

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนในเครือของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยในด้านครู ด้านนักเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ผู้บริหารโรงเรียนจำนวน 22 คน หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์จำนวน 11 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 32 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 702 คน จากจำนวนประชากรทั้งหมด 11 โรงเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 5 ฉบับ คือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) แบบสำรวจและแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

ฉบับที่ 1 เป็นแบบสัมภาษณ์คือแบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ที่ใช้สัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในด้านครู ด้านนักเรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล

ฉบับที่ 2 เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ที่ใช้สัมภาษณ์หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ สัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในด้านครู ด้านนักเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล

ฉบับที่ 3 แบบสำรวจสภาพห้องเรียน สภาพห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และ สิ่งอำนวยความสะดวก ตลอดจนสภาพสื่อการเรียนการสอน

ฉบับที่ 4 เป็นแบบสอบถามที่ใช้ถามครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในด้านครู ด้านนักเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอนและด้านการวัดและประเมินผล ลักษณะแบบสอบถามมีทั้งแบบตรวจคำตอบ (Check list) แบบปลายเปิด (Open-ended) และ แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ฉบับที่ 5 เป็นแบบสอบถามที่ใช้ถามนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในด้านครู ด้านนักเรียน ด้านกิจกรรมการเรียน

การสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล ลักษณะแบบสอบถามมีทั้งแบบตรวจคำตอบ (Check list) แบบปลายเปิด (Open-ended) และแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) โดยแจกแจงความถี่ค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง ในส่วนที่เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

### 1. สภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

#### 1.1 ด้านครู

1.1.1 ครูวิทยาศาสตร์มีวุฒิตรงตามสาขาวิชาที่สอนและมีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์เป็นเวลา 2 - 5 ปี

1.1.2 ครูวิทยาศาสตร์จะเข้ามาสอนในโรงเรียนของมูลนิธิฯ ได้ต้องผ่านการทดสอบจากคณะกรรมการรับสมัครครูโดยเฉพาะเสียก่อน

1.1.3 ทางโรงเรียนมีแผนพัฒนาครูวิทยาศาสตร์โดยส่งครูไปอบรมเทคนิคการสอนแผนใหม่และอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการที่สถาบันต่างๆ จัดขึ้น

1.1.4 หน่วยงานที่ให้ ความช่วยเหลือในด้านเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ครูวิทยาศาสตร์คือสสวท. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และฝ่ายวิชาการของทางโรงเรียน

1.1.5 ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่พิเศษที่รับผิดชอบนอกเหนือจากงานประจำ คือเป็นครูประจำชั้น

1.1.6 ผู้บริหารและหัวหน้าหมวดมีความเห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความรับผิดชอบสูง เสียสละและอุทิศเวลาให้นักเรียนมีความเป็นกันเองกับนักเรียน เอาใจใส่ให้คำแนะนำวิธีการเรียนให้แก่นักเรียนเป็นอย่างดี

#### 1.2 ด้านนักเรียน

- 1.2.1 ทางโรงเรียนจัดโครงการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนโดยเฉพาะ โดยให้ครูประจำวิชาสอนพิเศษให้นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนที่ต้องการให้ทางโรงเรียนจัดสอนเสริมให้
  - 1.2.2 นักเรียนต้องการให้จัดบริการแนะแนวด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และทางโรงเรียนให้ครูประจำวิชาร่วมมือกับครูแนะแนวให้บริการแนะแนวนักเรียนในช่วงเวลาว่างหรือช่วงนอกเวลาเรียน
  - 1.2.3 ทางโรงเรียนสนับสนุนด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยจัดหาอุปกรณ์การเรียนที่ทันสมัย เช่น คอมพิวเตอร์ที่มีข้อมูลความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไว้ให้นักเรียนค้นคว้า
  - 1.2.4 นักเรียนชอบทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้นเป็นอย่างดี และสามารถจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา
  - 1.2.5 นักเรียนตั้งใจเรียนวิทยาศาสตร์แต่ไม่กล้าซักถามเมื่อมีข้อสงสัย
- 1.3 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.3.1 ผู้บริหารและหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์มีส่วนในการกำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
  - 1.3.2 ผู้บริหารมอบนโยบายให้หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์กำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยที่หัวหน้าหมวดประชุมชี้แจงครูในหมวดเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มเติมจากที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด
  - 1.3.3 วิธีสอนแบบบรรยายเป็นวิธีการสอนที่ครูใช้บ่อยครั้งที่สุด
  - 1.3.4 การนำเข้าสู่บทเรียนในการสอนวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งของครูคือ ทบทวนความรู้เดิมเพื่อที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่จะสอน
  - 1.3.5 ครูเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่จำเป็นด้วยตนเองและนักเรียนมีส่วนร่วมช่วยครูเตรียมอุปกรณ์การทดลองและสารเคมีที่จะใช้ในการทดลอง
  - 1.3.6 ครูลองทำการทดลองเพื่อตรวจสอบผลการทดลองก่อนเสมอ
  - 1.3.7 ครูอธิบายขั้นตอนในการทดลองและเตือนนักเรียนให้ระวังอันตรายจากการใช้อุปกรณ์และสารเคมีรวมทั้งแนะนำข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น

- 1.3.8 การทดลองที่อาจเกิดอันตรายครูจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะให้นักเรียนทดลองหรือครูจะเป็นผู้สาธิต
  - 1.3.9 นักเรียนส่วนใหญ่ชอบปฏิบัติการทดลอง
  - 1.3.10 การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง ครูให้นักเรียนเสนอผลการทดลองแต่ละกลุ่มก่อน แล้วให้นักเรียนที่เหลือพิจารณาผลการทดลอง แล้วครูและนักเรียนช่วยกันอภิปราย แล้วสรุปผลการทดลอง และอีกประการหนึ่งคือครูอภิปรายแล้วสรุปผลการทดลองที่ถูกต้องให้
  - 1.3.11 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มค้นคว้าและทำรายงานด้วยตนเอง
  - 1.3.12 ส่วนใหญ่การแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ครูและนักเรียนร่วมกันจัดขึ้นภายในโรงเรียน
  - 1.3.13 ทางโรงเรียนมีการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นร่วมกับโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ และกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ทางโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ จัดขึ้นร่วมกันส่วนใหญ่ได้แก่การจัดการแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์และการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์
  - 1.3.14 นักเรียนสามารถจัดนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา
  - 1.3.15 การปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ คือฝ่ายวิชาการประเมินผลการจัดกิจกรรมด้านการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ เมื่อพบข้อบกพร่องจะแจ้งหัวหน้าหมวดประชุมครู เพื่อหาทางแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ต่อไป
- 1.4 ด้านสื่อการเรียนการสอน
- 1.4.1 ทางโรงเรียนส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ผลิตสื่อการเรียนการสอนโดยทางงบประมาณและวิทยากรเกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนให้ครู
  - 1.4.2 ครูวิทยาศาสตร์รับผิดชอบในการผลิตเอกสารประกอบการเรียนการสอนรวมทั้งเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเพิ่มเติม
  - 1.4.3 สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ส่วนใหญ่ได้มาจากการจัดซื้อของทางโรงเรียน

- 1.4.4 ทางโรงเรียนมีหน่วยซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนโดยให้ครูรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายส่งเจ้าหน้าที่หน่วยซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์แล้วไปปรับคืนภายหลังตามที่เจ้าหน้าที่นัดหมาย
  - 1.4.5 สื่อการเรียนการสอนที่ครูใช้เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี
  - 1.4.6 สภาพสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ส่วนใหญ่ใช้งานได้ดีเพียงพอกับจำนวนนักเรียนและความต้องการของครู
  - 1.4.7 สื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนมีส่วนช่วยครูผลิตขึ้นได้แก่ของจำลอง
  - 1.4.8 โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับรางวัลจากการประกวดจากสถาบันต่าง ๆ
- 1.5 ด้านการวัดและประเมินผล
- 1.5.1 ทางโรงเรียนได้จัดอบรมและจัดประชุมเชิงปฏิบัติด้านการวัดและประเมินผลให้ครูเป็นบางครั้งโดยจัดร่วมกับหมวดวิชาอื่น วิทยากรที่มาให้การอบรมได้มาจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ
  - 1.5.2 ทางโรงเรียนส่งครูวิทยาศาสตร์ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ และผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนหรือหัวหน้าฝ่ายวิชาการไปดูงานด้านการวัดและประเมินผลในโรงเรียนที่ได้รับคัดเลือกให้เป็นโรงเรียนดีเด่น
  - 1.5.3 ทางโรงเรียนมอบนโยบายให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น วัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 1.5.4 ครูวิทยาศาสตร์ออกข้อสอบด้วยตนเองทั้งแบบปรนัยและอัตนัยนำไปใช้วัดและประเมินผลนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและใช้วิธีสังเกตความสนใจด้านการเรียนของนักเรียนด้วย
  - 1.5.5 ครูวิทยาศาสตร์ต้องการความช่วยเหลือด้านการวิเคราะห์ข้อสอบ
  - 1.5.6 แต่ละโรงเรียนมีการสร้างข้อสอบมาตรฐานและไม่มีการสร้างข้อสอบมาตรฐานขึ้นใช้เท่ากันโดยจัดทำร่วมกับฝ่ายวัดผล
  - 1.5.7 ครูแจ้งให้นักเรียนทราบถึงจำนวนครั้งของการสอบ จำนวนชิ้นงานที่นักเรียนต้องทำส่ง และเกณฑ์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 2. ปัญหาการเรียนการสอน

### 2.1 ด้านครู

- 2.1.1 มีปัญหาในการรับสมัครและในการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเพราะหาครูที่มีประสบการณ์ไม่ค่อยได้ ส่วนใหญ่จะได้ครูที่เพิ่งสำเร็จการศึกษา
- 2.1.2 การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาคือครูบางคนไม่ค่อยกระตือรือร้นที่จะชวนช่วยหาความรู้ ต้องคอยกระตุ้นว่ากล่าวตักเตือน
- 2.1.3 ไม่มีครูผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์การทดลองและสารเคมี ส่วนปัญหาอื่น ๆ อยู่ในระดับน้อย
- 2.2 ด้านนักเรียนมีเพียงด้านเดียวคือ จำนวนนักเรียน 51-55 คน ต่อ ห้องเรียน มีปัญหาด้านการเรียนการสอนเพราะครูควบคุมดูแลไม่ทั่วถึง ส่วนปัญหาอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง
- 2.3 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.3.1 มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้จริง แต่ครูวิทยาศาสตร์ไม่ปฏิบัติตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
- 2.3.2 ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นร่วมกับโรงเรียนในเครือมูลนิธิฯ มีปัญหาด้านการจราจรติดขัดการเดินทางไม่สะดวกเพราะสถานที่ตั้งของแต่ละโรงเรียนมีระยะทางอยู่ใกล้กัน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง ปัญหาอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง
- 2.4 ด้านสื่อการเรียนการสอนมีเพียงประการเดียวคือ ครูไม่ค่อยใช้สื่อช่วยในการเรียนการสอนมักสอนโดยวิธีบรรยาย ส่วนปัญหาอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง
- 2.5 ด้านการวัดและประเมินผล
- 2.5.1 มีปัญหาเรื่องการออกข้อสอบวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นข้อสอบที่ครูออกส่วนใหญ่จะเน้นความจำ
- 2.5.2 ครูเร่งรีบออกข้อสอบ ทำให้ข้อสอบผิดพลาด
- 2.5.3 ทางโรงเรียนไม่ได้จัดทำข้อสอบร่วมกับกลุ่มวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาฯ กรมสามัญศึกษา และกลุ่มโรงเรียนเอกชนประเภทสามัญศึกษา รวมทั้งกลุ่มโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ ส่วนปัญหาอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง

## อภิปรายผลการวิจัย

### 1. สภาพการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

1.1 ด้านครู จากผลการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่มีวุฒิตรงตามสาขาวิชาที่สอนทุกคน มีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 2-5 ปี มีความรับผิดชอบสูง มีความเสียสละอุทิศเวลาให้นักเรียน มีความเป็นกันเองและเอาใจใส่ให้คำแนะนำวิธีการเรียนให้แก่นักเรียนเป็นอย่างดี แต่ละแห่งมีคณะกรรมการรับสมัครและคัดเลือกครูให้มาสอนโดยมีวิธีการพิจารณาจากด้านความรู้ความสามารถ บุคลิกลักษณะและประสบการณ์ด้านการเรียนการสอน หากจำเป็นต้องรับครูใหม่ คณะกรรมการรับสมัครจะพิจารณาด้านความรู้ความสามารถและบุคลิกลักษณะที่เหมาะสมกับการเป็นครูซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุมพล พูลภัทรชีวิน (2532: 87) ที่พบว่าในด้านที่เกี่ยวกับตัวครูในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี ได้สอนตรงตามสาขาที่เรียนมา โรงเรียนมีโอกาสคัดเลือกครูได้ตามที่ต้องการและได้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพมีความตั้งใจจริงในการสอนและปฏิบัติเป็นคุณลักษณะของครูที่ดีตามที่ ยนต์ ชุ่มจิต (2536: 109) ได้สรุปลักษณะสำคัญของครูที่ดีไว้ตอนหนึ่งว่า ครูที่ดีต้องมีบุคลิภาพดี สติปัญญาดี มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กระตือรือร้น และสุขภาพอนามัยดี

จากผลการวิจัยพบว่า ทางโรงเรียนมีแผนพัฒนาครูวิทยาศาสตร์โดยส่งครูไปอบรมเทคนิคการสอนแผนใหม่ และส่งครูไปอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการที่สถาบันต่าง ๆ จัดขึ้น แสดงให้เห็นว่าทางโรงเรียนได้ตระหนักถึงความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ในยุคโลกาภิวัตน์จึงต้องมีการพัฒนาครูให้มีความรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้ครูได้นำความรู้ที่ได้มาจากการอบรมและสัมมนามาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ มานี จันทร์มวล (2531: 3) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนที่รู้จักวิธีการสอนสนใจใฝ่หาความรู้และติดตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดเวลาจนทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บรรลุผลด้วยดี

จากผลการวิจัยพบว่า หน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือในด้านเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ครูวิทยาศาสตร์คือ สสวท. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และฝ่ายวิชาการของทางโรงเรียน แสดงว่าโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ ได้รับความช่วยเหลือทางด้านวิชาการและวิทยากรจาก สสวท. และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มาให้การอบรมและนิเทศการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ครูวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน โดยที่ฝ่ายวิชาการของทางโรงเรียนจะเป็นผู้วางแผนประสานงานและดำเนินการให้ รวมทั้งการส่งครูวิทยาศาสตร์ไปดูงานที่ สสวท. ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเอกชน (อ้างในวารสารการศึกษาเอกชนฉบับคู่มือปฏิบัติงานโรงเรียนราษฎร์, 2523: 7) ที่ให้แนวทางการดำเนินงานโครงการส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการตอนหนึ่งว่า วิธีดำเนินการส่งเสริมและปรับปรุงคุณภาพของครู

คือเน้นการฝึกอบรมครูให้มีความรู้ ทักษะ ทักษะคติที่ดี และค่านิยมที่ถูกต้องต่อวิชาต่าง ๆ ที่สอน เพื่อให้สิ่งเหล่านั้นถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียน

จากการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่นอกเหนือจากหน้าที่สอนประจำคือ มีหน้าที่เป็นครูประจำชั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2532: 93-94) ที่พบว่างานที่ได้รับมอบหมายของครูส่วนใหญ่นอกจากสอนแล้วยังต้องทำหน้าที่ครูประจำชั้น

1.2 ด้านนักเรียน จากผลการวิจัยพบว่าทางโรงเรียนจัดโครงการช่วยเหลือ นักเรียนที่เรียนอ่อนโดยเฉพาะ โดยให้ครูประจำวิชาสอนพิเศษให้นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนที่ต้องการให้ทางโรงเรียนจัดสอนเสริมให้ และนักเรียนต้องการให้จัดบริการแนะแนว ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ ซึ่งสอดคล้องกับทางโรงเรียนที่ให้ครูประจำวิชา ร่วมมือกับครูแนะแนวให้บริการแนะแนวนักเรียนในช่วงเวลาว่างหรือช่วงนอกเวลาเรียน แสดงให้เห็นว่านักเรียนโรงเรียนในเครือของมูลนิธิ มีความสนใจด้านการเรียนสูงประกอบกับผู้ปกครอง มีความพร้อมทางด้านเศรษฐกิจ จึงเอาใจใส่และสนใจด้านการเรียนของนักเรียนสูงมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุมพล พูลภัทรชีวิน (2532: 41) ที่พบว่าผู้ปกครองในโรงเรียนเอกชนที่มีความพร้อมด้านเศรษฐกิจมาก มักมีอาชีพที่ดีและมั่นคง เช่น ทำงานบริษัท และรัฐวิสาหกิจ มีการจ้างครูพิเศษมาสอนให้นักเรียน

จากผลการวิจัยพบว่าทางโรงเรียนให้การสนับสนุนด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ โดยจัดหาอุปกรณ์การเรียนที่ทันสมัย เช่น คอมพิวเตอร์ที่มีข้อมูลความรู้เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ไว้ให้นักเรียนค้นคว้า ซึ่งเป็นไปตามนโยบายเร่งด่วน ของคณะกรรมการการศึกษา ของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย (2537: 4) ที่ต้องการให้โรงเรียนในเครือของ มูลนิธิ จัดทำแผนพัฒนาในระยะ 5 ปี โดยเน้นความเป็นเลิศที่ยั่งยืนในศตวรรษที่ 21 มีการจัดตั้ง มาตรฐานกลางทางวิชาการของมูลนิธิ โดยสรุปด้านหนึ่งคือจัดโครงการเพิ่มวิชาคอมพิวเตอร์ ให้ครบทุกระดับชั้นในโรงเรียนของเครือมูลนิธิ

จากผลการวิจัยพบว่า ลักษณะพิเศษของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชอบทำ กิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์จึงให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามที่ทางโรงเรียน จัดขึ้นเป็นอย่างดี และนักเรียนสามารถเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา ซึ่งลักษณะพิเศษดังกล่าวนับเป็นความสำคัญที่ครูวิทยาศาสตร์ นำที่จะต้องตระหนักให้ความสนใจนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น การที่นักเรียนเห็นคุณค่าและความ สำคัญของการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แสดงว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ หากครู ให้การสนับสนุนอย่างดีแล้วย่อมทำให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีผลสัมฤทธิ์



ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และรู้จักการแก้ปัญหาให้ดีขึ้นดังผลการวิจัยของ คิลปชัย บูรณพานิช (2528: 104) ที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมความรู้ความสามารถของนักเรียนในวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และช่วยให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนตั้งใจเรียนวิทยาศาสตร์แต่ไม่กล้าซักถามเมื่อมีข้อสงสัย อาจเป็นเพราะว่าการเรียนการสอนส่วนใหญ่ที่ครูใช้มักเป็นวิธีการสอนแบบบรรยาย ครูต้องการให้นักเรียนตั้งใจฟังเพื่อที่จะได้เนื้อหาหลายๆ จึงทำให้นักเรียนกลายเป็นผู้ฟังที่ดีไม่กล้าแสดงความคิดเห็นหรือแสดงออกจนทำให้ไม่กล้าซักถามเมื่อมีข้อสงสัยสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539: 8) ที่กล่าวถึงพฤติกรรมนักเรียนมีสาเหตุมาจากพฤติกรรมของผู้สอนที่ว่าครูผู้สอนมีความคาดหวังที่จะให้นักเรียนตั้งใจฟังครู ทำให้นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่กล้าตัดสินใจ จึงทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าว จึงควรที่ครูจะต้องปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีวิธีการให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น กล้าแสดงออก บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ต่อไป

1.3 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จากผลการวิจัยพบว่า ผู้บริหารและหัวหน้าหมวด วิทยาศาสตร์มีส่วนในการกำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยที่ผู้บริหาร มอบนโยบายให้หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์กำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมตามจุดประสงค์ ของหลักสูตร และหัวหน้าหมวดประชุมชี้แจงครูในหมวด เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มเติมจากที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด วิธีดังกล่าวทำให้การจัด กิจกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์และประสบความสำเร็จ ดังที่ ปัญญา อุทัยพัฒน์และอรรดิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2527:340 - 341) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ควรมี จุดมุ่งหมายที่แน่นอนโดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายทั่วไปของสถานศึกษาและหลักสูตรร่วมไปด้วย สอดคล้องกับ สิริวรรณ ศรีพหลและธีรยุทธ เสนิงวงศ์ ณ อยุธยา (2536: 6) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญหรือหัวใจของการเรียน การสอนเพราะกิจกรรมทั้งของผู้เรียน ผู้สอน ที่เหมาะสมนั้น จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และ ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างแท้จริง

จากผลการวิจัยพบว่า ครูใช้วิธีสอนแบบบรรยายบ่อยครั้งที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครู ต้องการเน้นเนื้อหาวิชาให้แก่ให้นักเรียนให้มากเนื่องจากมีเวลาน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ อัมภา บุญช่วย (2537: 90) ที่กล่าวว่า การสอนแบบบรรยายเป็นการสอนที่จะได้เนื้อหาวิชาการมากในระยะเวลา จำกัด และสอนนักเรียนได้ครั้งละมาก ๆ สะดวกต่อการสอนของครู

จากผลการวิจัยพบว่า การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสอนวิทยาศาสตร์แต่ครั้งของ ครูคือทบทวนความรู้เดิมเพื่อที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่จะสอน เป็นการช่วยให้นักเรียนจำเรื่องที่

เรียนผ่านไปแล้วเกิดแนวความคิดที่สัมพันธ์กับเรื่องที่จะเรียนใหม่ ในการสอนปฏิบัติการทดลอง แต่ละครึ่ง ครูเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่จำเป็นด้วยตนเองและนักเรียนมีส่วนช่วยครูเตรียม อุปกรณ์การทดลองและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง เพราะครูไม่มีผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์การทดลองและสารเคมี

จากผลการวิจัยพบว่า ครูลองทำการทดลองเพื่อตรวจสอบผลการทดลองก่อนเสมอ แสดงให้เห็นว่าครูเอาใจใส่เตรียมการสอนที่จะให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองเป็นอย่างดี เพื่อให้ นักเรียนปฏิบัติการทดลองได้ผลถูกต้องตามวัตถุประสงค์และปลอดภัย

จากผลการวิจัยพบว่า ครูอธิบายขั้นตอนในการทดลองและเตือนให้นักเรียนระวัง อันตรายจากการใช้ อุปกรณ์และสารเคมีรวมทั้งแนะนำข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น การทดลองที่อาจเกิดอันตรายครูจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะให้นักเรียนทดลองหรือครูจะเป็นผู้สาธิต ซึ่งสอดคล้องกับ สุชาติา ชินะจิต (2520: 5 - 6) ที่กล่าวว่าครูจะต้องให้คำแนะนำตักเตือนถึง อันตรายที่อาจจะเกิดแก่นักเรียนทุกครั้ง ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมี อุปกรณ์การทดลอง และอุปกรณ์การป้องกันตนเองอย่างถูกต้อง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมศรี เขียวลาด (2527: ง - ฉ) ที่พบว่า ครูเคมีป้องกันอุบัติเหตุโดยการอธิบายสมบัติของสารเคมีและวิธีใช้ที่ นักเรียนไม่คุ้นเคยก่อนใช้ทุกครั้ง

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบปฏิบัติการทดลองซึ่งสอดคล้องกับ สมสุข ธีระพิจิตร (2527: 23 - 24) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้ลงมือทำการทดลองจะทำให้เขาได้ พบข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง และหากผลการทดลองปรากฏออกมาอย่างที่เขาคาดหวังเขาจะรู้สึก ดีใจและพอใจ

จากผลการวิจัยพบว่า การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง ครูให้นักเรียนเสนอผล การทดลองแต่ละกลุ่มก่อนแล้วให้นักเรียนที่เหลือพิจารณาผลการทดลองแล้วครูและนักเรียน ช่วยกันอภิปรายแล้วสรุปผลการทดลองที่ถูกต้องให้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะในคู่มือครูของ สสวท. (2535: 1 - 7) ที่ว่าครูให้นักเรียนเสนอผลการทดลองแต่ละกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนพิจารณา เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่ม แล้วอภิปรายข้อคลาดเคลื่อนที่อาจเป็นไปได้เป็นการฝึกให้ นักเรียนค้นหาเหตุผลที่ถูกต้อง ส่วนการที่ครูอภิปรายแล้วสรุปผลการทดลองที่ถูกต้องให้นักเรียน นั้นอาจเป็นเพราะครูต้องการให้การดำเนินการสอนของครูเป็นไปตามเป้าหมายในเวลาอันรวดเร็ว

จากผลการวิจัยพบว่า ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มค้นคว้าและทำรายงานด้วยตนเอง คงเนื่องจากกิจกรรมนี้ ครูวิทยาศาสตร์จัดให้นักเรียนทำได้ง่ายใช้เวลาในการเตรียมน้อย ใช้งบ ประมาณไม่มากที่สำคัญคือใช้ได้กับนักเรียนทุกคน

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมภายในโรงเรียนและการจัดกิจกรรมร่วมกับ โรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ คือการจัดกิจกรรมแข่งตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ส่วน

การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์จะจัดรวมกันกับโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ เท่านั้น ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้น ทางโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ สามารถจัดการแข่งขันภายในโรงเรียนได้ง่าย ประหยัด ใช้เวลาในการเตรียมการน้อยและใช้งบประมาณไม่มากนัก นักเรียนส่วนใหญ่เข้าร่วมกิจกรรมได้ทำให้สามารถคัดเลือกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษเข้าร่วมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับโรงเรียนในเครือมูลนิธิฯ ต่อไป สอดคล้องกับปัญญา อุทัยพัฒน์และอรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2527: 341) ที่กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สรุปได้ตอนหนึ่งว่า เพื่อให้ให้นักเรียนนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ ตลอดจนนำไปแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และส่งเสริมความสามารถพิเศษเป็นรายบุคคล ส่วนการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการจัดกิจกรรมที่ดีมากเพราะทำให้สามารถฝึกการอยู่ร่วมกันทั้งครูและนักเรียน รู้จักปรับตัวเข้าหากัน และให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ทำให้ได้รับความรู้และประสบการณ์ตรงแต่การจัดการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ร่วมกันนั้นมีค่าใช้จ่ายสูงมาก ขั้นตอนการดำเนินการยุ่งยาก ทั้งนี้ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนด้วยจึงจะดำเนินการได้สอดคล้องกับ สมหมาย วัฒนศิริ (2533: 50) ที่กล่าวว่าบทบาทของผู้บริหารโรงเรียนคือ ให้การสนับสนุนครูและนักเรียนโดยจัดหางบประมาณและอุปกรณ์ให้ตามความเหมาะสมและ อัมภา บุญช่วย (2533: 171) ที่กล่าวว่า ผู้บริหารมีบทบาทสำคัญมากเพราะกิจกรรมนักเรียนจะมีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใดขึ้นอยู่กับแนวทางและนโยบายของทางโรงเรียน

จากผลการวิจัยยังพบอีกว่า ทางโรงเรียนมีการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ โดยให้ฝ่ายวิชาการทำแบบประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เมื่อพบข้อบกพร่องให้แจ้งหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ประชุมครูเพื่อหาหนทางแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งสอดคล้องกับ อัมภา บุญช่วย (2533 : 168) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมนักเรียนไว้ว่า เพื่อให้การจัดกิจกรรมนักเรียนมีประสิทธิภาพดีจะต้องมีการประเมินผลการจัดกิจกรรมนักเรียน เพราะนอกจากจะทำให้ทราบว่าร่ววัตถุประสงค์หรือไม่แล้วยังเป็นข้อมูลในการพัฒนากิจกรรมในอนาคตอีกด้วย

1.4 ด้านสื่อการเรียนการสอน จากผลการวิจัยพบว่าทางโรงเรียนสนับสนุนให้ครูผลิตสื่อการเรียนการสอนขึ้นใช้เอง จากวัสดุในท้องถิ่นที่หาง่ายราคาถูกและตรงกับบทเรียน การผลิตสื่อจะช่วยประหยัดงบประมาณของทางโรงเรียนที่ไม่ต้องจัดซื้อสื่อบางอย่างที่ครูวิทยาศาสตร์สามารถผลิตได้ นอกจากนั้นยังแสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์เห็นความสำคัญของสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังที่ สุภาพ วาดเขียน (2523: 6) ได้เสนอแนวทางที่จะพัฒนาสมรรถภาพการสอนของครูที่ว่า ครูต้องรู้จักศึกษาเทคนิควิธีสอนและการผลิตสื่อการเรียน

การสอนเพื่อนำมาประกอบการสอนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นพร้อมทั้งเป็นการประหยัดงบประมาณของทางโรงเรียนที่ไม่ต้องจัดซื้อสื่อบางอย่างที่ครูวิทยาศาสตร์สามารถผลิตได้เอง สื่อการเรียนการสอนต่างๆในโรงเรียนได้มาจากการจัดซื้อตามที่ครูประจำวิชาเสนอขอมา และทางหมวดได้รับการอนุมัติงบประมาณให้จัดซื้อได้ โดยเฉพาะสื่อทัศนูปกรณ์ อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตนั้นครูวิทยาศาสตร์ไม่สามารถจะผลิตขึ้นมาใช้เองได้จำเป็นต้องอาศัยการจัดซื้อจัดหา ทั้งนี้ทางโรงเรียนก็ได้พิจารณาอนุมัติงบประมาณให้ตามความจำเป็นที่จะต้องใช้ประกอบการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ สื่อที่ครูนำไปใช้มากที่สุด ได้แก่ อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี การใช้สื่อจะตรงกับเนื้อหาในบทเรียนและเนื้อหาที่สอน ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่ สุนันท์ สังข์อ่อง (2526: 17) ได้เสนอแนะไว้ว่า ในการเลือกใช้สื่อต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย กิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาวิชา ความเหมาะสมกับวัย ดึงดูดความสนใจผู้เรียนและการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

ผลการวิจัยพบว่า อุปกรณ์การทดลองและสิ่งอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ รวมทั้งสื่อการเรียนการสอนส่วนใหญ่มีสภาพดีมีจำนวนให้ครูใช้เพียงพอ ส่วนอุปกรณ์ด้านทัศนูปกรณ์บางอย่างที่มีจำนวนน้อยนั้นทางโรงเรียนจะได้จัดงบประมาณให้จัดซื้อเพิ่มเติมในปีการศึกษาต่อไป นอกจากนั้นโรงเรียนในเครือมูลนิธิฯ ยังมีหน่วยซ่อมแซมอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ชำรุดเสียหายโดยมีระเบียบปฏิบัติในการส่งอุปกรณ์ซ่อมและการรับกลับคืนไว้ อย่างชัดเจนอีกด้วย

จากการวิจัยยังพบอีกว่าส่วนใหญ่ไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับรางวัลจากการประกวดจากสถาบันต่างๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุที่ยังไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารอย่างจริงจังให้ครูผลิตสื่อการเรียนการสอนเข้าประกวดตามที่สถาบันต่างๆ จัดขึ้น

1.5 ด้านการวัดและประเมินผล ผลการวิจัยพบว่าส่วนใหญ่ทางโรงเรียนส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีความรู้ด้านการวัดและประเมินผลโดยการจัดอบรมด้านการวัดและประเมินผลให้แก่ครูเป็นบางครั้ง และจัดประชุมเชิงปฏิบัติการด้านการวัดและประเมินผลร่วมกับหมวดวิชาอื่น สำหรับวิทยากรด้านการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ได้มาจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ทางโรงเรียนส่งครูไปดูงานด้านวัดและประเมินผล และในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนดีเด่นนับว่าทางโรงเรียนมีความตระหนักและมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงด้านการวัดและประเมินผลซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ อัมภา บุญช่วย (2533: 131) ที่กล่าวถึงหน้าที่ของผู้บริหารในด้านการวัดและประเมินผลว่า คือการส่งเสริมให้ครูรู้จักหลักการวัดและประเมินผล ผู้บริหารเองต้องมีความรู้เรื่องการวัดและประเมินผลด้วย เพราะจะได้เข้าใจและสามารถแนะนำให้ครูผู้สอนได้

จากผลการวิจัยพบว่าทางโรงเรียนมอบนโยบายให้ครูหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่สามารถทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนันต์ จันทร์ทวี (2523: 5) ที่พบว่า จุดประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ออกข้อสอบด้วยตนเองทั้งแบบปรนัยและอัตนัยนำไปวัดและประเมินผลนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและได้วิธีสังเกตความสนใจด้านการเรียนของนักเรียน ซึ่งข้อสอบที่ครูออกนั้นอาจไม่ได้มาตรฐานอาจวัดเพียงด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป ไม่มีอำนาจจำแนก ครูจึงต้องการได้ข้อสอบมาตรฐานเพื่อใช้ในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับการที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการความช่วยเหลือด้านการวิเคราะห์ข้อสอบและทางโรงเรียนในเครือมูลนิธิฯ ได้ดำเนินการสร้างข้อสอบมาตรฐานขึ้นไว้ใช้และไม่ได้ดำเนินการสร้างข้อสอบมาตรฐานไว้ใช้จำนวนเท่าๆกัน และอยู่ในระหว่างดำเนินการอีกหนึ่งโรงเรียน ทั้งนี้การสร้างข้อสอบมาตรฐานไว้ใช้นั้นจะเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับครูเป็นอย่างมากและประการหนึ่งที่ บุญธรรม กิจปริตาบริสุทธิ์ (2535 : 140) ที่กล่าวว่า ข้อสอบมาตรฐานจะมีอำนาจจำแนกนักเรียนกลุ่มเก่งและไม่เก่งออกจากกันได้ นอกเหนือจากประโยชน์ในด้านอื่นๆ

จากผลการวิจัยพบว่าครูจะแจ้งให้ทราบถึงจำนวนครั้งที่สอบ จำนวนชิ้นงานที่นักเรียนต้องทำส่ง และเกณฑ์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ถือว่าเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนให้สนใจ และเอาใจใส่ต่อการเรียนอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศุภชัย ทวี (2533: 93) ที่พบว่า "การวัดและประเมินผลที่ดีต้องใช้หลาย ๆ วิธีประกอบกันจึงทำให้การวัดและประเมินผลเป็นไปด้วยความถูกต้องแม่นยำและเหมาะสม"

## 2. ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีดังต่อไปนี้

2.1 ด้านครูจากผลการวิจัยพบว่า มีปัญหาในการรับสมัครและการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือหาครูที่มีประสบการณ์สอนมานานไม่ได้ ส่วนใหญ่จะได้ครูเพิ่งสำเร็จการศึกษาอาจเป็นเพราะว่าปัจจุบันสาขาวิทยาศาสตร์มีผู้จบการศึกษาน้อยมากผู้ที่จบมามีโอกาสไปทำงานด้านอื่นที่ไม่ใช่อาชีพครูจึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์เริ่มขาดแคลนทั้งโรงเรียนรัฐบาลและเอกชน ซึ่งสอดคล้องกับ สิปปนนท์ เกตุทัต (2537: 24) ที่กล่าวว่า มีผู้สนใจเป็นครูในสาขาวิชาประจำน้อย เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ฟิสิกส์ เคมี ชีวะ) ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพราะเงินเดือนและความก้าวหน้าต่ำเมื่อเทียบกับการทำงานในบริษัทเอกชน

แต่ถึงอย่างไรก็ตามเมื่อทางโรงเรียนประกาศรับสมัครครูก็จะมีครูไปสมัครสอบคัดเลือกเข้าเป็นครูของโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ เป็นจำนวนมากพอสมควร

จากผลการวิจัยพบว่าไม่มีปัญหาด้านความสามารถของครูเพราะทางโรงเรียนส่งครูไปอบรมตามสาขาวิชาที่สอนตามสถาบันต่างๆเปิดให้การอบรม มีครูเพียงบางคนเท่านั้นที่ไม่กระตือรือร้นในการขวนขวายหาความรู้ต้องคอยกระตุ้นและว่ากล่าวตักเตือน ซึ่งอาจมาจากสาเหตุที่ครูสอนมานานเข้าใจว่าสิ่งที่ครูสอนนั้นดีอยู่แล้วไม่จำเป็นต้องพัฒนาอะไรอีก และอาจเนื่องจากครูไม่มีเวลา มีงานนอกเหนือจากหน้าที่การสอนต้องรับผิดชอบมากหรือคาบการสอนมาก หากเป็นช่วงวันหยุดครูต้องการพักผ่อนอยู่กับครอบครัวหรือทำงานหารายได้ด้านอื่น จึงไม่ออกไปอบรมหาความรู้เพิ่มเติม

จากผลการวิจัยพบว่าปัญหาที่อยู่ในระดับมากได้แก่การขาดผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีน่าจะมาจากครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่อื่นๆนอกจากงานสอน เช่นการเตรียมการสอน การสอนหลายวิชา การสอนต่างระดับ ต้องทำหน้าที่ครูประจำชั้น ครูผู้ช่วยประจำชั้น เป็นต้น จึงทำให้การเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีเป็นภาระหนักสำหรับครูวิทยาศาสตร์ จากผลการวิจัยนี้พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วครูโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯสอนประมาณ 16-18 คาบต่อสัปดาห์ ซึ่งถือว่าเป็นภาระงานสอนที่ใกล้เคียงกับแนวปฏิบัติของข้าราชการครูที่กรมสามัญศึกษา (2535: 6) ได้กำหนดคาบการสอนไว้ว่า ครูผู้สอนต้องสอนคนละไม่น้อยกว่า 20 คาบต่อสัปดาห์ แต่การพิจารณาเพียงเท่านี้ย่อมใช้ไม่ได้เสมอไปกับครูทุกคน เพราะการที่ครูมีทั้งงานสอนและงานอื่นๆ ย่อมเพิ่มภาระให้แก่ครู แม้ว่าครูวิทยาศาสตร์มีคาบการสอนน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ภาระการเตรียมการสอน การตรวจงานการจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองและสารเคมี ถือได้ว่าเป็นการเพิ่มภาระให้แก่ครูวิทยาศาสตร์มากขึ้น ทำให้เกิดปัญหาในด้านการเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ครูวิทยาศาสตร์จึงต้องการผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีดังกล่าว

2.2 ด้านนักเรียน จากผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่อยู่ในระดับมากคือ จำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนมี 51-55 คน ทางโรงเรียนถือว่ามากเกินไปทำให้นักเรียนคุยกันมาก ไม่สนใจการเรียนและครูดูแลไม่ทั่วถึง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่เป็นครูที่มีประสบการณ์ด้านการสอนน้อย ขาดทักษะการปกครองชั้นเรียน ครูต้องพยายามแก้ปัญหาดังกล่าวให้ได้ และควรปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักเรียนสนใจมากขึ้น เช่นปรับปรุงบุคลิกภาพให้ดีขึ้น ปรับปรุงวิธีการสอนโดยใช้สื่อช่วย มีมนุษยสัมพันธ์ เข้มงวดในเรื่องระเบียบวินัยในห้องเรียนให้มากขึ้น น่าจะลดปัญหาดังกล่าวลงได้ สอดคล้องกับ ยนต์ ชุมจิต (2535: 109) ที่กล่าวว่า ครูที่ดีต้องสอนดีและปกครองดี เช่น อธิบายได้รวบรัด สอนสนุก ปกครองนักเรียนให้อยู่ในระเบียบวินัยตลอดเวลา นอกจากนั้นทางคณะกรรมการการศึกษาของมูลนิธิฯ (2538: 5-6) ได้เสนอแนะแผนพัฒนาการศึกษาของโรงเรียนในเครือมูลนิธิฯ ในช่วงแผนพัฒนาระดับอนุบาล

ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ระยะเวลา 8 (พ.ศ. 2540-2544) โดยวางเป้าหมายในการกำหนดจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้เหลือห้องละ 45 คนทุกห้องเรียน ในปีการศึกษา 2541 ทั้งนี้โดยอิงเกณฑ์การกำหนดจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยความจุของนักเรียนในห้องเรียนสำหรับโรงเรียนราษฎร์ พ.ศ.2520 ข้อ ข.ที่ว่า สำหรับนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นในห้องเรียนที่มีพื้นที่ 48 ตารางเมตรให้บรรจุได้ไม่เกิน 45 คนและแต่ละระดับชั้นจะมีห้องให้ผู้บริหารแต่ละโรงเรียนตัดสินใจตามความสามารถของแต่ละโรงเรียน โดยคำนึงถึงด้านอาคารสถานที่ ค่าเล่าเรียนและฐานะทางการเงิน เพื่อความอยู่รอดของทางโรงเรียนนำมาประกอบการตัดสินใจ

2.3 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จากผลการวิจัยพบว่าปัญหาที่อยู่ในระดับมาก ได้แก่ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไว้จริงแต่ครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้ปฏิบัติตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครูต้องทำหน้าที่หลายอย่าง มีคาบการเรียนการสอนมากเกินไปไม่มีผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี จึงทำให้ไม่มีเวลาในการจัดกิจกรรมให้เป็นไปตามหลักสูตร จึงสอนโดยวิธีบรรยายให้จบเนื้อหา ก็ถือว่าเพียงพอแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ที่พบว่า ครูขอสอนโดยวิธีบรรยายบ่อยครั้งที่สุด อีกประการหนึ่งอาจเป็นเพราะว่าครูวิทยาศาสตร์ขาดทักษะด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2527: 460) ที่กล่าวว่า ปัญหาที่ครูไม่สามารถดำเนินการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร บางวัตถุประสงค์ได้ เพราะครูบางคนไม่คุ้นเคยกับคำว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงละเลยวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้กลับไปเน้นด้านความรู้เพียงอย่างเดียว

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร่วมกับโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ มีปัญหาเกิดขึ้นคือปัญหาด้านการจราจรติดขัดการเดินทางไม่สะดวก เพราะที่ตั้งของโรงเรียนแต่ละแห่งมีระยะทางอยู่ไกลกันค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง ทั้งนี้เนื่องมาจากโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ มีที่ตั้งอยู่ในส่วนกลางเพียง 4 โรงเรียน นอกนั้นกระจายอยู่ตามภาคต่างๆของประเทศกล่าวคือ อยู่ในภาคเหนือ 2 โรงเรียน ภาคอีสาน 2 โรงเรียน ภาคตะวันออก 3 โรงเรียน แต่ละแห่งอยู่ไกลกันประกอบกับการจราจรในปัจจุบันติดขัดมากจึงทำให้เกิดปัญหาตามมาหลายด้าน เช่น เสียเวลาในการเดินทางมากและมีภาระค่าใช้จ่ายสูงเรื่องค่าเดินทาง ค่าอาหาร และค่าที่พักสูงตามมาดังกล่าวนอกจากนั้นการเดินทางไปประชุมเตรียมงานครูไม่ค่อยได้รับความสะดวกต้องแลกเปลี่ยนกับครูที่ว่างจึงไปประชุมได้ ทั้งนี้ฝ่ายบริหารควรเห็นความสำคัญในการจัดกิจกรรมร่วมกันของโรงเรียนในเครือมูลนิธิฯ เพราะการจัดกิจกรรมร่วมกันนั้นเป็นสิ่งที่ทำให้ครูและนักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ได้รู้จักคุ้นเคยกัน ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจะได้ นำกลับมาเผยแพร่และพัฒนาการจัดกิจกรรมภายใน

โรงเรียนของตนให้ดียิ่งขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับ ปัญญา อุทัยพัฒน์ และ อรรถศิษฐ์ สมรรถการ อักษรกิจ(2527 : 341-342) ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมไว้ว่า เป็นการเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ตรงให้แก่นักเรียนการได้เข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีโอกาสใกล้ชิดได้เรียนรู้จาก ของจริงนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน และเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ ต่อตนเองและหมู่คณะ

2.4 ด้านสื่อการเรียนการสอน จากผลการวิจัยพบว่าปัญหาที่อยู่ในระดับมากคือ ครู บางคนไม่ค่อยใช้สื่อการเรียนการสอน ชอบสอนโดยวิธีบรรยาย การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ถ้าหากครูยังคงใช้วิธีบรรยายอยู่แสดงว่าการสอนมีศูนย์กลางอยู่ที่ตัวผู้สอน ไม่ได้อยู่ที่นักเรียนซึ่ง ไม่ได้เป็นไปตามกระบวนการเรียนการสอนที่ว่าครูผู้สอนควรจัดให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้วย ตนเองให้มากที่สุด ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้เองดังที่ ภพ เลานไพบุลย์ (2537: 118) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบและกระบวนการเรียนการสอนควรเน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้วย ตนเองให้มากที่สุด

2.5 ด้านการวัดและประเมินผล จากผลการวิจัยพบว่าปัญหาที่อยู่ในระดับมากได้แก่ ข้อสอบส่วนใหญ่มักเน้นความจำของนักเรียนมากกว่าด้านอื่นๆ อาจเป็นเพราะว่าครูส่วนใหญ่ สอนโดยวิธีบรรยาย จึงเน้นเนื้อหาวิชามากเพื่อที่จะให้นักเรียนได้ความรู้มากนักเรียนจะได้นำ ความรู้ไปเรียนต่อในระดับสูง ครูจึงไม่เน้นการวัดและประเมินผลด้านอื่น หรืออาจเป็นเพราะครู ขาดความรู้ในด้านการออกข้อสอบและระเบียบการวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับที่ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2529: 1-15) ที่กล่าวว่า ครูส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบการ ประเมินผล ขาดเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลและขาดทักษะในการสร้างแบบทดสอบที่ดี และข้อ สอบที่ครูสร้างไม่สอดคล้องกับวิธีการสอนของครู ครูจึงไม่ออกข้อสอบการวัดพฤติกรรมของ นักเรียนและข้อสอบการวัดพฤติกรรมสร้างยากใช้เวลามาก

ประเด็นที่เป็นปัญหามากสำหรับครูอีกประการหนึ่งคือ การที่ครูเร่งรีบออกข้อสอบ แล้วทำให้ข้อสอบผิดพลาดอาจมีสาเหตุมาจากครูมีงานมากไม่มีเวลาสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ ที่พบว่า ครูส่วนใหญ่จึงต้องการให้มีการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อจัดทำข้อสอบมาตรฐานไว้ใช้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิรินทร สุนทรภาวิวัฒน์ (2525: ๑) ที่พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนการสอนในทุกด้านใน ระดับมาก คือต้องการให้มีการสร้างข้อสอบมาตรฐานให้ครูยืมใช้และต้องการให้มีการจัดอบรมครู วิทยาศาสตร์เรื่องการประเมินผลการเรียนการสอน

จากการวิจัยยังพบว่า ครูไม่ได้จัดทำข้อสอบร่วมกันในกลุ่มวิชาการโรงเรียน มัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา และกลุ่มโรงเรียนเอกชน ประเภทสามัญศึกษารวมทั้งกลุ่มโรงเรียน ในเครือของมูลนิธิฯ ทำให้กลุ่มโรงเรียนมีบทบาทน้อยไปในด้านการวัดและประเมินผล ทั้งนี้อาจ เป็นเพราะสภาพของโรงเรียนต่างกัน โรงเรียนใหญ่ที่มีชื่อเสียงจะรู้สึกว่ามีนักเรียนในโรงเรียนของ



ตนเก่งกว่าโรงเรียนอื่น มาตรฐานการศึกษาของตนสูงกว่า ดังนั้น แม้จะออกข้อสอบร่วมกันแล้วก็ไม่ได้ใช้เพราะรู้สึกว่ายากเกินไปสำหรับนักเรียนของตน บางโรงเรียนไม่ส่งตัวแทนไปร่วมประชุมเพราะรู้สึกว่าไปก็ช่วยอะไรไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สิรินทร สุนทรากิวัฒน์ (2525: ง-๑) ที่พบว่า มีครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 49.43 ไม่ได้จัดทำข้อสอบร่วมกับกลุ่มโรงเรียน

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย

เพื่อให้มาตรฐานทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นไปในทิศทางเดียวกันมีความก้าวหน้าตามยุคโลกาภิวัตน์ มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางด้านวิชาการตามนโยบายของมูลนิธิฯ จึงควรปรับปรุงด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ด้านงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์การเรียนการสอนประเภทต่างๆ จำพวกสื่อทัศนูปกรณ์ที่ทันสมัย ควรมอบนโยบายให้โรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ จัดซื้อให้เพียงพอแก่ความต้องการของครูและนักเรียนในทุกระดับชั้น
2. ด้านอาคารสถานที่ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ควรมอบนโยบายให้แต่ละโรงเรียนจัดสร้างให้เพียงพอต่อการใช้งาน
3. การพัฒนาด้านวิชาการทุก ๆ ด้าน ทางมูลนิธิฯ ควรทำหน้าที่จัดให้การอบรมแก่ครูโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารโรงเรียนในเครือของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย

1. ควรส่งเสริมบุคลากรให้มีความรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอโดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพิ่มพูนความรู้ทางด้านทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น
2. ควรมีการตั้งคณะกรรมการ ศึกษาแนวทางในการกำหนดจุดมุ่งหมายการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นร่วมกันระหว่างครูหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์กับครูวิทยาศาสตร์
3. ควรติดตามผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งจะให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนที่เกิดขึ้นทุก ๆ ด้าน

### ข้อเสนอแนะสำหรับหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์

1. ควรเสนอผู้บริหารให้จัดเจ้าหน้าที่หรือครูประจำห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยเหลือครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในการเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี
2. ให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรร่วมมือกับฝ่ายวิชาการและวัดผล วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อจัดทำคลังข้อสอบมาตรฐานไว้ใช้

### ข้อเสนอแนะสำหรับครูวิทยาศาสตร์

1. ควรศึกษาหลักสูตรเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เข้าใจอย่างชัดเจน เพื่อที่จะจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ควรเข้ารับการอบรมสัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุก ๆ ด้าน เพื่อที่จะได้นำเอาความรู้ใหม่ ๆ และเทคนิคการเรียนการสอนใหม่ ๆ ไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น และน่าสนใจมากขึ้น
3. ควรใช้สื่อการเรียนการสอนให้มากขึ้นโดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระบบ INTERNET ควรใช้ให้คล่อง เพื่อที่จะแนะนำให้นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูลและเลือกใช้ข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์มาประกอบการเรียนการสอนให้ดีขึ้นและทันสมัยยิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ของโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมด้านการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย