจากเอกสารที่นำมา  
ประกอบ
- ๓. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
- ๔. ไขคำถาม ถาม - ตอบ ในห้องเรียน
- ๕. ให้ออกทดสอบแบบข้อเขียน ให้เด็กอธิบาย
- ๖. ให้นักเรียนทำอุปกรณ์

ข้อมูลที่สำคัญประกอบประเมินผลตอนปลายปี

การประเมินผลนักเรียนตอนปลายปี ตามค่าสอบในแบบสอบถามนั้น ได้ความ  
ว่า ข้อมูลที่สำคัญส่วนใหญ่ใช้ในการประเมินผลนักเรียนนั้น มาจากสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- ๑. คะแนนจากการสอบไล่ตอนปลายปี ๒๐ %
- ๒. คะแนนจากการสอบระหว่างปีและกิจกรรม ๘๐ % ซึ่งมีรายละเอียดการ

ให้คะแนนเป็นรายข้อ ๆ ดังนี้

- ก. คะแนนสอบข้อสอบใหญ่ประจำภาคกลางประมาณ  $๑๓ \frac{๑}{๓}$  %
- ข. คะแนน สอบข้อสอบประจำภาคต้นและภาคปลาย ประมาณภาคเรียน  
ละ  $๖ \frac{๒}{๓}$  % รวมเป็น  $๑๓ \frac{๑}{๓}$  %
- ค. คะแนนกิจกรรมอื่น ๆ ระหว่างปี อีกประมาณ  $๑๓ \frac{๑}{๓}$  %

คะแนนกิจกรรมอื่น ๆ ในระหว่างปีนี้จะได้จากการสอบย่อย ๆ การทำแบบ  
ฝึกหัด การทำรายงาน การปฏิบัติการ และการทำอุปกรณ์ ฯลฯ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไป  
ไปในแต่ละโรงเรียน

มีครูเป็นจำนวน ( ๒๔ คน ) ที่ให้ข้อมูลนอกเหนือไปจากนี้กล่าวนี้โดยคิด  
คะแนนสอบไล่ตอนปลายปี ๓๐ % , ๕๐% , ๗๐ % , ๘๐ % ฯลฯ และคะแนนที่เหลือ  
ก็เป็นคะแนนของการสอบข้อสอบกลางปีและสอบข้อสอบประจำภาคเรียน และบางคนก็รวม  
เอาคะแนนกิจกรรมเข้ามามีด้วย แต่บางคนก็มิได้ระบุไว้

บทที่ ๕

สรุปผลของการค้นคว้าและข้อเสนอแนะ

ปัญหาและความมุ่งหมาย

การศึกษาค้นคว้าวิจัยมุ่งที่จะศึกษาสภาพการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในปี พ.ศ. ๒๕๑๑ ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

๑. วุฒิและความเหมาะสมของครูที่ทำการสอนวิทยาศาสตร์
๒. ความเข้าใจในความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ และการสอนให้  
เป็นไปตามความมุ่งหมายเหล่านั้น
๓. การเตรียมการสอน การดำเนินการสอนและการปรับปรุงการสอน  
ตลอดจนการวัดผลการประเมินผลการศึกษา
๔. ข้อเสนอแนะการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น  
ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

กลุ่มประชากร

ประชากรที่นำมาศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ครูประจำการที่กำลังสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้งหมด ๓๕ แห่ง มีจำนวนครูทั้งสิ้น ๑๓๘ คน

วิธีการดำเนินการ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามขึ้นโดยเฉพาะในการศึกษาค้นคว้านี้ จำนวนเป็น ๔ หมวด คือ

- ก. รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามและสภาพทั่วไปของโรงเรียน
- ข. ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและการเตรียมการสอน

- ค. การดำเนินการสอนตามเนื้อหาและการใช้อุปกรณ์การสอน  
 ง. การประเมินผลการศึกษา

ก่อนที่จะนำแบบสอบถามไปใช้จริงนั้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบแบบสอบถามโดยนำไป  
 ใ้กับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รวม ๑๕ คน ในจังหวัดชลบุรี เพื่อที่จะแก้ไข  
 ข้อบกพร่องของแบบสอบถามให้เป็นที่แน่ใจว่า เป็นแบบสอบถามที่ให้ความแจ่มแจ้งแก่ผู้ตอบ  
 แล้วต่อนั้นจึงนำไปให้ครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนรัฐบาล  
 จังหวัดพระนคร ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรตอบต่อไป โดยใช้เวลาสำหรับตอบ ๑ - ๒ สัปดาห์  
 ผู้วิจัยเป็นผู้ไปมอบและรับแบบสอบถามและชี้แจงแก่ครูทุกคนด้วยตนเอง ได้แบบสอบถาม

กลับคืนทั้งหมด ๑๒๓ ฉบับ

การจัดกระทำกับข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติที่สอดคล้องกับ

ประเภทของคำถาม ดังนี้

๑. หากการเฉลยของคำตอบที่ได้จากคำถามประเภทที่ให้เลือกตอบ (Multiple choice)
๒. รวบรวม จดหมายคหุ แล้วทำการสรุยในแต่ละหมู่จากแบบสอบถามประเภทปลายเปิด หรือเติมคำในช่องว่าง
๓. คิดค่าความสำคัญ (rating) เปรียบเทียบระหว่างข้อ จากแบบสอบถามที่ให้เปรียบเทียบ เรียงลำดับความสำคัญหรือเรียงลำดับของการใช้

การศึกษาครั้งนี้ได้ผลดังนี้

ค. สถานภาพของครูวิทยาศาสตร์และสภ ำ ทั่วไปของโรงเรียน

๑. ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนอยู่ในโรงเรียนรัฐบาลจังหวัดพระนคร ปี พ.ศ. ๒๕๑๑ มีอายุอยู่ในระหว่างประมาณ ๒๕ - ๓๖ ปี เป็นหญิงเสีย ประมาณ ๒ ใน ๓ ของทั้งหมด

๒. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณ ๖๖.๖๗% ได้รับปริญญาตรีทางการศึกษา นอกจากที่กล่าวแล้ว ก็มีครูที่จบการศึกษาระดับปริญญาประมาณ ๒๔.๕๕% ทำค่าอนุปริญญา ๘.๘๘% ปริญญาตรีทางสาขาวิชาอื่น ๔.๘๘% ประกาศนียบัตรชั้นสูงวิชาเฉพาะ ๐.๘๑% และ วท.บ., ก.บ. อีก ๐.๘๑%

๓. ในจำนวนครูที่จบปริญญาตรีทางการศึกษานั้น มีผู้ที่ได้เรียนวิชาเอกทางวิทยาศาสตร์ จำแนกได้ดังนี้

วิชาเอกทางวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่ง ๘๘.๘๑%

วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป - คณิตศาสตร์ ๒๑.๕๖%

๔. ครูประมาณ ๘๐% มีประสบการณ์การสอนอยู่ในระหว่าง ๑ - ๑๒ ปี

๕. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีชั่วโมงสอนประมาณ ๖ - ๘ ชั่วโมง

๖. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่งสอนวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว อีกครึ่งหนึ่งสอนวิชาอื่นหรือทำงานบ้านอื่น

๗. โดยทั่วไป ครูใช้หนังสือประกอบการสอนหลายเล่ม นอกจากหนังสือเรียน ยังมีนิตยสารและตำราทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ

๘. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่ง เคยได้รับการอบรมในระหว่างประจำการ

๙. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่งสอนนักเรียนในชั้นที่มีเด็กเรียนประมาณ ๓๐ - ๓๕ คน อีกครึ่งหนึ่งสอนนักเรียนในชั้นที่มีขนาดมากกว่า ๓๖ คนขึ้นไป จนถึง ๕๐ คน

๑๐. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณ ๕๕% เป็นสมาชิกที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ และส่วนมากเป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

๑๑. ครูวิทยาศาสตร์ ๖๒.๖๐% สอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน โดยใช้ของวิทยาศาสตร์เป็นบางครั้ง

๒. ความเข้าใจในความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ และการสอนให้เป็นที่เข้าใจตามความมุ่งหมายเหล่านั้น

จากแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ประมวลความที่เห็นเกี่ยวกับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นดังต่อไปนี้

๑. ครูวิทยาศาสตร์ ๗๒.๗๖ % เข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์  
 อย่างแจ่มแจ้ง ๘๘.๕๘ % เห็นว่าจุดมุ่งหมายเหล่านี้สมบูรณ์และเหมาะสมดีแล้ว ๗๘.๗๕ %  
 เห็นว่ามีมากเกินไปจนไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ทุกขอ และครูเกือบทั้งหมดพยายามสอนให้ตรงจุด  
 มุ่งหมายมากที่สุด

๒. จุดมุ่งหมายที่ครูไม่สามารถสอนได้ และสอนได้ผลน้อยที่สุด คือจุดมุ่งหมาย  
 ที่ให้นักเรียนสนใจและเห็นคุณค่าของผลงานวิทยาศาสตร์ในทางสันติ ข้อที่ครูตอบว่าสอนได้ผล  
 มากที่สุดคือ ให้เข้าใจระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้และรู้จักนำไป  
 ใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ

๓. สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ครูไม่สามารถจะทำให้ได้คือการสอนให้หมั่นเนื้อหาในหลักสูตร  
 ทั้งหมด ทั้งนี้เพราะเวลาสอนน้อยไป

ก. วิธีการเตรียมการสอน การดำเนินการสอน การใช้อุปกรณ์การสอนและการวัดผล

๑. การเตรียมการสอน

ครูประมาณ ๗๘.๘๐ % ทำโครงการสอนไว้ล่วงหน้าตลอดปี และ ๗๓.๗๗ %  
 เตรียมการสอนก่อนเข้าสอนทุกครั้ง โดยเตรียมจากหนังสือเรียน หนังสือคู่มือต่าง ๆ หลักสูตร  
 กับประมวลการสอน และคัดแปลงจากแนวหรือบันทึกการสอนที่มีผู้ทำไว้แล้ว ครู ๘๓.๕๐ %  
 เตรียมการสอนโดยไม่บันทึกการสอน เพียงแต่เตรียมเนื้อหาและอุปกรณ์เท่านั้น

๒. การใช้อุปกรณ์การสอนและอุปกรณ์การสอน ตามเนื้อหาของบทเรียนแต่ละบท

จากการค้นคว้าครั้งนี้ พบว่าวิธีใดที่ครูใช้เป็นหลักการสอนทุก ๆ เรื่อง  
 ก็คือการบรรยาย (Lecture) ซึ่งครูให้ความสำคัญ (rating) มากที่สุด วิธีการ  
 อื่น ๆ ที่ใช้กันมากตามความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละเรื่อง คือ วิธีการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด  
 การสาธิต การอภิปราย และการให้นักเรียนทำการปฏิบัติ

๓. การวัดผลและประเมินผล

ครู ๘๘.๕๘ % วัดผลนักเรียนทีละครั้งหลังจากสอนจบเรื่องหนึ่ง ๆ การ  
 ประเมินผลการสอนในระหว่างชั่วโมงสอน ครูมักจะใช้วิธีสอบ ซึ่ง เป็นแบบอัตนัยและปรนัยปนกัน  
 วัดความเข้าใจและความจำมากที่สุด คะแนนที่ครูใช้ประเมินนักเรียนตอนปลายปี เป็นคะแนน  
 ที่ได้จากการสอบไล่ ๖๐ % และคะแนนเก็บระหว่างปี ๔๐ %

## อภิปรายผลของการกนควา

จากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงสถานภาพการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของครูโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร หลายประการด้วยกัน ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาอภิปรายถึงผลดีและผลเสียดังต่อไปนี้

### ๑. วุฒิและความเหมาะสมของครูวิทยาศาสตร์

การที่จะพิจารณาว่าครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังสอนอยู่ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร เหมาะสมเพียงใดนั้น จะต้องพิจารณาถึงลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ หลายด้านด้วยกัน โดยเฉพาะในเรื่องที่จะมีผลให้ครูผู้สอนมีความสามารถในการสอน

๑.๑ วุฒิของผู้สอนวิทยาศาสตร์ การกนควารังนี้พบว่า มีผู้ที่ได้ปริญญาตรีประมาณ ๖๖% ในจำนวนนี้มีเพียง ๑๔.๖๓% เท่านั้น ที่ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเป็นวิชาเอก สิ่งเหล่านี้ ผู้วิจัยเชื่อว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการสอนอยู่มาก การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น ผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนในวิชานี้โดยตรง จึงจะทำให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ คาร์ธูเซอร์<sup>๑</sup> ซึ่งทำในปี ๑๙๖๗ พบว่า ครูที่ได้รับการฝึกอบรมมา เพื่อสอนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และมีประสบการณ์การสอนมานาน จะสอนได้ผลดีกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการอบรมและไม่มีความประสบการณ์

ถ้าเราพิจารณาเปรียบเทียบกับประเทศที่เป็นผู้นำทางการศึกษา เช่น ประเทศอเมริกา จะเห็นได้ว่า สถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ไทยก็คล้ายคลึงกับของอเมริกา เมื่อ ๑๒ ปีก่อน ตามผลการกนควาของ เอลเมอร์<sup>๒</sup> เมื่อปี ๑๙๕๖ ในรัฐ ไอโอวา ที่ไอวาในรัฐนี้มีครูถึง ๑๔% ที่ไม่มีคุณสมบัติเพียงพอตามมาตรฐานที่ ไอโอวา คือพาร์ตเมนต์ ออฟ รีพับลิค อินสตรัคชัน (Iowa Department of Republic Instruction) กำหนดให้ เป็นปริญญาตรี

<sup>๑</sup> Caruthers, Bertram, Loc. cit.

<sup>๒</sup> Elmer, Burton., Loc. cit

มีครูเพียง ๒ - ๓ คน ที่ได้รับปริญญาโท ต่อมาภายหลังอีก ๑๐ ปี ก็คือปี ๑๙๖๖ เบนเนตต์<sup>๓</sup> ได้ทำการค้นคว้าในรัฐเท็กซัส พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากจบการศึกษาระดับปริญญาตรี อีก ๔๐% ได้ปริญญาโท และอีก ๒ - ๓ คน ได้ปริญญาเอก ผู้ที่จบปริญญาโทนั้นได้รับปริญญาทางวิทยาศาสตร์หรือวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

สรุปก็คือ การศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของเรา นั้น นับได้ว่า ยังขาดครูสอนที่มีคุณวุฒิ ในระดับที่เหมาะสมอยู่มาก ซึ่งรวมทั้งผู้ที่มีคุณวุฒิไม่ถึงระดับปริญญาตรี หรือผู้ที่ได้รับปริญญาตรี แต่ไม่ได้รับการฝึกอบรมมา เพื่อให้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้โดยตรง พัททังษ์ วัชระพลเดช<sup>๔</sup> กล่าวว่า "ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นนั้น ควรเป็นครูเฉพาะวิชาที่ได้รับ การฝึกหัดอบรม เพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นมัธยมต้น ควรได้รับการฝึกหัดอย่างหนึ่ง และครูวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมปลายควรได้รับการฝึกหัดอีกอย่างหนึ่ง ถ้าหากเป็นดังนี้แล้ว การบรรจุครูก็จำเป็นจะต้องบรรจุให้ตรงตามความสามารถที่ได้เรียนมา ถ้าหากสามารถได้ทำการฝึกหัดครูและบรรจุครู เช่นนี้ เรียกว่าได้ถือหลักการความชำนาญพิเศษ (Principle of Specialization) ซึ่งจะทำให้คุณภาพการสอนการ เรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้นอย่างแน่นอน

สถาบันที่ผลิตครู ในระดับปริญญา โดย เฉพาะวิทยาลัยวิชาการศึกษา ในปัจจุบันนี้ ได้ทำการผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณสมบัติเช่นว่านี้ โดยให้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป - คณิตศาสตร์ เป็นวิชาเอก บุคคลเหล่านี้ควรได้รับการบรรจุให้เขาทำการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นหลักที่สุด แต่จากการสำรวจครั้งหนึ่งพบว่า ครูที่ได้รับปริญญาตรีทางการศึกษา และเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ เป็นวิชาเอก มีเพียง ๑๔.๖% เท่านั้น ซึ่งนับได้ว่า ยังน้อยมาก สมควรที่ผู้บริหารการศึกษา กรม กองต่าง ๆ จะทราบถึงขอบกพร่องอันนี้ และหาทางแก้ไขต่อไป

<sup>๓</sup> Bennett, Lloyd A., Loc. cit.

<sup>๔</sup> พัททังษ์ วัชระพลเดช ล.ค. หน้า ๖๕.

๑.๒ เรื่องเกี่ยวกับประสบการณ์การสอนของครูวิทยาศาสตร์ จากการค้นคว้าครั้งนี้ พบว่าครูประมาณ ๘๐% มีประสบการณ์การสอนอยู่ระหว่าง ๑ - ๑๒ ปี อย่างไรก็ตามในข้อนี้แม่จะมีข้อยืนยันว่า "ผู้ที่ประสบการณ์การสอนมานาน สามารถสอนได้ผลดีกว่าผู้ที่ประสบการณ์การสอนน้อยกว่า แต่ก็เป็นการศึกษาที่จะแก้ไข เพราะปกติการบรรจุครูเข้าทำงาน มักจะบรรจุผู้ที่เพิ่งเรียนสำเร็จและไม่เคยทำการสอนมาเลย ดังนั้น การเพิ่มประสบการณ์การสอนของครู จึงมักเป็นไปโดยอัตโนมัติตามจำนวนปีที่สอน แต่จะเพิ่มประสบการณ์การสอนได้โดยให้การประชุมปรึกษาหารือระหว่างคณะครูวิทยาศาสตร์ด้วยกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิธีการสอนในระหว่างครูที่มีประสบการณ์สอนมานานกับครูใหม่ ๆ

๑.๓ ชั่วโมงสอนของครูวิทยาศาสตร์ จากการค้นคว้าครั้งนี้พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ประมาณ ๑๖ - ๔๘ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ซึ่งอาจเป็นการสอนวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียวหรือสอนวิชาอื่นไปด้วย ตามจำนวนชั่วโมงสอนของครูเช่นนี้เป็นการยากที่จะกล่าวได้ว่า เหมาะสมต่อการให้ความรู้แก่เด็กเพียงใด อย่างไรก็ตามครูวิทยาศาสตร์ที่สอนวิชาอื่นควบคู่กัน ควรจะสอนวิชาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ตนสอนอยู่บ้าง เช่น คณิตศาสตร์ เพื่อสนับสนุนการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้น สำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องไปทำงานด้านอื่น อาจเป็นผลเสียต่อการสอน โดยครูอาจไม่มีเวลาเตรียมการสอนอย่างพอเพียง ซึ่งเป็นเกรงที่ผู้บริหารควรพิจารณาแก้ไข

๑.๔ ขนาดของชั้นเรียน จากการค้นคว้าครั้งนี้พบว่า ครูประมาณครึ่งหนึ่งสอนนักเรียนในชั้นที่มีนักเรียนประมาณ ๓๐ - ๓๕ คน และอีกครึ่งหนึ่งสอนในชั้นที่มีนักเรียนตั้งแต่ ๓๖ คนขึ้นไปจนถึง ๕๐ คน ซึ่งไม่มีข้อสงสัยใดที่จะแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการสอนวิทยาศาสตร์ควรมีนักเรียนในชั้นประมาณกี่คน แต่จากเหตุผลของบลอยท์ว่า

<sup>๕</sup> Caruthers, Bertram., Loc. cit.

<sup>๖</sup> Bloyh, Glem O., Teaching and Evaluating Science in Elementary School p. 140.

"การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นที่มักมากเกินไปจะสอนให้คิดไม่ได้ ดังนั้นการสอนจึงควรจะต้องให้มีสถานที่เวลา และโอกาสเพียงพอให้นักเรียนได้ใช้เครื่องมือและกันกว่าเป็นรายตัวหรือเป็นกลุ่มย่อย และให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด ฉะนั้นนักเรียนในชั้นมีมากกว่า ๒๕ - ๓๐ คน ก็จะทำให้โอกาสในการค้นคว้า การมีส่วนร่วมของนักเรียนน้อยลง และไม่ได้ผลเท่าที่ควร"

จากเหตุผลข้อนี้เราอาจกล่าวได้ว่า ขนาดของชั้นเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยาขนาดค่อนข้างใหญ่ และอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อการเรียนของนักเรียนได้ การแก้ไขปัญหานี้ทำได้ยาก เพราะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลายประการ เช่น การขาดแคลนครู ห้องเรียน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ฯลฯ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ควรได้รับการแก้ไขให้ดีขึ้น เพื่อที่จะให้การสอนวิทยาศาสตร์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๕ นอกจากที่กล่าวแล้ว การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังพบว่า ครูส่วนมากสนใจอ่านเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ครูประมาณครึ่งหนึ่งได้รับการอบรมในระหว่างประจำการ และครูประมาณ ๗๕% ไม่ได้เป็นสมาชิกหรือกรรมการของสมาคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ใด ๆ เลย สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญต่อวิชาชีพการสอนวิทยาศาสตร์มาก เพราะ "ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพจะต้องเป็นผู้ที่มีความมุ่งมั่นในความก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้อะไรก็ตามมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงจะต้องสร้างความก้าวหน้าในวิชาชีพของตนโดยหาทางที่จะเสริมสร้างความรู้ของงานใหม่แก่ตัวเอง ทำหน้าที่มีส่วนร่วมกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่กำลังดำเนินไปอยู่ทุกขณะ โดยวิธีการอ่าน การเป็นสมาชิกของสมาคม การอบรมศึกษาต่อและการร่วมงานแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูอื่น ๆ"

เท่าที่ปรากฏว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้อ่านหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ อยู่เป็นประจำนั้น ก็เป็นการดี แต่ก็ยังต้องหาโอกาสเสริมสร้างความรู้ของตนโดยเป็นสมาชิกของสมาคมครูวิทยาศาสตร์ เช่นสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย โดยเฉพาะสาขา

๗

ครูวิทยาศาสตร์ซึ่งมีเจตนาที่จะส่งเสริมและให้ความรู้ใหม่ ๆ ที่ก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์แก่ครูวิทยาศาสตร์ รวมถึงการช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาการใ้สอน วิชาสอน และอื่น ๆ

เหตุที่ครูส่วนมากมิได้เป็นสมาชิกหรือมีส่วนร่วมในสมาคมหรือในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้น อาจมีหลายประการด้วยกัน เช่น งานของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ยังไม่กว้างขวางพอ ครูมีงานในหน้าที่ ๆ ต้องกระทำมากเกินไปจนไม่มีโอกาสที่จะหันไปสนใจกิจกรรมอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากหน้าที่ประจำและอื่น ๆ

๒. ความเข้าใจและความคิดเห็นเกี่ยวกับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์

จากผลของการค้นคว้าที่พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจจุดมุ่งหมายอย่างแจ่มแจ้งและนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุดต่อการสอนนั้น นับได้ว่าเป็นข้อดีที่จะส่งผลสะท้อนต่อการสอนของครูโดยทั่วไปเป็นแนวทางในการเลือกใช้วิธีสอน และดำเนินการสอน ดังที่ เวลลิงตัน กล่าวไว้ว่า "วิธีการสอนใดจากจุดมุ่งหมาย เพราะเมื่อพิจารณาจุดมุ่งหมายเฉพาะแล้ว จะตัดสินใจได้ว่า จะใช้วิธีใดเป็นแนวการสอน"

อย่างไรก็ดี เป็นที่น่าสังเกตว่า ครูจำนวนหนึ่งไม่สามารถสอนตามความมุ่งหมายบางข้อได้ โดยเฉพาะในข้อที่ว่า "ให้สนใจและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ในทางสันติ" ซึ่งทั้งนี้อาจมีสาเหตุหลายประการ ประการสำคัญก็คือ หลักสูตรที่มีเนื้อหาวิชาที่เน้นในจุดมุ่งหมายข้อนี้ ได้ถูกจัดไว้ในตอนท้าย ๆ เช่น เรื่อง การคมนาคมและการขนส่ง ประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ช่วยให้โลกเจริญขึ้น ฯลฯ ซึ่งทำให้ครูที่สอนไม่ทันหลักสูตรไม่สามารถสอนเรื่องเหล่านี้ หลักสูตรที่สำคัญอย่างหนึ่งที่น่านำมาใช้เป็นข้อสนับสนุนความคิดเห็นนี้ก็คือ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากตอบว่า เรื่องเกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตรเป็นอุปสรรคที่สำคัญที่สุด ที่ทำให้การสอนไม่ตรงจุดมุ่งหมาย และครูบางคนยังตอบว่า ชั่วโมงเรียนของนักเรียนเพียงสัปดาห์ละ ๓ ชั่วโมงน้อยไป น่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ครูสอนไม่ทันหลักสูตร

---

Wellington, C. Burleigh and Wellington Jean, Teaching for Critical Thinking p. 23.







### ๕. การวัดผลและประเมินผลของครูวิทยาศาสตร์

จากการค้นคว้านี้ พบว่าครูส่วนมากวัดผลนักเรียนทุกครั้งหลังจากสอนจบเรื่องหนึ่ง ๆ การวัดผลมักจะมีข้อทดสอบแบบปรนัยและอัตนัยปนกัน การประเมินผลนักเรียนตอนปลายปี จะพิจารณาจากคะแนนกิจกรรมต่าง ๆ รวมกับคะแนนสอบในระหว่างปีทั้งหมด ๔๐% ส่วนอีก ๖๐% เป็นคะแนนสอบไล่ตอนปลายปี

ผลการค้นคว้านี้แสดงให้เห็นว่า การประเมินผลของครูได้มาจากการทดสอบหลายครั้ง และใช้คะแนนกิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งนับได้ว่าเป็นการวัดที่ตีพิมพ์สมควร แต่ก็ยังเป็นที่น่าสังเกตว่า การวัดผลส่วนใหญ่เป็นข้อสอบ แม้จะสอบหลายครั้งก็ตาม ก็ไม่แน่ว่าจะสามารถวัดความจริงใจของของนักเรียนสมตามความมุ่งหมายได้ทุกด้าน การประเมินผลที่พึงกระทำนั้นนอกจากจะใช้การวัดหลาย ๆ ครั้งแล้ว ยังจำเป็นที่จะต้องวัดความสามารถของเด็กหลาย ๆ ด้านอีกด้วย เช่น การสังเกต ทักษะ การแก้ปัญหา ทักษะคิด เป็นต้น นอกจากนี้ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสประเมินผลของชั้นเรียนและของตนเอง ซึ่งจะทำให้การประเมินผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เช่นเช่น ๑๘ กล่าวไว้ว่า "จุดหมายปลายทางของการวัดผลในการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาคือการช่วยให้เด็กนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการวัดผลตนเองได้อย่างยุติธรรม และมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้เด็กนักเรียนในครูจักการวัดผล ประเมินค่า และตัดสินใจในสิ่งที่ตนได้ทำสำเร็จหรือล้มเหลวตามที่ใค้ตั้งจุดมุ่งหมายในการกระทำไว้แล้ว

การวัดผลตนเองมิใช่เป็นสิ่งที่นักเรียนจะทำได้สำเร็จง่าย ๆ ครูจะต้องมีความรู้ในเรื่องนี้ นั่นคือมีความเข้าใจวิธีสอนแบบหน่วย (Unit Teaching) และสามารถทำการสอนแบบหน่วยได้

ขอเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้พบปัญหาและอุปสรรคหลายประการในการสอนวิทยาศาสตร์ จึงขอเสนอแนะดังต่อไปนี้

๑๘ Hansen, Kenneth., High School Teaching pp. 261-263.

## ๑. ข้อเสนอแนะในการแก้ไข

๑.๑ ควรหาทางยกระดับการศึกษาของครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอย่างน้อยที่สุดคงไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางการศึกษา โดยเฉพาะทางการมัธยมศึกษาและเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ เป็นวิชาเอก ซึ่งหมายถึงว่าเป็นผู้มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขาอย่างกว้าง ๆ ดังเช่นที่วิทยาลัยวิชาการศึกษากระทำอยู่ในขณะนี้ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้บุคคลเหล่านั้นออกไปสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยเฉพาะสมควรที่ผู้มีหน้าที่บริหารการศึกษาจะพิจารณาในการบรรจุครูสอนวิทยาศาสตร์ให้ตรงตามที่ได้รับ การฝึกอบรมมา

๑.๒ ครูที่ทำการสอนยังไม่ดี ก็ควรจะได้รับช่วยเหลือจากศึกษานิเทศก์อย่างใกล้ชิด รวมทั้งจัดให้มีการฝึกอบรมในระหว่างประจำการอย่างรีบด่วน

๑.๓ การสอนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาดีพ จำเป็นที่จะต้องมีสมาคมครูวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะส่งเสริมคั้ง เช่นวิชาชีพอื่น ๆ จึงขอเสนอแนะให้จัดตั้งสมาคมครูวิทยาศาสตร์ขึ้น สำหรับในระยะแรกอาจให้ครูสภาจัดตั้งชุมนุมครูวิทยาศาสตร์ขึ้นในครูสภาก่อน ดังเช่นที่ไคตั้งชุมนุมภาษาไทย และอื่น ๆ เมื่อเจริญก้าวหน้าแล้วจะไคจัดตั้งขึ้นเป็นสมาคมต่อไป

๑.๔ ทางคานโรงเรียน หัวหนาหนวควิชาวิทยาศาสตร์ควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้กว้างขวาง เข้าใจในเรื่องการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ (Science Education) เป็นอย่างดี เพื่อที่จะไคแนะนำและมอบหมายให้ครูไคทำการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ควรจัดให้การประชุมปรึกษาหารือระหว่างครูวิทยาศาสตร์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

๑.๕ ให้มีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ (Science Club) ขึ้นในโรงเรียน ค่ายความร่วมมือของฝ่ายบริหาร โรงเรียนและครูวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนความสนใจของนักเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์

๑.๖ ครูวิทยาศาสตร์ควรส่งเสริมให้นักเรียนไคมีโอกาสค้นคว้าหาความรู้ในเนื้อหาของเรื่องไคที่ซึ่งลงไปว่าที่ครูสอนค้ายตนเอง ในเรื่องไคที่ไคักสนใจโดยกระทำในรูปของโครงการวิทยาศาสตร์ (Science Project) เพื่อส่งเสริมเอกัตภาพของแตละบุคคล

๑.๓ ผู้บริหารโรงเรียนควรจะต้องว่าอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องที่สำคัญ ควรจะจัดหาทางส่งเสริมให้โรงเรียนได้มีเครื่องมือที่สอดคล้องกับความต้องการต่างๆ ในการสอนวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ

๑.๔ ขอเสนอแนะที่ผู้วิจัยเห็นว่า จะเป็นทางแก้ปัญหการสอนวิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุดที่จะเวนกลาง เสริมให้คึกคักการจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ขึ้น โดยเฉพาะในสถาบันการฝึกหัดครู เช่น วิทยาลัยวิชาการศึกษา โดยมีความมุ่งหมายให้เป็นการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ประจำการในลักษณะที่เป็นการให้การศึกษาใหม่ทั้งหมด (re-education)

๒. ขอเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

๒.๑ ควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตร แบบเรียน วิธีสอน และอื่น ๆ เพื่อที่จะได้นำเอาผลมาใช้ปรับปรุงสถานภาพการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบันให้ดีขึ้น

๒.๒ ควรทำการศึกษาและสำรวจสถานภาพการสอนวิทยาศาสตร์ในเขตการศึกษาอื่นตามแบบอย่างที่ได้กระทำนี้ เพื่อเปรียบเทียบสถานภาพและปัญหา



มจร

## บรรณานุกรม

- เชาน์เคอว์, เกษ เณ. การสนธิวิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย ประณีต โกมารกุลและคณะ แปลและเรียบเรียง สำนักเลขาธิการคณะกรรมการแห่งชาติ ว่าด้วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ๒๕๐๗, ๕๐๓ หน้า
- พิทักษ์ รัชชพลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ๒๕๐๗, ๗๖ หน้า
- ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น มศ. ๑ - ๒ ๓๓ กรุงเทพฯ ๒๕๐๓, ๕๘ หน้า
- The American Educational Research Association, Handbook of Research on Teaching. N.L.Gage, Chicago Rand McNally 1963, 1218 pp
- Bennett, Lloyd M. Current Practies in Science Teaching in the Junior High School of Texas. Science Education 2 (50) : 142 - 151 March 1966.
- Blouyh, Glenn O, Teaching and Evaluating Science in the Elementary School
- Burnett, R. Will, Teaching Science in the Secondary School, Rinehart and Company INC. New York 1957, 382 pp.
- Caruthers, Bertram, Teacher Preperation and Experienced Related to Achivement of fifth Grade pupils in Science, Dissertation Abstracts 6(28):1978 A December 1967.
- Clark, Leonard H. Klein, Raymond L., and Burks John B., The American Secondary School Curriculum. The Macmillan Company 1965. 453 pp.
- El-Dib, Fathy Abdel Maksoud, A. Study to determine the Instructional Activities Used by Biology Teachers in the Setected High Schools and the Values Attached to them by Students Dissertation Abstracts, 7(22): 236 - 2307 January 1962

- Elmer, Burton, The Status of Science Education in Iowa High Schools Dissertation Abstracts 7(19):1622 - 1623, January 1959
- Garzon, Dionisio, An Analysis of the Problems of Teaching Elementary Science in the Philippine Public Schools Dissertation Abstracts 2(25): 1025 August 1964
- Gebhart, James Warren, The Teaching of Science in the Secondary School of Montana Dissertation Abstracts 4(21):799 October 1960.
- Handler, Shirley Wolz., The Use of Community Resources as a Methods in Teaching of Biology at the East Texas Baptist College. Dissertation Abstracts 4(18):1301, April 1958.
- Hoff, Arthur G., Secondary School Science Teaching. The Blackiston Company., Toronto 1950 303 pp.
- Mohan, Luther Alvin., The Effect of Problem Solving and Lecture Discussion in Developing Student Growth in Basic Understandings, Problem Solving Skills, Attitudes, Interests and Personal Adjustments Dissertation Abstracts 3(24):1097 - 1098 September 1963.
- National Society for the Study of Education, Rethinking Science Education The University of Chicago Press, Chicago. Illinois 1960, 344 pp. Science Education in American School The University of Chicago Press Forty Sixth yearbook 1947. 306 pp.
- Richardson, Evan Carleton., Proposals for Improvements of Science Teaching in New Jersey Elementary Schools. Dissertation Abstracts 1(22):173 July 1961.
- Richardson, John S., Science Teaching in Secondary School. Prentice-Hall Inc. 1957, 835 pp.
- Tochey, Jack Vincent., The Comparative Effects of laboratory and lecture Methods of Instruction in Earth Science and General Science classes Dissertation Abstracts. 8(24):3241 February 1964.
- Weatherwax, Paul., A Philosophy of Science Education for Teacher in Thailand. Bangkok, College of Education Indiana University Contract, USOM 1959 49 pp.
- Wellington, C. Burleigh and Wellington, Jean., Teaching for Critical Thinking McGraw-Hill Book Company New York 1960 364 pp.



ภาคผนวก ก.

แสดงรายชื่อหนังสือประเภท นิตยสาร วารสาร หรือสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่ครูอ่านเป็นประจำ

รายการ	จำนวนครั้ง ที่ถูกระบุ
<u>นิตยสาร วารสารที่มีจุดมุ่งหมายไปการส่งเสริม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง</u>	
๑. วารสารวิทยาศาสตร์ของสมาคมวิทยาศาสตร์ แห่งประเทศไทย	๔๖
๒. วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า	๓๗
๓. วิทยาศาสตร์มหัศจรรย์, วิทยาศาสตร์อัศจรรย์	๕
๔. ช่างอากาศ	๓
๕. นิตยสารการบิน	๑
๖. วารสารอนุภูมิภาควิทยา	๒
๗. อากาศวิทยา	๑
๘. วารสารพืชสวน	๑
๙. วารสารเกษตรศาสตร์	๑
๑๐. นวัตกรรมศาสตร์	๑
๑๑. วิศวกรรมสาร	๑
<u>นิตยสาร วารสารที่ส่งเสริมความรู้หลาย ๆ ด้าน รวมทั้งวิทยาศาสตร์ด้วย</u>	
๑. วิทยาสาร	๑๑
๒. ชัยพฤกษ์	๖
๓. เรือนเยี่ยม	๔
๔. วีรกรรม	๒
๕. เด็กก้าวหน้า	๑

รายการ	จำนวนครั้ง ที่ ทฤษฎี
<u>นิตยสาร วารสารจำพวกชาวต่างต่าง ๆ</u>	
๑. เสรีภาพ	๔
๒. วารสารวิสามัญศึกษา	๒
๓. นกาสัมพันธ์	๑
๔. มิตรภาพ	๑
๕. มิตรครู	๑
๖. หนังสือพิมพ์รายสัปดาห์	๑
๗. หนังสือพิมพ์รายวัน	๑๓
<u>สิ่งพิมพ์ เอกสารอื่น ๆ รวมทั้งตำราทางวิชาการ</u>	
๑. วิทยาศาสตร์พัฒนา	๔
๒. วารสารคณิตศาสตร์	๔
๓. คู่มือการสอนวิทยาศาสตร์	๒
๔. สารานุกรมสัตว์โลก	๑
๕. วิทยาศาสตร์ รวม ๕ อาจารย์	๑
๖. รวมข้อสอบวิทยาศาสตร์	๑
๗. วิทยาศาสตร์ทั่วไป ม.ศ. ๔ - ๕	๑
๘. เคมีเตรียมอุดม	๑
๙. หนังสือแปลจากสภาวิจัย	๑
๑๐. หนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จาก USIS	๑
๑๑. พฤษศาสตร์ และสัตววิทยาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	๑
<u>นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ</u>	
Understanding Science	๒
King way pictorial Science	๑
Knowledge	๑

## ภาคผนวก ข.

แสดงรายการหนังสือที่ครูใหม่ ะกอบการสอนทั้งหมด และความถี่ในการใช้หนังสือแต่ละเล่ม

ก. แบบเรียนในแต่ละระดับชั้น ที่แต่งโดยผู้แต่งต่าง ๆ

ชื่อผู้แต่ง	จำนวนครั้ง ที่ถูกรับ
๑. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ	๕๖
๒. อาจารย์บุญญรัตน์ อัคราการ	๒๖
๓. อาจารย์ประทุมสุข อาษาบำรุงและคณะ	๑๖
๔. อาจารย์ทัททิม วัชรพลเดชะ	๑๐
๕. อาจารย์ประยงค์ พงษ์ทองเจริญ	๑๔
๖. คณะเอกาจารย์	๗
๗. อาจารย์ปรีชา วัฒตยกุล	๕
๘. พ.ด.พงษ์ พิทักษ์กุล	๑
๘. อาจารย์จำเริญู เจตนาเสน	๒
๑๐. อาจารย์ทองสุข พงศ์พิศ	๓
๑๑. อาจารย์เชาวน์	๑
๑๒. อาจารย์ประสงค์ หงษ์ทอง	๑
๑๓. อาจารย์บุญญพฤกษ์	๑
๑๔. อาจารย์กฤษณา	๑
๑๕. อาจารย์สุดี ชัยพิพัฒน์และคณะ	๒๖
๑๖. อาจารย์วิชัย รัชตะนาวิน	๑
๑๗. คณะ ๕ อาจารย์	๑
๑๘. นิยมวิทยา	๑
๑๙. อาจารย์มโน	๑
๒๐. อาจารย์กนก จันทร์ขจร	๑

ชื่อผู้แต่ง	จำนวนครั้ง ที่ถูกรับ
๒๑. อาจารย์ไพรัช อนุฤทธิ์	๑
๒๒. ไทยวัฒนาพานิช	๑
๒๓. อาจารย์เฉลิม บุญอุวัฒน์	๑
๒๔. ดร. กลุ่ม วัชรโรบล	๒
๒๕. คณะอาจารย์แพ่งพิทยา	๑
รวมทั้งหมด ๒๕ เดิม	รวม ๑๕
ข. ตำราวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในระดับที่สูงขึ้นไป (ไม่ระบุผู้แต่ง)	
ตำราวิทยาศาสตร์แต่ละสาขา	จำนวนครั้ง ที่ถูกรับ
๑. วิทยาศาสตร์ทั่วไป	๒๕
๒. ฟิสิกส์	
กลศาสตร์	๕
ความร้อน	๕
แม่เหล็กไฟฟ้า	๓
แสง	๓
เสียง	๑
ดาราศาสตร์	๑
๓. เคมี	๑๕
๔. ชีววิทยา	๑๕
รวม	๕๕
ค. วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ ชาวต่าง ๆ	
ชื่อหนังสือ	จำนวนครั้ง ที่ถูกรับ
๑. วารสารวิทยาศาสตร์	๑
๒. วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า	๔

ชื่อหนังสือ	จำนวนครั้ง ที่ ทฤษฎีระบุ
๓. วิทยาศาสตร์มหัศจรรย์	๒
๔. วิทยาศาสตร์	๒
๕. เสรีภาพ	๑
๖. นิตยสารกรมสามัญศึกษา	๑
๗. Understanding Science	๒
๘. Knowledge	๑
๙. Teacher Annotated	๑
๑๐. ชาววิทยาศาสตร์จากนิตยสารอื่น ๆ	๑
รวม	๑๖
ก. Text book ภาษาต่างประเทศ	
๑. General Science Today	๑
๒. The Wonder World of Science	๑
๓. Answer to 300 questions children ask	๑
๔. Atlas outline drawings for Vertebrate Anatomy	๑
๕. College Physics	๑
๖. Elements of Biology	๑
๗. B.S.C.S. -Yellow Version	๑
๘. Biology	๑
๙. Physics	๑
๑๐. Text Book of Physics	๑
๑๑. Concise School Physics	๑
๑๒. General Botany	๑
๑๓. General Zoology	๑

ค. หนังสือประเภทส่งเสริมความรู้ ๓

ชื่อหนังสือ

จำนวนครั้ง  
ที่  
ตีพิมพ์

ประมวลการสอน	๓
คู่มือการสอนวิทยาศาสตร์	๒
คู่มือครู	๒
ประวัติวิทยาศาสตร์	๑
ประวัติบุคคลสำคัญของโลก	๒
ประวัตินักวิทยาศาสตร์	๑
เอกสารของ กรมอุดมศึกษา	๑
วิทยาศาสตร์พัฒนา	๑
วิทยาศาสตร์ เบื้องต้นสำหรับครู	๑
คำแนะนำวิธีสอนวิทยาศาสตร์ เบื้องต้น	๑
เอกสาร โลกกิจ	๑
เอกสาร เรื่องแรกของ กรมทรัพย์สินทางปัญญา	๑
คู่มือการสอนวิทยาศาสตร์ ของ UNESCO	๒
วิทยาศาสตร์วิทยาการ	๑
รวม ๑๔ เล่ม	

## ภาคผนวก ค.

เอกสารประกอบการ เรียนที่ครูแนะนำให้นัก เรียนอ่านนอกเหนือไปจากตำราเรียน  
ที่โรงเรียน

ก. สิ่งพิมพ์ประเภทวารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์รายวัน ชื่อหนังสือ	จำนวนครั้ง ที่ถูกรับ
๑. วิทยาสารก้าวหน้า	๒๒
๒. วารสารวิทยาศาสตร์	๑๘
๓. วิทยาศาสตร์มหัศจรรย์	๘
๔. วิทยาสาร	๘
๕. ชัยพฤษ	๕
๖. เรียนเยี่ยม	๕
๗. เสรีภาพ	๓
๘. วิทยจารย์	๑
๙. วารสารของกรมอุตุนิยมิวิทยา	๑
๑๐. ช่างอากาศ	๑
๑๑. วารสารป่าไม้	๑
๑๒. อากาศวิทยา	๑
๑๓. ชาววิทยาสารในหนังสืออื่น ๆ	๑
๑๔. หนังสือพิมพ์รายวัน	๒
รวม	๘๓
ข. แบบเรียนต่าง ๆ เล่มอื่น ๆ นอกเหนือไปจากที่โรงเรียน	
๑. แบบเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ	๒๒
๒. แบบเรียนของอาจารย์บุญถุนัน อัครถาวร	๑๒
๓. แบบเรียนของอาจารย์ประจักษ์ อารยบำรุงและคณะ	๔
๔. แบบเรียนของ ดร. พิทักษ์ รัทษพลเดช	๓

ชื่อหนังสือ	จำนวนครั้ง ที่ถูกรับ
๕. แบบเรียนของอาจารย์ประสงค์ พงษ์ทองเจริญ	๕
๖. แบบเรียนของคณะเกาอาจารย์	๒
๗. แบบเรียนของอาจารย์ประสงค์ หงษ์ทอง	๑
๘. แบบเรียนของคณะ ๕ อาจารย์	๑
๙. แบบเรียนของอาจารย์สุลี ฉัยพิพัฒน์และคณะ	๑
๑๐. แบบเรียนของนิยมวิทยา	๑
รวม	๕๖
ก. แบบเรียนวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป	
๑. วิทยาศาสตร์ทั่วไป	๗
๒. ชีววิทยา	๔
๓. เคมี	๒
๔. ฟิสิกส์	๑
๕. แม่เหล็กไฟฟ้าเบื้องต้น	๒
๖. แสง	๑
รวม	๑๗
ง. สิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	
๑. ประวัตินุคคตสำคัญของโลก	๒
๒. ประวัตินุคคตวิทยาศาสตร์	๒
๓. ประวัตินุคคตวิทยาศาสตร์	๒
๔. สารเคมีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	๑
๕. ธรรมชาติที่น่าสนใจ	๑
๖. ผลงานประมาญเพื่อสันติ	๑
๗. วิทยาศาสตร์การช่าง	๑
๘. การเลี้ยงปลาในนาข้าว	๑
รวม	๑๑

จ. สิ่งพิมพ์ภาษาต่างประเทศ ชื่อหนังสือ	จำนวนครั้ง ที่ถูกรับ
๑. Physics ของ Barnes & Noble	๑
๒. Science for your need	๑
รวม	๒



ภาคผนวก ง.

ตัวอย่างการคำนวณการลดจากการเปรียบเทียบค่าความสำคัญ

๑. การคำนวณในตารางที่ ๒๒ แสดงความสำคัญของจุดมุ่งหมายของการสนธิวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายแต่ละข้อ	อันดับของความสำคัญ						รวมค่าความสำคัญ	ค่าส่วนลด
	สำคัญมากที่สุด (๑)		สำคัญปานกลาง (๒)		สำคัญน้อยที่สุด (๓)			
	จำนวนความถี่	ค่าความสำคัญ	จำนวนความถี่	ค่าความสำคัญ	จำนวนความถี่	ค่าความสำคัญ		
๑	๓๓	๙๙	๓	๑๘	๕	๕	๑๑๘	๒๓.๓๖
๒	๑๒	๓๖	๒๒	๔๔	๙	๙	๘๙	๑๓.๕๒
๓	๒๕	๗๕	๓๑	๖๒	๑๘	๑๓	๑๕๐	๒๙.๓๐
๔	๑๓	๓๙	๒๐	๔๐	๒๔	๒๔	๘๓	๑๖.๔๓
๕	—	—	๖	๑๒	๓	๓	๙	๑.๙๕
๖	๓	๙	๒	๒	๑๙	๑๙	๓๐	๕.๙๘
๗	๓	๙	๑	๑	๑๕	๑๕	๒๕	๕.๙๕
รวม	๘๙	๒๖๓	๘๙	๑๓๘	๘๙	๘๙	๕๐๘	๑๐๐

วิธีการ

๑. หากความถี่ของจำนวนผู้ตอบแต่ละข้อตามลำดับความสำคัญตั้งแต่มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด ไล่ลงในช่องจำนวนความถี่ (ช่องแรกของความสำคัญแต่ละอันดับ)

๒. คูณความถี่ของแต่ละจำนวนของจุดมุ่งหมายแต่ละข้อในช่องสำคัญมากที่สุดด้วยเลข ๓ ในช่องสำคัญปานกลางด้วยเลข ๒ และสำคัญน้อยที่สุดด้วยเลข ๑ ผลลัพธ์ที่ได้ ไล่ลงในช่องค่าความสำคัญ

๓. นำเอาค่าความสำคัญที่คูณได้ในข้อ ๒ ทั้ง ๓ อันดับ รวมเข้าด้วยกันในแต่ละข้อของจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ให้ผลลัพ์ดังในตารางรวมค่าความสำคัญ

๔. หากพิจารณาส่วนของค่าความสำคัญของจุดมุ่งหมายแต่ละข้อจากคะแนนความสำคัญดังทุก ๆ ข้อ

๒. การคำนวณในตารางที่ ๒๕ แสดงค่าความสำคัญของวิธีสอนแบบต่าง ๆ ในการสอนแต่ละเรื่อง

ตัวอย่าง การสอนเรื่องอายุของโลก หากค่าความสำคัญของวิธีสอนแบบบรรยายและบอกให้จก เรื่องนี้มีผู้ใช้วิธีการบรรยายตามลำดับค่าของการใช้ดังนี้

ไข่มากที่สุด (อันดับที่ ๑)	๓๕	คน
ไข่มาก (อันดับที่ ๒)	๒	คน
ไขปานกลาง (อันดับที่ ๓)	—	คน
ไขน้อย (อันดับที่ ๔)	—	คน
ไขน้อยที่สุด (อันดับที่ ๕)	—	คน
ไม่ไขเลย	๐	คน

คูณจำนวนความถี่ด้วยตัวเลข ตามอัตราการใช้ดังนี้

ไข่มากที่สุด + ๕	=	๓๕ + ๕ = ๑๕๕
ไข่มาก + ๔	=	๒ + ๔ = ๘
ไขปานกลาง + ๓	=	๐ + ๓ = ๐
ไขน้อย + ๒	=	๐ + ๒ = ๐
ไขน้อยที่สุด + ๑	=	๐ + ๑ = ๐
ไม่ไขเลย + ๐	=	๘ + ๐ = ๐

รวมจำนวน เลข เหล่านี้ เข้าด้วยกัน = ๑๕๕ + ๘ = ๒๐๓

ค่า ๒๐๓ คือค่าความสำคัญของวิธีสอนแบบบรรยายและบอกให้จกในเรื่องอายุของโลก ส่วนค่าความสำคัญของวิธีสอนอื่น ๆ ในเรื่องอายุของโลกก็ใช้วิธีหาเช่นเดียวกัน ซึ่งได้ดังนี้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด	มีค่าความสำคัญ	= ๗๔
ครูสาธิตให้นักเรียนดู	มีค่าความสำคัญ	= ๕๕
อภิปราย	มีค่าความสำคัญ	= ๕๐
ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม	มีค่าความสำคัญ	= ๒๒
ให้นักเรียนค้นคว้ารายงาน	มีค่าความสำคัญ	= ๕๕
ให้นักเรียนทำอุปกรณ์	มีค่าความสำคัญ	= ๘

เมื่อได้ค่าความสำคัญของวิธีสอนทุก ๆ วิธีในเรื่องอายุของโลกแล้ว จึงนำมา  
คิดค่าร้อยละของความสำคัญแต่ละวิชาต่อไป ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{รวมค่าความสำคัญ} &= ๔๗๖ \\ \text{ดังนั้น ค่าความสำคัญของวิธีการบรรยายจะมีค่าร้อยละ} &= \frac{๒๐๓}{๔๗๖} \times ๑๐๐ \\ &= ๔๒.๖๓ \end{aligned}$$

โดยวิธีเดียวกันหาค่าร้อยละของความสำคัญของวิธีสอนอื่น ๆ แลวนำค่าที่ได้  
มารวมไว้ในตารางเพื่อเปรียบเทียบแสดงอัตราการไขว่คว้าต่อไป

## วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

๔ พฤศจิกายน ๒๕๑๑

เรียน อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ทุกท่าน

ข้าพเจ้ากำลังทำปฏิญานพนธ์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบบสอนตามนี้ เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูล เพื่อที่จะไต่ถามความเป็นไปในการสอน รวมทั้ง ปัญหาและอุปสรรคที่ท่านกำลังประสบอยู่ ซึ่งอาจจะ เป็นแนวทางสำคัญที่จะยึดถือเป็นแบบฉบับ และหาทางแก้ไข ปรับปรุงปัญหาต่าง ๆ ต่อไป โปรดพิจารณาคำถามและตอบแบบสอบถาม แต่ละข้อตามความเป็นจริง เพราะคำตอบของท่านทุก ๆ ข้อจะมีค่ายิ่งต่อการศึกษาค้นคว้านี้ ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะรักษาคำตอบของท่านไว้ เป็นความลับ และจะไม่นำไปใช้ในทางที่ เสื่อม เสียแก่ตัวของท่านหรือ โรงเรียนของท่านแต่อย่างใด

ข้าพเจ้าขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย.

ขอแสดงความนับถือ

คงศักดิ์ พรอมเทพ

(นายคงศักดิ์ พรอมเทพ)

นิสิตปริญญาโท สาขาคุณศึกษาและการฝึกหัดครู

## แบบสอบถาม

ตอนที่ ๑ รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามและสภาพทั่วไปของโรงเรียน

ก. เติมคำหรือข้อความที่เกี่ยวข้องกับตัวของท่านลงในช่องว่าง

๑. เพศ .....

๒. อายุ .....

๓. วุฒิ ..... วิชาเอก..... วิชารอง .....

๔. จำนวนปีที่ทำการสอนวิทยาศาสตร์ .....  
 ๕. ขณะนี้สอนวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ..... ชั่วโมง วิชาอื่นอีกสัปดาห์ละ..... ชั่วโมง

๖. ชั้นที่ทำการสอนวิทยาศาสตร์ .....

๗. ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในระดัยเดียวกับท่านมีทั้งหมด ..... คน

๘. ถ้ามีครูหลายคนสอนในระดับชั้นเดียวกับท่าน ท่านแบ่งงานกันได้อย่างไร (แบ่งตามห้องเรียนหรือแบ่งตามหัวข้อเรื่องที่จะสอน).....

๙. จำนวนนักเรียนในชั้นที่สอนวิทยาศาสตร์ (คิดโดยเฉลี่ย) ..... คน

๑. โปรดขีดเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงหน้าข้อความที่ท่านได้ปฏิบัติอยู่ และเติมคำลงในช่องว่าง

๑. ขณะนี้ท่านดำรงตำแหน่งอะไร (ตอบได้มากกว่า ๑ คำตอบ)

ก. อาจารย์ใหญ่

ข. ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่

ค. หัวหน้าหมวดวิชา.....(โปรดระบุหมวดวิชา)

ง. รองหัวหน้าหมวดวิชา... (

จ. อาจารย์ประจำชั้น

ฉ. อาจารย์พิเศษ

ช. อาจารย์ผู้ปกครอง

ข. อื่น ๆ โปรดระบุ.....

๒. ท่านสอน เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์อย่างเดียวหรือทำงานอื่นด้วย
- ก. สอน เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์อย่างเดียว
- ข. สอนวิชาวิทยาศาสตร์และสอนวิชาอื่นด้วย (โปรดระบุวิชาอื่น).....
- ค. สอนวิชาวิทยาศาสตร์และทำงานอื่นด้วย (โปรดระบุงานอื่น).....
- .....
- ง. สอนวิชาวิทยาศาสตร์ สอนวิชาอื่น และทำงานอื่นด้วย (โปรดระบุวิชา และงานที่ทำ) .....
๓. สาเหตุที่ทำให้ท่านต้องสอนวิชาวิทยาศาสตร์
- ก. สมัครสอนด้วยใจรัก
- ข. ผู้บังคับบัญชามอบหมายให้สอน เพราะขาดครูสอนวิชานี้
- ค. ไม่ถนัดสอนวิชาอื่น จึงเลือกสอนวิชานี้
- ง. ถ้าต้องการ ปรับปรุงตนเอง เกี่ยวกับวิชานี้ เพราะ เรียนมาโดยตรง
- จ. สอน เพื่อให้ชั่วโมงสอนครบตามที่โรงเรียนกำหนด
- ฉ. อื่น ๆ (ถ้ามีโปรดระบุ).....
๔. ท่านเคยไปร่วมสัมมนาหรือรับการอบรมเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่
- ก. เคย จำนวน .....ครั้ง วิชา ..... สถานที่ .....
- พ.ศ. ....
- วิชา..... สถานที่ .....
- พ.ศ. ....
- ข. ไม่เคย
๕. ที่ท่านไปร่วมสัมมนา หรือรับการอบรมในข้อ ๔ นั้น โดยเหตุเพียงใด ในด้านใด (โปรดใช้เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นด้วย)

	ค่านึกหาวิชา วิทยาศาสตร์	ค่าประกอบการสอน (วิธีสอน)
ก. ใ้คณน้อยที่สุด .....	.....	.....
ข. ใ้คณคณขางน้อย .....	.....	.....
ค. ใ้คณปานกลาง .....	.....	.....
ง. ใ้คณคณขางมาก .....	.....	.....
จ. ใ้คณมากที่สุด .....	.....	.....

๖. ท่าน เคยสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นต้นดึกหรือไม่ .....

ก. เคย .....

ข. ไม่เคย

๗. ท่าน เคยร่วมประชุมปรึกษาหารือในระหว่างครูที่สอนวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุง  
การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนของท่านหรือไม่

ก. เคย (โปรดระบุควยว่า บอยเพียงใด) .....

ข. ไม่เคย

๘. ท่าน เป็นกรรมการหรือสมาชิกของสมาคมหรือในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับ  
วิทยาศาสตร์ใ้คย้าง

ก. สมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

ข. ื่น ๆ (ถ้ามีโปรดระบุ) .....

ค. ไม่ได้เป็นกรรมการหรือสมาชิกของสมาคมใ้คย

๙. โปรดระบุชื่อนิตยสาร วารสาร หรือสิ่งพิมพ์ที่ท่านบดกรับเป็นสมาชิก หรืออ่าน  
เป็นประจำที่ เป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของท่าน

ก. .... ง. ....

ข. .... จ. ....

ค. .... ฉ. ....

๑๐. โปรแกรมชุดหนังสือที่ท่านใช้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ของท่าน
- ก. .... ข. ....
- ค. .... ง. ....
- จ. .... ฉ. ....
๑๑. ท่านแนะนำให้นักเรียนของท่านอ่านหนังสือประกอบการเรียนเล่มใดบ้าง  
(โปรแกรม)
- ก. .... ข. ....
- ค. .... ง. ....
๑๒. โรงเรียนของท่านมีห้องวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดย  
เฉพาะหรือไม่
- ก. มีเฉพาะ (โปรแกรมควยวาก็ห้อง) .....
- ข. มีแต่ห้องใช้ร่วมกับชั้นอื่น (มศ. ปลาย) จำนวน ..... ห้อง
- ค. ไม่มี
๑๓. ท่านสอนวิทยาศาสตร์ที่ไหน
- ก. ในห้องเรียนตามปกติ
- ข. ในห้องวิทยาศาสตร์
- ค. ในห้องเรียนตามปกติ และใช้ห้องวิทยาศาสตร์เป็นบางครั้ง
- ง. ใช้ห้องวิทยาศาสตร์เฉพาะนอกเวลาเรียนเท่านั้น
- จ. อื่น ๆ (โปรแกรม) .....
๑๔. โรงเรียนของท่านมีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์หรือไม่
- ก. มี
- ข. ไม่มี

ตอนที่ ๒

จุดมุ่งหมายและการเตรียมการสอน

จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น  
ของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๐๓

- ๑. เพื่อเสริมสร้างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
- ๒. สามารถเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- ๓. ให้เข้าใจระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ใหม่ทักษะในการแสวงหาความรู้ และรู้จักนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ
- ๔. ให้สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปช่วยสร้างเสริมสุขภาพ สวัสดิภาพ ความเป็นอยู่ของตนเอง และสังคม
- ๕. ให้รู้จักใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ๖. ให้รู้จักสงวนทรัพยากรธรรมชาติ
- ๗. ให้สนใจและเห็นคุณค่าของผลงานวิทยาศาสตร์ในทางสันติ

โปรดตอบคำถามเหล่านี้ โดยขีดเครื่องหมาย (  ) ลงหน้าข้อความที่ท่านปฏิบัติอยู่ หรือเติมคำลงในช่องว่าง

- ๑. ท่านนำเอาจุดมุ่งหมายที่กล่าวมานี้ใช้ เป็นประโยชน์เพียงใด
  - ก. ท่านนำมาใช้ เป็นประโยชน์มากที่สุดในการจัดการ เรียนการสอน
  - ข. ท่านนำมาใช้ เป็นประโยชน์บ้างไม่มากนัก ในการจัดการ เรียนการสอน
  - ค. ท่านใช้ประโยชน์น้อยที่สุดในการจัดการ เรียนการสอน
- ๒. ท่านมีความเห็นในจุดมุ่งหมายเหล่านี้ อย่างไร
  - ก. มีมากเกินไปจนไม่อาจทำให้สำเร็จได้ทุกครั้ง
  - ข. มีบางข้อที่ไม่จำเป็นนัก (ถ้ามีโปรดระบุควรวางข้อใดบ้าง).....
  - ค. ควรเพิ่มเติมจุดมุ่งหมายบางข้อให้สมบูรณ์ขึ้น (ถ้ามีโปรดระบุควรวาง  
ควรเพิ่มเติมสิ่งใด เข้าไปบ้าง .....
  - .....
  - .....

- ง. สมบูรณ์และเหมาะสมแล้ว
- จ. อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....
- ๓. ท่านมีความเข้าใจจุดมุ่งหมายเหล่านี้เพียงใด
  - ก. มีความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
  - ข. มีบางข้อที่ยังไม่ค่อยเข้าใจนัก (ถ้ามีโปรดระบุว่าข้อใดบ้างที่ยังเป็นปัญหา) .....
- ๔. ท่านไม่สามารถสอนให้ตรงจุดมุ่งหมายข้อใดบ้าง (โปรดระบุ) .....
- ๕. ท่านสอนตามความมุ่งหมายข้อใดได้ผลมากที่สุด .....
- ๖. ท่านสอนตามความมุ่งหมายข้อใดได้ผลน้อยที่สุด .....
- ๗. จุดมุ่งหมายข้อใดที่ท่านเห็นว่าสำคัญที่สุด (ตอบเรียงตามลำดับความสำคัญ สัก ๓ ข้อ ) .....
- ๘. อุปสรรคที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ท่านไม่สามารถสอนได้ตรงจุดมุ่งหมาย
  - ก. เรื่องเกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตร
  - ข. เรื่องเกี่ยวกับการวัดผล
  - ค. ทั้ง ๒ ข้อรวมกัน
  - ง. อื่น ๆ (ถ้ามีโปรดระบุ) .....

จ. การเตรียมการสอน

โปรดตอบคำถามต่อไปนี้โดยขีดเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่ท่าน  
ได้ปฏิบัติอยู่

๑. ท่านวางโครงการสอนในการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านอย่างไร

ก. ท่านกะเวลาเอาเองว่า เรื่องใดควรจะสอน เมื่อใดโดยมิได้  
กำหนดเวลาแน่นอน

ข. ท่านกำหนดเวลาที่จะสอนเรื่องต่าง ๆ โดยทำโครงการสอนไว้  
ล่วงหน้า

ค. ท่านใช้โครงการสอนที่มีผู้ทำไว้แล้ว

ง. อื่น ๆ (ถ้ามีโปรดระบุ)

๒. ก่อนที่จะสอนวิทยาศาสตร์ ท่านเตรียมการสอนดังนี้

ก. เตรียมก่อนเข้าสอนทุกครั้ง

ข. บางครั้งก็เตรียมบางครั้งก็ไม่ได้เตรียม

ค. ไม่เคยเตรียม

๓. ท่านเตรียมการสอนโดยวิธีใด

ก. เตรียมพร้อมด้วยบันทึกการสอนอย่างเรียบร้อย

ข. เตรียมเนื้อหาและอุปกรณ์แล้วไม่มีบันทึกการสอน

ค. ร่างใส่แผนกระดากอย่างย่อ ๆ

ง. มักไว้ในใจก่อนสอน

๔. ท่านเตรียมการสอนในเวลาใด

ก. ก่อนสอน ๑ วัน หรือมากกว่านั้น

ข. เตรียมในตอนเช้าของวันที่สอน

ค. เตรียมล่วงหน้าบางวิชาและเตรียมเพิ่มเติมในวันสอน

ง. อื่น ๆ (ถ้ามีโปรดระบุ)

๕. ท่านใช้สิ่งใดบ้าง เป็นแนวทางในการเตรียมการสอน(ตอบได้หลายข้อ)

- ก. หนังสือเรียน
- ข. หนังสือคู่มือต่าง ๆ
- ค. อาศัยหลักสูตร กับประมวลการสอน
- ง. คัดแปลงจากแนวหรือบันทึกการสอนที่มีผู้ทำไว้แล้ว
- จ. อื่น ๆ (ถ้ามีโปรดระบุ)

ตอนที่ ๓ วิธีการสอน การใช้อุปกรณ์การสอน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสอน

โปรดตอบโดยเขียนหมายเลข ๑ - ๕ ลงในช่องต่าง ๆ ในหมวดของวิธีการสอน โดยให้หมายเลข ๑ เป็นวิธีการสอนที่ท่านใช้มากที่สุด และหมายเลข ๒ - ๕ เป็นวิธีที่ท่านใช้น้อยลงมาตามลำดับ ตามเนื้อหาแต่ละเรื่อง ถ้าท่านใช้วิธีการสอนอื่น ๆ นอกเหนือไปจากนี้ โปรดระบุไว้ในช่องสุดท้าย พร้อมทั้งกำหนดหมายเลขเอาไว้ด้วย

ในช่องอุปกรณ์การสอน โปรดระบุชื่ออุปกรณ์ที่สำคัญที่ท่านใช้ในการสอนแต่ละเรื่องลงในช่องนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อท่านใช้วิธีการสอน โดยวิธีสาธิต หรือให้นักเรียนปฏิบัติ

ตอนที่ ๓ วิธีการสอน การใช้อุปกรณ์การสอน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสอน

โปรดตอบโดยเขียนหมายเลข ๑ - ๕ ลงในช่องต่าง ๆ ในหมวดของวิธีการสอน โดยให้หมายเลข ๑ เป็นวิธีการสอนที่ท่านใช้มากที่สุด และหมายเลข ๒ - ๕ เป็นวิธีที่ท่านใช้น้อยลงมาตามลำดับ ตามเนื้อหาแต่ละเรื่อง ถ้าท่านใช้วิธีการสอนอื่น ๆ นอกเหนือไปจากนี้ โปรดระบุไว้ในช่องสุดท้าย พร้อมทั้งกำหนดหมายเลขเอาไว้อีก

ในหมวดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสอน ให้ท่านเขียนหมายเลข ๑ - ๕ ลงในช่องต่าง ๆ เช่นเดียวกับในหมวดของการสอน โดยให้หมายเลข ๑ เป็นอุปกรณ์ที่ท่านพบมากที่สุด ที่ทำให้ท่านไม่สามารถสอนตามวิธีที่ท่านต้องการได้ หรืออุปกรณ์ที่ท่านพบในการสอน ถ้ามีนอกเหนือจากที่ระบุไว้ ให้ใส่ลงในช่องสุดท้าย พร้อมทั้งกำหนดหมายเลขอันหนึ่งของอุปกรณ์ไว้อีก

โปรดเฉพาะเรื่องที่ท่านจะตอบรับผู้สอบเป็นผู้สอน ตั้งแต่ต้นปี จนถึงปลายปีการศึกษา







เรื่องที่สอน	วิธีสอน						วิชาอื่น ๆ (ไปรกระบุ)
	การบรรยาย โต้ตอบ	ให้ นร. ทำ แบบฝึกหัด	ครูสาธิตไทย	อภิปราย	ให้ นร. ปฏิบัติกร	ให้ นร. ค้นคว้า รายงาน	
<p>๑. แหล่งผลิตอาหาร ธรรมชาติ อาหารจากพืช ส่วนต่าง ๆ ของพืช การสะสมอาหาร ของพืช ปฏิกิริยา สังเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่าง พืชกับพืช ความสัมพันธ์ระหว่าง พืชกับสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่าง สัตว์กับสัตว์ อื่น ๆ .....</p> <p>๒. แหล่งแร่ของไทย หิน หินทราย สินแร่ น้ำมันแร่ และ แร่ธาตุ ที่ขุดพบในประเทศไทย ไทย อื่น ๆ ...</p>							



ระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๒	วิธีสอน							วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)
	การบรรยาย ให้ดู	ให้ นร. ทำ แบบฝึกหัด	ครูสาธิตให้ ดู	อภิปราย	ให้ นร. ปฏิบัติจริง	ให้ นร. ค้นคว้า รายงาน	ให้ นร. ทำ อุปกรณ์	
๖. บรรยายภาค ๖.๑. ชั้นของบรรยากาศ ความกดอากาศ สูญญากาศ ปรากฏการณ์ใน บรรยากาศ อื่น ๆ ..... ๖.๒. แสดงช่วยในการ เห็น ขบวนการของกำลัง แสงสว่าง การเห็นภาพจริง การให้แสงสว่างใน บ้าน อื่น ๆ ..... ๖.๓. ระบบสุริยะ ทางช้างเผือก ดาวฤกษ์ ดาวพระเคราะห์ กาแลกซี อื่น ๆ .....								





ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓	วิธีสอน						วิธีสอนอื่น ๆ (ไปรกรรม)
	การบรรยาย โต้ตอบ	ให้ นร. ทำ แบบฝึกหัด	ครูสาธิตใหญ่	อภิปราย	ให้ นร. ปฏิบัติ การ	ให้ นร. ค้นคว้า รายงาน	
<p>๔. สารเคมี</p> <p>สารเคมีสามัญและสูตร เคมีที่เกี่ยวข้อง ประโยชน์และโทษ ธาตุ สารประกอบ ของผสม การเปลี่ยนแปลง ของสาร อื่น ๆ .....</p> <p>๕. เสียงกับการได้ยิน</p> <p>การสัมผัสที่เห็น ความถี่ ระดับและคุณภาพของ เสียง หูและการได้ยิน อื่น ๆ .....</p> <p>๖. ไฟฟ้าในบ้าน</p> <p>ไฟฟ้ากระแสตรง-สลับ หลักของโหนดโมและ เครื่องยูนิต ไฟฟ้าอย่างง่าย อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน โทษและการป้องกัน การแก้ไขเหตุปัจจุบัน จากไฟฟ้า อื่น ๆ .....</p>							



## ตอนที่ ๔ การวัดผลและประเมินผล

โปรดตอบคำถามต่อไปนี้โดยขีดเครื่องหมาย

ลงหน้าข้อความที่ท่านปฏิบัติ

อยู่ และเติมคำลงในช่องว่าง

๑. ท่านวัดผลการ เรียนของนักเรียนบ่อยครั้งเพียงใด

ก. ทดสอบทุกครั้งหลังจากสอนจบเรื่องหนึ่ง ๆ

ข. ทดสอบเป็นประจำทุก เดือน

ค. ทดสอบกลางปี

ง. ทดสอบเพียงปีละหน เดียวตอนปลายปี

จ. อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

๒. ท่านทราบผลของการ เรียนของนักเรียนของท่านในการ สอนแต่ละครั้งโดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้ (โปรดให้หมายเลขแสดงลำดับที่ท่านใช้มากที่สุดจนถึงน้อยที่สุด)

ก. ใช้ชุดทดสอบ

ข. ใช้คำถาม

ค. พิจารณาจากผลงานของนักเรียน

ง. ตัดสินใจจากคำถามคำตอบและการอธิบายในห้องเรียน

จ. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

ฉ. อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

๓. ท่านสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนท่านใดมากที่สุด โปรดตอบตามลำดับการให้ชุดทดสอบของท่านที่มากที่สุด

ก. ความรู้ความจำ

ข. ความเข้าใจ

ค. ทักษะ การนำไปใช้

ง. ความมีเหตุผล

จ. อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

๕. ท่านใช้แบบทดสอบแบบใดมากที่สุด

- ก. ถิ่นนี้
- ข. ปรนัย
- ค. ปนกัน

๖. ท่านมีการทดสอบการปฏิบัติการของนักเรียนหรือไม่

- ก. มี
- ข. ไม่มี

๗. ถ้าไม่มีการทดสอบการปฏิบัติการ ท่านวัดความเจริญของท่านนี้ได้อย่างไร.....

.....

๘. การประเมินผลการเรียนของนักเรียนของท่าน โดยอนุมูลจากที่ใดบ้าง

- ก. คะแนนสอบปลายปี .....%
- ข. คะแนนสอบกลางปี .....%
- ค. คะแนนสอบย่อยประจำภาคเรียน.....%
- ง. ....%
- จ. ....%
- ฉ. ....%

รวมคะแนนวิทยาศาสตร์ ๑๐๐ %

## ประวัติย่อผู้เขียน

ชื่อ นายคงศักดิ์ พรอมเทพ

เกิดวันที่ ๒๑ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๔๘๖

ประวัติการศึกษา :

ได้รับประกาศนียบัตรประโยคประถมศึกษา จากโรงเรียนศรีวิทยา พ.ศ. ๒๔๙๓

ได้รับประกาศนียบัตรประโยคมัธยมศึกษา จากโรงเรียนสมุทรปราการ พ.ศ. ๒๕๐๓

ได้รับประกาศนียบัตรประโยคเตรียมอุดมศึกษา จากโรงเรียนพระนครวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๐๕

ได้รับปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา (กศ.ม.) จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน พ.ศ. ๒๕๐๘

ได้รับประกาศนียบัตรชั้นสูงวิชาเฉพาะ ชีววิทยา จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

พ.ศ. ๒๕๑๐

ได้รับปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

พ.ศ. ๒๕๑๒