



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูและพฤติกรรมการตอบคำถาม ของครูในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาการใช้คำถามของครูในด้านประเภทของคำถาม และลักษณะการใช้คำถามในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้น พื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

ตัวอย่างประชากรของการวิจัยเป็นครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบ เฉพาะเจาะจงและวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นหลายขั้นตอน ได้ตัวอย่างประชากรโรงเรียน 13 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รวม 13 ห้องเรียน ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนละ 1 คน รวม 13 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสังเกตการใช้คำถามของครูและพฤติกรรมการตอบ คำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การใช้คำถามของครูแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ การใช้คำถามของครูในด้านประเภทของคำถาม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดตามแนวคิดของ คันทิงแฮม (Cunningham, 1971) และด้านลักษณะการใช้คำถามนั้น สร้างขึ้นโดยพัฒนาตามแนวคิดของ จันท์เพ็ญ เชื้อพานิช(2527) และ บราวน์(Brown, 1957) และส่วนพฤติกรรมการตอบคำถาม

ของนักเรียนนั้น สร้างขึ้นโดยพัฒนาตามแนวคิดของ แฮร์ริส(Harris, 1963)

การเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากผู้วิจัยฝึกสังเกตการใช้คำถามของครูในด้านประเภทของคำถาม ลักษณะการใช้คำถาม และพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียน แล้วศึกษาคุณภาพของผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สังเกตเองได้มีความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 0.86 และความสอดคล้องระหว่างตัวผู้วิจัยเองเท่ากับ 0.97 ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้สังเกตการใช้คำถามของครูและพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รวม 13 ห้องเรียน ๆ ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที โดยสังเกตทุกสัปดาห์ ๆ ละ 5 คาบ ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 10 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 39 คาบ โดยสังเกตครั้งละ 1 คาบ ซึ่งสังเกตตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 คน และตัวอย่างประชากรนักเรียนทั้ง 13 ห้องเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากที่ได้สังเกตการใช้คำถามของตัวอย่างประชากรครูและพฤติกรรมการตอบคำถามของตัวอย่างประชากรนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ แล้วผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาแจกแจงความถี่ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. หากความถี่เฉลี่ยและค่าร้อยละของการใช้คำถามในแต่ละประเภทของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์โดยรวม และที่จำแนกตามเพศ จำแนกตามสาขาวิชาที่จบการศึกษา และจำแนกตามประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์
2. หากความถี่เฉลี่ยและค่าร้อยละของลักษณะการใช้คำถามในแต่ละลักษณะของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์โดยรวม และที่จำแนกตามเพศ จำแนกตามสาขาวิชาที่จบการศึกษาและจำแนกตามประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์
3. หากความถี่เฉลี่ยและค่าร้อยละของพฤติกรรมการตอบคำถามของตัวอย่างประชากรนักเรียนในแต่ละพฤติกรรม

### สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูและพฤติกรรมการตอบคำถาม  
ของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทาง  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

#### การใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ในแต่ละประเภท

1. การใช้คำถามของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ใช้คำถามประเภทคำถาม  
แคบเป็นส่วนใหญ่ และใช้คำถามประเภทคำถามกว้างเป็นส่วนน้อย

ในการใช้คำถามแคบนั้น ครูใช้คำถามความจํามากกว่าคำถามสรุปแคบ สำหรับ  
คำถามความจํานั้น ครูใช้คำถามให้บ่งชี้มากที่สุด รองลงมาคือคำถามให้บ่งทวนความจํา และใช้  
คำถามให้บอกความหมายน้อยที่สุด ส่วนคำถามสรุปแคบนั้น ครูใช้คำถามให้อธิบายมากที่สุด  
รองลงมาใช้คำถามให้ยกตัวอย่าง และใช้คำถามให้จําแนกประเภทน้อยที่สุด

ในการใช้คำถามกว้างนั้น ครูใช้คำถามเปิดกว้างมากกว่าคำถามประเมิน  
สำหรับคำถามเปิดกว้างนั้น ครูใช้คำถามให้วิเคราะห์มากที่สุด สำหรับคำถามประเมินนั้น ครู  
ใช้คำถามให้เหตุผลยืนยันน้อยที่สุด

2. การใช้คำถามประเภทต่าง ๆ ของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้  
คำถามคำถามแคบน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงและครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามกว้าง  
มากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง

ในการใช้คำถามแคบนั้น ครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามความจํามากกว่าครู  
วิทยาศาสตร์เพศหญิง และครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามสรุปแคบน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์  
เพศหญิง สำหรับการให้คำถามความจํานั้น ครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามให้บ่งชี้มากกว่าครู  
วิทยาศาสตร์เพศหญิง ส่วนคำถามให้บ่งทวนความจํา คำถามให้สังเกต และคำถามให้บอกความหมายนั้น ครู  
วิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง สำหรับการให้คำถามสรุปแคบนั้น

ครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามให้ยกตัวอย่างมากกว่าครูเพศหญิง ส่วนคำถามให้เปรียบเทียบ และคำถามให้จำแนกประเภทนั้นครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้ถามน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง

ในการใช้คำถามกว้างนั้น ครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามเปิดกว้างมากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง และทั้งครูวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิงใช้คำถามประเมินคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน สำหรับการให้คำถามเปิดกว้างนั้น ครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามให้วิเคราะห์ และคำถามให้ทำนายมากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ส่วนคำถามให้สังเคราะห์นั้นครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้ถามน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง สำหรับการให้คำถามประเมินนั้นมีการกระจายครูวิทยาศาสตร์ทั้งเพศชายและเพศหญิงใช้คำถามให้คุณศัพท์ ใช้คำถามให้พิจารณา และใช้คำถามให้เหตุผลยืนยัน คิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

3. การใช้คำถามของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามกว้างมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามแคบน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

ในการใช้คำถามแคบนั้น ครูทั้งที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามความจำ คิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน และครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามสรุปแคบน้อยกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับการให้คำถามความจำนั้น ครูทั้งที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามให้ข้อสรุป และใช้คำถามให้บอกความหมายคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน ส่วนคำถามให้บทวนความจำนั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้ถามน้อยกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และคำถามให้สังเกตนั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้ถามมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับการให้คำถามสรุปแคบนั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามให้อธิบาย และคำถามให้ยกตัวอย่างน้อยกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนคำถามให้เปรียบเทียบนั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้ถามมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

ในการใช้คำถามกว้างนั้น ครูทั้งที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และที่ไม่จบสาขา  
 วิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามเปิดกว้างคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน และครูที่จบสาขาวิชา  
 วิทยาศาสตร์ใช้คำถามประเมินมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับการให้คำถาม  
 เปิดกว้างนั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามให้วิเคราะห์ และคำถามให้สังเคราะห์  
 มากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนคำถามให้ทำนายนั้นครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 ใช้ถามน้อยกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับการให้คำถามประเมินนั้น ครูที่จบสาขา  
 วิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามให้พิจารณามากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนคำถาม  
 ให้คุณค่า และคำถามให้เหตุผลยืนยันนั้นทั้งครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และครูที่ไม่จบสาขาวิชา  
 วิทยาศาสตร์ใช้ถามคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

4. การใช้คำถามของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอน  
 วิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้คำถามแคบมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี  
 ส่วนคำถามกว้างนั้นทั้งครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้ถามน้อยกว่าครู  
 ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี

ในการใช้คำถามแคบนั้น ครูที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้คำถาม  
 ความจำ และใช้คำถามสรุปแคบมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี สำหรับ  
 การใช้คำถามความจำนั้น ครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้คำถาม  
 ให้บ่งชี้น้อยกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ส่วนคำถามให้บทวนความจำ  
 คำถามให้สังเกต และใช้คำถามให้บอกความหมายนั้นครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์  
 ต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้ถามมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี สำหรับการให้  
 คำถามสรุปแคบนั้น ทั้งครูที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 1-2 ปี และ 3-5 ปี ใช้คำถามให้  
 อธิบายคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน ส่วนคำถามให้ยกตัวอย่าง และคำถามให้จำแนกประเภทนั้น  
 ครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้ถามมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอน  
 3-5 ปี และการใช้คำถามให้เปรียบเทียบนั้น ครูที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 1-2 ปี  
 ใช้ถามน้อยกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี

ในการใช้คำถามกว้างนั้น ครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ใช้คำถามเปิดกว้างมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี และคำถามประเมินนั้นทั้งครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี และ 3-5 ปี ใช้ถามคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน สำหรับการ ใช้คำถามเปิดกว้างนั้น ครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้คำถามให้วิเคราะห์ คำถามให้สังเคราะห์ และคำถามให้ทำนายน้อยกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี สำหรับการ ใช้คำถามประเมินนั้นมีการกระจายคือ ครูที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 1-2 ปี และ 3-5 ปี ใช้คำถามให้คุณค่า คำถามให้พิจารณา และคำถามให้เหตุผลยืนยัน คิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

#### ลักษณะการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์

1. ลักษณะการใช้คำถามของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์นั้นใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีมากกว่าลักษณะการใช้คำถามที่ดี

ลักษณะการใช้คำถามที่ดีของครูวิทยาศาสตร์นั้น ส่วนใหญ่ถามคำถามเป็นภาษาพูดที่เข้าใจง่ายและถามคำถามที่กระชับรัดกุมมีความหมายชัดเจนและสมบูรณ์ รองลงมาคือถามคำถามกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายได้ชัดเจนมากขึ้น และถามคำถามให้นักเรียนทั้งชั้นมีโอกาสดังความคิดเห็นซึ่งคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน และถามคำถามนักเรียนทีละคนอย่างทั่วถึงน้อยที่สุด

ลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีของครูวิทยาศาสตร์นั้น เป็นการถามคำถามแล้วครูไม่มีการเสริมแรงมากที่สุด รองลงมาคือถามคำถามแล้วครูทบทวนคำตอบของนักเรียน ส่วนการถามคำถามด้วยข้อความที่ไม่สมบูรณ์โดยละข้อความบางส่วนไว้ ถามคำถามแล้วครูตอบคำถามของครูเอง ถามคำถามแล้วไม่เว้นระยะเวลาให้นักเรียนคิดก่อนตอบ และถามคำถามโดยเรียกชื่อนักเรียนก่อนถามน้อยที่สุด

2. ลักษณะการใช้คำถามของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ตีมากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง และครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง

ลักษณะการใช้คำถามที่ดีนั้น ครูวิทยาศาสตร์เพศชายถามคำถามเป็นภาษาพูด เข้าใจง่าย และถามคำถามที่กระชับมีความหมายชัดเจนและสมบูรณ์ น้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ส่วนการถามคำถามให้นักเรียนทั้งชั้นมีโอกาสดูความคิดเห็น ถามคำถามกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายได้ชัดเจนมากขึ้น ถามคำถามโดยเปลี่ยนคำถามใหม่เมื่อนักเรียนยังตอบคำถามไม่ได้นั้น ครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้ถามมากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ส่วนการถามคำถามแล้วเว้นระยะเวลาให้นักเรียนคิดแล้วจึงเรียกนักเรียนคนใดคนหนึ่งให้ตอบคำถาม ถามคำถามแล้วครูยอมรับคำตอบของนักเรียนด้วยท่าทางและพูดให้การเสริมแรง และการถามคำถามนักเรียนทีละคนอย่างทั่วถึงนั้น ทั้งครูเพศชายและเพศหญิงใช้ถามคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

ลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีนั้น ทั้งครูวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิงถามคำถามแล้วครูไม่มีการเสริมแรง ถามคำถามแล้วครูทบทวนคำตอบของนักเรียน ถามคำถามด้วยข้อความที่ไม่สมบูรณ์โดยละข้อความบางส่วนไว้ ถามคำถามแล้วครูตอบคำถามของครูเอง ถามคำถามแล้วไม่เว้นระยะเวลาให้นักเรียนคิดก่อนตอบ ถามคำถามแล้วครูทบทวนคำถามของครูเอง ถามคำถามหลายประเด็นพร้อมกัน และถามคำถามโดยเรียกชื่อนักเรียนก่อนถามคำถามใช้ถามคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

3. ลักษณะการใช้คำถามของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ตีมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

ลักษณะการใช้คำถามที่ดีนั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ถามคำถามที่กระชับมีความหมายชัดเจนและสมบูรณ์ และถามคำถามให้นักเรียนทั้งชั้นมีโอกาสดูความคิดเห็น

มากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับการถามคำถามกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายได้ชัดเจนมากขึ้นนั้นครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้ถามน้อยกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนการถามคำถามเป็นภาษาพูดเข้าใจง่าย ถามคำถามแล้วเว้นระยะเวลาให้นักเรียนคิดแล้วจึงเรียกนักเรียนคนใดคนหนึ่งให้ตอบคำถาม ถามคำถามโดยเปลี่ยนคำถามใหม่เมื่อนักเรียนยังตอบคำถามไม่ได้ ถามคำถามแล้วครูยอมรับคำตอบของนักเรียนด้วยท่าทางและพูดให้การเสริมแรง และถามคำถามนักเรียนทีละคนอย่างทั่วถึงนั้นทั้งครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้ถามคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

ลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีนั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ถามคำถามแล้วครูไม่มีการเสริมแรง และถามคำถามแล้วครูทวนคำตอบของนักเรียนมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนการถามคำถามแล้วครูตอบคำถามของครูเอง ถามคำถามแล้วไม่เว้นระยะเวลาให้นักเรียนคิดก่อนตอบ และถามคำถามด้วยข้อความที่ไม่สมบูรณ์โดยละข้อความบางส่วนไว้นั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้ถามน้อยกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนการถามคำถามแล้วครูทวนคำถามของครูเอง ถามคำถามโดยเรียกชื่อนักเรียนก่อนถามคำถาม และถามคำถามหลายประเด็นพร้อมกันทั้งครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้ถามคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

4. ลักษณะการใช้คำถามของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ใช้ทั้งคำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ดีมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี และครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีน้อยกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี

ลักษณะการใช้คำถามที่ดีนั้น ครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ถามคำถามเป็นภาษาพูดเข้าใจง่าย ถามคำถามที่กระชับรัดกุมมีความหมายชัดเจนและสมบูรณ์ ถามคำถามกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายได้ชัดเจนมากขึ้น และถามคำถามแล้วเว้นระยะเวลาให้นักเรียนคิดแล้วจึงเรียกนักเรียนคนใดคนหนึ่งให้ตอบคำถามน้อยกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอน



วิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ส่วนการถามคำถามให้นักเรียนทั้งชั้นมีโอกาสดูความคิดเห็น ถามคำถามโดยเปลี่ยนคำถามใหม่เมื่อนักเรียนยังตอบคำถามไม่ได้ ถามคำถามแล้วครูยอมรับคำตอบของนักเรียนด้วยท่าทางและพูดให้การเสริมแรง ถามคำถามนักเรียนทีละคนอย่างทั่วถึงนั้นทั้งครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี และครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ใช้ถามคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

ลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีนั้น ครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ถามคำถามแล้วครูไม่มีการเสริมแรง ถามคำถามด้วยข้อความที่ไม่สมบูรณ์โดยละข้อความบางส่วนไว้ ถามคำถามแล้วครูตอบคำถามของตัวเอง และถามคำถามแล้วไม่เว้นระยะ เวลาให้นักเรียนคิดก่อนตอบมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ส่วนการถามคำถามแล้วครูทบทวนคำตอบของนักเรียน ถามคำถามแล้วครูทวนคำถามของตัวเองนั้นครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้ถามน้อยกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี และถามคำถามโดยเรียกชื่อนักเรียนก่อนถามคำถามและถามคำถามหลายประเด็นพร้อมกันนั้นทั้งครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี และครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ใช้ถามคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน

#### **พฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์**

พฤติกรรมการตอบคำถามของตัวอย่างประชากรนักเรียนมีการกระจายคือ ตอบคำถามพร้อมกันเป็นหมู่มากที่สุด รองลงมาคือ การตอบคำถามด้วยความสนใจด้วยการยกมือตอบ ส่วนการตอบคำถามเมื่อครูแนะแนวทางให้แล้ว การตอบคำถามโดยการแย่งกันตอบ และการตอบคำถามเมื่อครูเรียกให้ตอบนั้นคิดเป็นร้อยละใกล้เคียงกัน และตอบคำถามครูหลังจากปรึกษากับเพื่อนแล้วน้อยที่สุด

## อภิปรายผลการวิจัย



### ประเภทของคำถามของครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา

1. การใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาประเภทคำถามแคบเป็นส่วนน้อย และใช้คำถามประเภทคำถามกว้างเป็นส่วนน้อย สำหรับการใช้คำถามแคบนั้น ครูใช้คำถามความจำมากกว่าคำถามสรุปแคบ และในการใช้คำถามความจำนั้นครูใช้คำถามให้หิ้งซึ่งมากที่สุด ส่วนการใช้คำถามสรุปแคบนั้น ครูใช้คำถามให้อธิบายมากที่สุด สำหรับการใช้คำถามกว้างนั้นครูใช้คำถามเปิดกว้างมากกว่าคำถามประเมิน และในการใช้คำถามเปิดกว้างนั้นครูใช้คำถามให้วิเคราะห์มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรทิพย์ ไชยโส (2522) กัลยา เขียวชา (2524) อรวรรณ เลิศสังข์ (2524) สุชาติ แจ่มจันทร์ (2526) อัจฉรา สุวรรณนิตย์ (2527) เดชมรงค์ สุภิมารส (2528) โยค (York, 1982) และลอริง (Loring, 1987) ที่พบผลการวิจัยดังต่อไปนี้ พรทิพย์ ไชยโส (2522) พบว่า ครูใช้คำถามชั้นความจำมากที่สุด รองลงมาเป็นคำถามชั้นความเข้าใจและเป็นการใช้คำถามชั้นประเมินค่า คำถามชั้นการวิเคราะห์น้อยที่สุด กัลยา เขียวชา (2524) พบว่า ครูใช้คำถามประเภทความรู้ความจำมากที่สุด และไม่ใช้คำถามประเภทการประเมินค่าเลย อรวรรณ เลิศสังข์ (2524) พบว่า ครูใช้คำถามระดับต่ำ หรือคำถามเพื่อความรู้ความจำเป็นส่วนใหญ่ สุชาติ แจ่มจันทร์ (2526) พบว่า ครูใช้คำถามประเภทความรู้ความจำมากที่สุด อัจฉรา สุวรรณนิตย์ (2527) พบว่าครูใช้คำถามระดับความรู้ความจำมากที่สุด รองลงมาคือ คำถามประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การประเมินความรู้ และคำถามการสังเคราะห์น้อยที่สุด เดชมรงค์ สุภิมารส (2528) พบว่า ครูใช้คำถามความรู้มากที่สุด รองลงมาคือคำถามเน้นความ คำถามชั้นความเข้าใจ และคำถามชั้นการสังเคราะห์น้อยที่สุด โยค (York, 1982) พบว่าครูใช้คำถามประเภทข้อเท็จจริงมากที่สุด รองลงมาเป็นการใช้คำถามให้เหตุผล และคำถามปลายเปิดน้อยที่สุด และลอริง (Loring, 1987) พบว่า ครูใช้คำถามระดับต่ำมากกว่าคำถามระดับสูง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ

1. ครูวิทยาศาสตร์มีความเคยชินกับการถามคำถามที่ไม่ต้องให้นักเรียนใช้ความคิดหาคำตอบที่ซับซ้อน หรือใช้ความคิดในระดับสูง ซึ่งเป็นคำถามที่ครูไม่ต้องเตรียมคำถามมาล่วงหน้า ครูสามารถถามคำถามได้ทันที และนักเรียนสามารถตอบคำถามได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดหาคำตอบนาน ๆ
  2. ครูไม่เห็นความสำคัญและประโยชน์ของการใช้คำถามประเภทคำถามกว้าง ซึ่งเป็นคำถามที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนใช้ความคิดในระดับที่สูงขึ้น ดังที่โจ (Jo, 1978) เสนอไว้ว่า ครูจะช่วยพัฒนาระดับการใช้ความคิดของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ด้วยการใช้คำถามระดับที่สูงขึ้น
  3. ครูเกรงว่าถ้าถามคำถามกว้างแล้วจะสอนเนื้อหาไม่ทันตามเวลาที่กำหนด เนื่องจากคำถามประเภทคำถามกว้าง เป็นคำถามที่นักเรียนต้องใช้ระยะเวลาเพื่อคิดหาคำตอบ
  4. ครูไม่มีประสบการณ์ในการใช้คำถามประเภทคำถามกว้างจึงใช้ไม่เป็น ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์ใช้คำถามประเภทคำถามแคบเป็นส่วนใหญ่ และใช้คำถามประเภทคำถามกว้างเป็นส่วนน้อย
2. การใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ ในการใช้คำถามกว้างนั้นครูวิทยาศาสตร์เพศชายใช้คำถามเปิดกว้างมากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์เพศชายอาจมีความอดทนในการให้เวลานักเรียนคิด และรอคำตอบของนักเรียนมากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง
  3. การใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ ที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามกว้างมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งการใช้คำถามกว้างนั้น ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามประเมินมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีความรู้เกี่ยวกับการใช้คำถามกว้าง เป็นพื้นฐานก่อนแล้ว และมีความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าจึงมีความมั่นใจในการใช้คำถามถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบในระดับสูงขึ้นไป มากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

4. การใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี ใช้คำถามแคบมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่า 1-2 ปี นั้นมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์น้อย จึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์เหล่านี้ ยังไม่มีความชำนาญ หรือทักษะในการใช้คำถามที่พัฒนาความคิดของนักเรียน หรือครูไม่เห็นความสำคัญของการใช้คำถามในระดับที่สูงขึ้น หรืออาจเป็นเพราะครูเกรงจะสอนไม่ทันตามหลักสูตร จึงใช้คำถามแคบมากกว่า เพราะไม่ต้องเสียเวลารอคอยคำตอบของนักเรียน

#### ลักษณะการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์

1. การใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์มีลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีมากกว่าลักษณะการใช้คำถามที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยา เขียวขำ (2524) และสุชาดา แจ่มจันทร์ (2527) ซึ่งพบว่า ครูใช้ลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ควรใช้มากกว่า ลักษณะการใช้คำถามที่ควรใช้ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูไม่ได้รับการฝึกหัดการใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ดี หรืออาจเป็นเพราะครูไม่ได้ให้ความสำคัญของลักษณะการใช้คำถาม ไม่น่าถึงประโยชน์ของลักษณะการใช้คำถามที่ดี ที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ถามมากที่สุดคือ ถามคำถามแล้วครูไม่มีการเสริมแรง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยา เขียวขำ (2525) พบว่า ครูให้แรงเสริมแก่นักเรียนที่ตอบคำถามได้น้อยมาก หรือประมาณ 1 ครั้งต่อชั่วโมง และสุชาดา แจ่มจันทร์ (2526) พบว่าครูให้แรงเสริมแก่นักเรียนเฉลี่ยชั่วโมงละ 2 ครั้ง ซึ่งน้อยมากที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูไม่เห็นความสำคัญในการเสริมแรง ทั้งที่การเสริมแรงนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้นักเรียนมีกำลังใจ และสนใจที่จะตอบคำถามครู และการเสริมแรงยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ครูต้องการด้วย หรืออาจเป็นเพราะครูไม่รู้วิธีการเสริมแรงที่ถูกต้อง ลักษณะการใช้คำถามที่ดีที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ถามมากที่สุดคือ คือ ถามคำถามเป็นภาษาพูดเข้าใจง่าย

ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ครูมีประสบการณ์ในการสอนระดับประถมศึกษามาก่อน ซึ่งต้องใช้ภาษาพูดที่เข้าใจง่าย นักเรียนสามารถตอบคำถามได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องใช้เวลาคิดนาน ดังนั้นครูจึงถามคำถามเป็นภาษาพูดเข้าใจง่ายมากที่สุด ส่วนลักษณะการใช้คำถามที่ดีที่ครูวิทยาศาสตร์ ใช้ถามน้อยที่สุด คือ การถามคำถามนักเรียนทีละคนอย่างทั่วถึง

ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ครูเกรงว่าจะเสียเวลาสอน หรือเกรงว่าจะสอนไม่ทันตามเวลา และสอนไม่ครบตามเนื้อหาที่กำหนด เนื่องจากจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียนประมาณห้องเรียนละ 40 คน ขึ้นไป ถ้าครูถามคำถามกับนักเรียนทุกคนในห้องแล้วต้องอาศัยระยะเวลา นานมาก ซึ่งเป็นการเสียเวลาอย่างมาก ดังนั้นครูจึงหลีกเลี่ยงการใช้คำถามถามนักเรียนทีละคนอย่างทั่วถึง

2. ลักษณะการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงมีลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีมากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศชาย เช่น ถามคำถามแล้วครูไม่มีการเสริมแรงที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ไม่เห็นความสำคัญของการเสริมแรงหรือไม่คำนึงถึงประโยชน์ของการให้การเสริมแรง หรือไม่เคยให้การให้การเสริมแรง หรืออาจให้การเสริมแรงไม่เป็น

3. ลักษณะการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ดีมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น ถามคำถามเป็นภาษาพูดเข้าใจง่าย ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ครูวิทยาศาสตร์ที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์นั้น มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะการใช้คำถามที่ดีที่ครูควรใช้ถามนักเรียนอยู่แล้ว หรือมีความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์มากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จึงมีความมั่นใจในการถามคำถาม ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์ที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จึงใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ดีมากกว่าครูที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

ลักษณะการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เช่นถาม

คำถามแล้วครูไม่มีการเสริมแรง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูไม่เห็นความสำคัญของการเสริมแรง หรือไม่เคยใช้การให้การเสริมแรง หรืออาจใช้การเสริมแรงไม่เป็นดั่งนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงถามคำถามแล้วครูไม่มีการเสริมแรง

4. การใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี ใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ดีมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 1-2 ปี เช่น การถามคำถามเป็นภาษาพูดเข้าใจง่าย ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3-5 ปี มีความเคยชินในการถามคำถามและมีประสบการณ์ในการถามคำถามเป็นภาษาพูดเข้าใจง่ายมากกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 1-2 ปี

#### พฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนนั้นพบว่า นักเรียนตอบคำถามพร้อมกันเป็นหมู่มากที่สุด รองลงมาคือ นักเรียนตอบ คำถามด้วยความสมัครใจด้วยการยกมือตอบ และนักเรียนตอบคำถามครูหลังจากปรึกษากับเพื่อนแล้วน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาพร พรพิบูลย์ (2520) ฉัฐ อัมปิติวงศ์ (2527) และวันชัย เดชะมหานนท์ (2528) ที่พบว่า นักเรียนใช้เวลาในการตอบคำถามเป็นหมู่มากที่สุด และพูดริเริ่มพูดเป็นรายบุคคลน้อยที่สุด ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของต่างประเทศ เช่นงานวิจัยของแฮร์ริส(Harris, 1963) ที่พบว่า นักเรียนตอบคำถามด้วยการสมัครใจตอบคำถามเองร้อยละ 100 ซึ่งนักเรียนตอบคำถามเมื่อถูกเรียกให้ตอบคำถาม หลังถามคำถามแล้วมากที่สุด และตอบคำถามพร้อม ๆ กัน

เป็นกลุ่มน้อยมาก ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ

1. ครูไม่ได้เรียกให้นักเรียนตอบเป็นรายบุคคล รวมทั้งไม่ได้ฝึกให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล เพราะเกรงเสียเวลาและอาจสอนไม่ทันตามเนื้อหาที่เตรียมมาสอน รวมทั้งสอนไม่จบหลักสูตรที่กำหนด
2. คำถามที่ครูใช้ถามนั้นเป็นคำถามแคบ เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งนักเรียนสามารถตอบคำถามพร้อมกันเป็นหมู่ได้ เนื่องจากคำถามเหล่านี้มีคำตอบสั้น ๆ หรือคำตอบเดียว
3. นักเรียนมีความเคยชินกับการตอบคำถามพร้อมกันเป็นหมู่ ซึ่งนักเรียนได้เคยปฏิบัติมาตั้งแต่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา นักเรียนจึงพร้อมใจกันตอบคำถามพร้อมกันเป็นหมู่ ส่วนพฤติกรรมตอบคำถามด้วยความสมัครใจด้วยการยกมือตอบนั้น นักเรียนมีพฤติกรรมรองลงมา ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ คำถามที่ครูถามอาจเป็นคำถามกว้าง ซึ่งนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามพร้อมกันเป็นหมู่ได้ มีนักเรียนบางคนเท่านั้นที่ตอบคำถามได้ และที่ปรองลงมาอาจเป็นเพราะ ครูใช้คำถามกว้างเป็นส่วนน้อย ดังนั้นจึงพบพฤติกรรม การตอบคำถามด้วยความสมัครใจด้วยการยกมือตอบ และนักเรียนมีพฤติกรรมการตอบคำถามครูหลังจากปรึกษากับเพื่อนแล้วน้อยที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูไม่เคยฝึกหรือเปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษากับเพื่อนก่อนตอบคำถาม นักเรียนจึงตอบคำถามครูทันที ดังนั้นนักเรียนมีพฤติกรรมการตอบคำถามครูหลังจากปรึกษากับเพื่อนแล้วน้อยที่สุด

จากการศึกษาการใช้คำถามของครูและพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พบว่า ผลการวิจัยมีลักษณะคล้ายกันกับผลการวิจัยเรื่อง การใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ใช้คำถามประเภทคำถามแคบเป็นส่วนใหญ ใช้คำถามกว้างเป็นส่วนน้อย ใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ไม่ดีมากกว่าลักษณะการใช้คำถามที่ดี ส่วนพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนเป็นการตอบคำถามพร้อมกันเป็นหมู่่มากที่สุด เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น สถาบันที่รับผิดชอบในการผลิตครูควรจะได้มีการฝึกหัดให้นักศึกษาและนักศึกษามีทักษะการใช้คำถามโดยใช้คำถามประเภทคำถามกว้างให้มากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด ฝึกให้ใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ดีเพิ่มขึ้น และฝึกให้นักเรียนตอบคำถามของครูพร้อมกันเป็นหมู่ลดลงโดยฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเป็นรายบุคคลเพิ่มขึ้น

2. ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นครูควรเตรียมความพร้อมในการใช้คำถามในแต่ละประเภทให้มีการใช้คำถามอย่างมีการกระจาย และใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ดีที่เหมาะสม ที่ผู้บริหารการศึกษา และผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องควรรักษาตำแหน่งหรือจัดอบรมให้กับครูประจำการ เพื่อส่งเสริมปรับปรุงให้ครูมีความรู้ ความสามารถในการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการตอบคำถามครูเป็นรายบุคคลมากกว่าที่จะตอบคำถามพร้อมกันเป็นหมู่

3. สถาบันที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสือแบบเรียน ทั้งของรัฐบาลและเอกชนต้องคำนึงถึงประเภทของคำถามท้ายกิจกรรมและท้ายบทเรียน โดยส่งเสริมให้มีคำถามประเภทคำถามกว้างมากขึ้น เพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียนให้มีระดับสูงขึ้น

4. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ควรร่วมมือกันในการเผยแพร่ความรู้เรื่องการใช้คำถามในห้องเรียน และพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนโดยการให้การอบรมครูประจำการ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หรือเผยแพร่โดยใช้สื่อต่าง ๆ เช่น บทเรียนสำเร็จรูปวิทยุ โทรทัศน์เพื่อการศึกษา วารสารต่าง ๆ เป็นต้น



ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูและพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในระดับอื่น ๆ ตลอดจนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ
2. ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้คำถามของครู และพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
3. ควรศึกษาการวิเคราะห์คำถามทำยกิจกรรม คำถามทำยบทเรียนในหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาต่าง ๆ ในด้านประเภทของคำถามที่ใช้ และปริมาณแต่ละประเภท