

การวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

AN ANALYSIS OF QUESTIONS IN JUNIOR HIGH SCHOOL SCIENCE TEXTBOOKS

ณรงค์ศักดิ์ สังข์ศรี¹, สุมาลี กาญจนชาติ², ชาทรี ฝ้ายคำตา³, พจนารถ สุวรรณรุจิ⁴
Narongsak Sangsri¹, Sumalee Kanjanachatee², Chatree Faikhamta³, Potjanart Suwanruji⁴

¹สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
¹Science Education, Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University.

²โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
²Kasetsart University Laboratory School, Faculty of Education, Kasetsart University.

³ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
³Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University.

⁴ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

⁴Department of Chemistry, Faculty of Science, Kasetsart University.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบของคำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้วิธีการศึกษาจากเอกสาร ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในประเทศไทยที่มีการพิมพ์เป็นภาษาไทยโดยสำนักพิมพ์เอกชน จำนวน 3 เล่ม วิเคราะห์บริบทและประเภทของคำถามโดยใช้แบบวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ นำบริบทและประเภทของคำถามมาจัดกลุ่มแล้วหาค่าความถี่แล้วจึงวิเคราะห์หารูปแบบของคำถามที่ปรากฏในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า คำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีทั้งหมด 1306 คำถาม โดยเป็นคำถามจากหนังสือเล่มที่ 1 จำนวน 477 คำถาม (8 หน่วยการเรียนรู้) หนังสือเล่มที่ 2 จำนวน 470 คำถาม (9 หน่วยการเรียนรู้) และหนังสือเล่มที่ 3 จำนวน 359 คำถาม (7 หน่วยการเรียนรู้) ซึ่งคำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์มี 3 รูปแบบ คือ รูปแบบ 1 เป็นคำถามที่หาคำตอบโดยใช้ความรู้เดิมของผู้เรียน ร้อยละ 19.49 รูปแบบ 2 เป็นคำถามที่หาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรม ร้อยละ 39.28 และรูปแบบ 3 เป็นคำถามที่หาคำตอบจากข้อมูลหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ร้อยละ 41.23 โดยคำถามส่วนใหญ่ในรูปแบบ 1 และ 2 เป็นคำถามประเภทความรู้-ความจำ แต่คำถามส่วนใหญ่ในรูปแบบ 3 เป็นคำถามประเภทความเข้าใจ ส่วนคำถามประเภทการนำไปใช้ และการประเมินค่ามีจำนวนน้อย จึงควรเพิ่มคำถามทั้งสองประเภทนี้ให้มีจำนวนมากขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน

คำสำคัญ: รูปแบบคำถาม หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์หนังสือเรียน

Abstract

This research aimed to analyze questioning patterns in junior high school science textbooks. The study method was based on documentary analysis in which the researcher collected data from three junior high school science textbooks in Thailand. They were printed in Thai and published by private publishers. The instrument used for questioning analysis is a question pattern analysis of science textbooks. Context and question types were applied to classify and find out the frequency of questions. After that, the question patterns were finally analyzed. The result of study indicated that the total number of questions were 1306. There were questions from the first book to totaling 477 (8 lessons), the second book 470 (9 lessons) and the third book 359 questions (7 lessons). There were three question patterns. Pattern 1; 19.49 percent of the questions were probing student's prior knowledge. Question pattern 2; 39.28 percent of the questions were focused on asking students to do practical tasks, and pattern 3; 41.23 percent of the questions were situation analysis questions. Question patterns 1 and 2 mainly focused on knowledge but question pattern 3 focused on comprehension questions. Only few questions were application and evaluation questions. To promote leaning and thinking process of students, application and evaluation questions should be increased.

Keywords: Question patterns, Science textbooks, Textbooks analysis

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันได้เน้นให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ โดยการตั้งคำถามและหาคำอธิบายต่างๆ ด้วยตนเอง [1] การใช้คำถามจึงเป็นกุญแจสำคัญของการแสวงหาความรู้อย่างแท้จริง ซึ่งนอกจากจะทำให้ นักเรียนได้ใช้สมองไตร่ตรองค้นคว้า หาคำตอบอย่างมีเหตุผลแล้วคำถามยังช่วยพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนทำให้นักเรียนมีแง่มุมความคิดที่แปลกใหม่ อันจะนำไปสู่การอภิปรายและการสร้างความเข้าใจ จนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ [2] นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้คำถามที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูงจะช่วยยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดีแล้วยังมีคุณค่าเทียบเท่ากับการสอนที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย [3-4]

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยพบว่า ครูส่วนใหญ่ยังใช้หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ในการวางแผนการสอน และใช้กิจกรรมต่างๆ จากหนังสือเรียน เช่น การ

ทำการทดลอง การทำแบบฝึกหัด เป็นต้น [5] และจากการสำรวจการใช้คำถามของครูพบว่า ครูส่วนใหญ่ใช้คำถามที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียน จากสำนักพิมพ์เอกชนเป็นส่วนหนึ่งในการถามคำถามนักเรียนในชั้นเรียน [6] แสดงให้เห็นว่าหนังสือมือที่พลต่อการจัดการเรียนการสอนของครู ดังนั้นหากหนังสือเรียนมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและมีคำถามที่กระตุ้นการคิดของนักเรียน ซึ่งครูสามารถนำไปใช้ได้ก็น่าจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากการสำรวจหนังสือเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่จัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์เอกชนและออกวางจำหน่ายตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 จนถึงปัจจุบันพบว่า มีหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์จากหลายสำนักพิมพ์วางจำหน่าย แต่จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ของไทยพบว่า มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้น้อยมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ที่จัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์ของเอกชน โดยจะวิเคราะห์ว่า รูปแบบของคำถามที่ปรากฏในหนังสือเรียนมีลักษณะอย่างไร ผลการวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลสำหรับครูในการเลือกใช้หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบฝึกเพิ่มเติม รวมทั้งการตั้งคำถามเพื่อพัฒนาทักษะ การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดของผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์รูปแบบคำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาเป็นหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

(Purposive Sampling) จำนวน 3 เล่ม โดยเลือกวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ที่จัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์เอกชน มีการพิมพ์เป็นภาษาไทย มีการจัดพิมพ์ในปี พ.ศ. 2551 วางจำหน่ายตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2522-ธันวาคม พ.ศ. 2552 สำนักพิมพ์ที่หยุดพิมพ์ในช่วงนี้ ไม่ได้ทำการจัดพิมพ์ในปี พ.ศ. 2551 จะไม่นำมาวิเคราะห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยประยุกต์จากตารางวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของวีระ พุ่มไม้ [9] แบบวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นตาราง มีจำนวน 5 คอลัมน์ ในแต่ละคอลัมน์ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ หน้า คำถาม ส่วนที่คำถามปรากฏ และประเภทของคำถาม ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หน่วยการเรียนรู้	หน้า	คำถาม	ส่วนที่คำถามปรากฏ	ประเภทของถาม
เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล				
ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้				
1. อ่านเนื้อหา และคำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของทั้ง 3 เล่ม เพื่อสำรวจลักษณะของคำถาม และบริบทของคำถามที่ปรากฏในหนังสือเรียน				
2. จัดทำแบบบันทึกคำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ โดยระบุรายการต่างๆ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ หน้า คำถาม และบริบทของคำถามทั้ง 3 เล่มด้วยตัวผู้วิจัยเอง				
3. วิเคราะห์องค์ประกอบของคำถามที่แสดงพฤติกรรมด้านความรู้ตามแนวคิดของบลูม เพื่อกำหนดกรอบของคำถามที่จะใช้ในการวิจัย นำกรอบของคำถามที่จะใช้ในการวิจัยมาทดลองจำแนกประเภทและจัดกลุ่มคำถามในหนังสือ ซึ่งได้ดำเนินการปรับและแก้ไขอยู่หลายครั้งจนได้กรอบคำถามที่ครอบคลุมประเด็นคำถามในหนังสือเรียน แล้วนำกรอบที่กำหนดขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรง และความเหมาะสมของกรอบที่กำหนดขึ้น แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข สำหรับใช้ในการวิจัยต่อไป จากนั้นผู้วิจัยนำกรอบของคำถามได้แก้ไขแล้วมาทำการวิเคราะห์คำถามทั้งหมดด้วยตัวผู้วิจัยเอง				

4. หาความเชื่อมั่น (Reliability) ในการวิเคราะห์คำถามของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน (Interrater reliability) วิเคราะห์และจัดกลุ่มของคำถาม แล้วนำผลการวิเคราะห์มาอภิปรายร่วมกัน ถึงความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์ โดยถ้าผลการวิเคราะห์ของผู้วิจัยตรงกันกับผลการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ท่าน ถือว่ามีความสอดคล้อง แต่ถ้าผลการวิเคราะห์ของผู้วิจัยตรงกับผู้เชี่ยวชาญท่านใดท่านหนึ่งหรือไม่ตรงกับทั้ง 2 ท่าน ถือว่าไม่มีความสอดคล้องของการวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ท่าน พบว่ามีความสอดคล้องกันมากกว่า 90%

5. ใช้แบบวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น วิเคราะห์และจัดกลุ่มคำถามจากแบบบันทึกคำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อหารูปแบบของคำถามที่ปรากฏหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ และนำข้อมูลมาหาค่าความถี่และคำนวณค่าร้อยละของคำถาม โดยคำนวณจากคำถามทั้งหมดแล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง และบรรยายเป็นความเรียง

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์บริบทและประเภทของคำถามในหนังสือเรียนพบว่า คำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีคำถามทั้งหมด 1306 คำถาม โดยเป็นคำถามในหนังสือเล่มที่ 1 จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ 477 คำถาม หนังสือเล่มที่ 2 จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ 470 คำถาม และหนังสือเล่มที่ 3 จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ 359 คำถาม ซึ่งคำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์มี 3 รูปแบบ คือ 1) คำถามที่หาคำตอบโดยใช้ความรู้เดิมของผู้เรียน 2) คำถามที่หาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรม และ 3) คำถามที่หาคำตอบจากข้อมูลหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งคำถามทั้ง 3 รูปแบบมีประเภทของคำถามครบทั้ง 6 ประเภทตามแนวคิดของบลูม [7] คือ ความรู้-ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) นำไปใช้ (Application) วิเคราะห์ (Analysis) สังเคราะห์ (Synthesis) และประเมินค่า (Evaluation) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าร้อยละของประเภทคำถาม ในแต่ละรูปแบบคำถามของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประเภทคำถาม	ค่าร้อยละของคำถามประเภทต่าง ๆ ตามรูปแบบคำถาม ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น			
	รูปแบบ 1	รูปแบบ 2	รูปแบบ 3	รวม
คำถามความรู้-ความจำ	13.28	11.51	3.91	28.70
คำถามความเข้าใจ	6.37	16.96	22.56	45.89
คำถามการนำไปใช้	0.00	1.15	2.15	3.30
คำถามการวิเคราะห์	2.53	4.30	4.37	11.20
คำถามการสังเคราะห์	0.08	7.67	2.30	10.05
คำถามประเมินค่า	0.00	0.15	0.69	0.84
รวม	22.26	41.75	35.99	100.00

หมายเหตุ : รูปแบบ 1: คำถามที่หาคำตอบโดยใช้ความรู้เดิมของผู้เรียน รูปแบบ 2: คำถามที่หาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรม รูปแบบ 3: คำถามที่หาคำตอบจากข้อมูลหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้

จากตารางที่ 2 พบว่า คำถามรูปแบบ 2 มีจำนวนมากที่สุด (ร้อยละ 41.75) รองลงมาคือ รูปแบบ 3 คิดเป็นร้อยละ 35.99 และคำถามรูปแบบ 1 มีจำนวนน้อยที่สุด (ร้อยละ 22.26) สำหรับประเภทของคำถามพบว่า คำถามความเข้าใจมีมากที่สุด (ร้อยละ 45.89) รองลงมาคือ คำถามความรู้-ความจำ คิดเป็นร้อยละ 28.70 ส่วนคำถามการสังเคราะห์ และคำถามการวิเคราะห์ พบว่ามีร้อยละใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 11.20 10.05 เรียงตามลำดับ) สำหรับคำถามนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 3.30 และคำถามประเมินค่าน้อยที่สุด (ร้อยละ 0.84)

เมื่อแยกพิจารณาคำถามที่ปรากฏในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แต่ละรูปแบบมีลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้

1. คำถามรูปแบบ 1 ประกอบด้วยคำถาม 4 ประเภท คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ คำถามประเภทความรู้-ความจำ เป็นคำถามที่มีจำนวนมากที่สุดของคำถามรูปแบบ 1 (ร้อยละ 13.28) ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วมาตอบ เช่น “แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้มาจากแหล่งใด” หรือ “สารที่ถูกดูดซึมกลับคืนที่บริเวณหน่วยไตจะกลับเข้าสู่ร่างกายทางหลอดเลือดใด” ส่วนคำถามประเภทความเข้าใจมีจำนวน ร้อยละ 6.37 คำถามส่วนใหญ่จะให้ให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่กำลังเรียนรู้ เช่น “จงอธิบายความสำคัญของอวัยวะต่อไปนี้ของพืช ราก ลำต้น และใบ” หรือ “เมื่อฉีดวัคซีนป้องกันหัดเยอรมัน ร่างกายมีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคนี้ได้อย่างไร” สำหรับคำถามประเภทการวิเคราะห์ มีจำนวนร้อยละ 2.53 คำถามส่วนใหญ่จะให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างของสิ่งต่างๆ เช่น “จงบอกความแตกต่างของเนื้อเยื่อของอวัยวะของพืช” หรือ “เซลล์สัตว์มีโครงสร้างและส่วนประกอบแตกต่างจากเซลล์พืชอย่างไร” และคำถามประเภทการสังเคราะห์ มีจำนวนร้อยละ 0.08 คำถามจะให้ให้นักเรียนสร้าง

แบบแผนหรือออกแบบการทดลอง เช่น “จงออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสิ่งที่ได้จากการหายใจของสัตว์” เป็นต้น จากการวิเคราะห์หนังสือทั้ง 3 เล่มพบว่า คำถามรูปแบบ 1 ไม่ปรากฏคำถามประเภทการนำไปใช้ การสังเคราะห์ และประเมินค่า

2. คำถามรูปแบบ 2 จากการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 เล่มพบว่า คำถามรูปแบบ 2 ที่มีจำนวนมาก 3 ลำดับแรกคือ คำถามประเภทความเข้าใจ ความรู้-ความจำ และการสังเคราะห์ โดยคิดเป็นร้อยละ 16.96 11.51 และ 7.67 ของคำถามทั้งหมดตามลำดับ คำถามประเภทความเข้าใจ ส่วนใหญ่จะให้อธิบายสิ่งที่สังเกตโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมช่วยในการอธิบาย เช่น “เซลล์ผิวใบว่านกาบหอยมีลักษณะแตกต่างจากเซลล์พืชชนิดอื่นอย่างไร” หรือ “เมื่อนำถุงสารละลายน้ำตาลทรายแช่ในน้ำหมักสีแดงเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด” ส่วนคำถามประเภทความรู้-ความจำจะเป็นการบรรยายลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกต เช่น “เซลล์ขนรากมีรูปร่างอย่างไร” หรือ “การทดสอบน้ำแป้งด้วยสารละลายไอโอดีนได้ผลการทดสอบเป็นอย่างไร” เป็นต้น สำหรับคำถามประเภทการสังเคราะห์ ส่วนใหญ่จะให้สรุปผลจากการทดลอง เช่น “นักเรียนจะสรุปผลการทดลองเรื่องเมล็ดและการงอกได้อย่างไร” หรือ “นักเรียนจะสรุปผลการทดลองทั้ง 2 ขั้นตอนได้อย่างไร” เป็นต้น จากการศึกษาคำถามรูปแบบ 2 พบว่า คำถามที่มีจำนวนน้อยมี 3 ประเภทคือ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ และการประเมินค่าโดยคิดเป็นร้อยละ 4.30 1.15 และ 0.15 ของคำถามทั้งหมดตามลำดับ คำถามประเภทการวิเคราะห์ส่วนใหญ่จะให้เปรียบเทียบและจัดกลุ่มสิ่งที่สังเกต เช่น “รูปร่างของเซลล์เยื่อหุ้มเซลล์สำหรับหายใจของเซลล์ผิวใบว่านกาบหอย มีลักษณะคล้ายกันอย่างไร” ส่วนคำถามประเภทการนำไปใช้ ส่วนใหญ่จะให้ นำความรู้จากการทดลองไปใช้ เช่น “หลักการในเรื่อง

ความกดอากาศกับความสูงของพื้นที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันอะไรได้บ้าง” และจากการวิเคราะห์หนังสือเรียนครั้งนี้พบว่า มีคำถามประเภทประเมินค่าอยู่เพียง 1 คำถามเท่านั้น

3. คำถามรูปแบบ 3 คำถามประเภทความเข้าใจมีจำนวนมากที่สุด (ร้อยละ 22.56) ลักษณะของคำถาม ส่วนใหญ่จะเป็นการอธิบายข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น “สุนัขปากกินปลาเป็นอาหาร แต่สุนัขที่เลี้ยงในบ้านจะกินทั้งพืชและสัตว์การปรับตัวของสุนัขจึงเป็นการปรับตัวด้านใด จงอธิบาย” ส่วนคำถามประเภทการวิเคราะห์มีจำนวนมากเป็นอันดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 4.37 ลักษณะของคำถามจะมีหลายแบบ เช่น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ จากข้อมูล “จากภาพ เมื่อระบบนิเวศใดถูกทำลายแล้วจะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศชนิดอื่นๆ มากที่สุด เพราะเหตุใด” วิเคราะห์ทักษะที่ใช้การคำนวณ เพื่อหาค่าต่างๆ จากข้อมูลที่กำหนดให้ “ถ้าต้องการน้ำเชื่อมเข้มข้นร้อยละ 12 โดยมวลจำนวน 150 กรัม จะต้องใช้น้ำตาลทรายเท่าไร” วิเคราะห์ปัญหาแล้วคาดคะเนคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา “ถ้าบรรยากาศในชั้นสตราโทสเฟียร์ถูกทำลายไปบางส่วนจนเกิดช่องโหว่ของแก๊สโอโซน (O_3) จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์อย่างไร” รวมทั้งยังมีคำถามที่ให้จำแนกประเภท หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ “จงจัดกลุ่มสิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้ว่าสิ่งใดเป็นสสาร และสิ่งใดเป็นสาร ก้อนอุกกาบาตจากดาวหาง หินภูเขาไฟ หินแกรนิต ก้อนวัตถุจากดาวอังคาร น้ำทะเล น้ำมันดิบ” เป็นต้น จากการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 เล่มพบว่า คำถามรูปแบบ 3 ที่มีจำนวนน้อย ได้แก่ คำถามประเภทความรู้-ความจำ (ร้อยละ 3.91) คำถามประเภทการสังเคราะห์ (ร้อยละ 2.30) คำถามประเภทการนำไปใช้ (ร้อยละ 2.15) และคำถามประเภทประเมินค่า (ร้อยละ 0.69) โดยลักษณะของคำถามประเภท

การสังเคราะห์จะเป็นคำถามที่ให้นักเรียนออกแบบการทดลอง วางแผนแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และให้ค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เช่น “ถ้านักเรียนต้องการทราบระดับความร้อนของน้ำในบ่อเลี้ยงปลา ขณะได้รับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ในตอนกลางวันนั้นควรทำอย่างไร” ส่วนคำถามประเภทความรู้-ความจำ ส่วนใหญ่จะเป็นคำถามที่ให้รูปภาพมาแล้วถามความรู้จากภาพ เช่น ให้รูปภาพเซลล์สัตว์มาแล้วถามว่า “โครงสร้างของภาพที่กำหนดให้คืออะไร” สำหรับคำถามประเภทการนำไปใช้จะเน้นการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เช่น “ถ้าต้องการผลิตถั่วงอกไม่ให้มีเมล็ดจะทำอย่างไร” คำถามประเภทประเมินค่าจะเป็นคำถามให้เลือกใช้สิ่งของหรือประเมินคุณค่าของสิ่งของ เช่น “ผลไม้ต่อไปนี้ แดงโม สับปะรด มะละกอ และส้มเขียวหวาน ในปริมาณเท่ากัน ควรเลือกรับประทานผลไม้ชนิดใด จึงจะได้น้ำมากที่สุด เป็นต้น

สรุปและอภิปรายผล

การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ครั้งนี้พบว่า รูปแบบคำถามที่ปรากฏในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มี 3 รูปแบบ คือ รูปแบบ 1 เป็นคำถามที่หาคำตอบโดยใช้ความรู้เดิมของผู้เรียน ร้อยละ 22.26 รูปแบบ 2 เป็นคำถามที่หาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรม ร้อยละ 41.75 และรูปแบบ 3 เป็นคำถามที่หาคำตอบจากข้อมูลหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ร้อยละ 35.99 โดยคำถามส่วนใหญ่ในรูปแบบ 1 2 และ 3 เป็นคำถามประเภทความรู้-ความจำและความเข้าใจตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์คำถามพบว่า รูปแบบคำถามที่มีจำนวนมากที่สุด คือ รูปแบบ 2 เป็นคำถามที่หาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรม คำถามรูปแบบนี้เป็นคำถามเน้นให้นักเรียนเรียนรู้หรือค้นหาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรม เช่น ทำการ

ทดลอง ทำการสำรวจ ทำการศึกษาค้นคว้า เป็นต้น สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [1] ส่งเสริมให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนคิดและปฏิบัติจริง (Hand-on Mind-on Activities) การเรียนรู้แบบร่วมมือ เพราะเชื่อว่าเมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และได้ร่วมกันกระทำกิจกรรมแล้ว จะทำให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้น ซึ่งจะนำมาสู่การถามคำถาม การอธิบาย การอภิปราย และหาข้อสรุปจากสิ่งที่ได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้จะทำให้นักเรียนพัฒนาทั้งความรู้กระบวนการคิด ทักษะการสื่อสาร และทักษะทางสังคม ดังนั้น หนังสือเรียนจึงนำเสนอคำถามรูปแบบ 2 นี้ไว้จำนวนมาก เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน

ส่วนคำถามรูปแบบ 3 มีจำนวนใกล้เคียงกับรูปแบบ 2 ลักษณะของคำถามในรูปแบบนี้เป็นคำถามที่หาคำตอบจากข้อมูลหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น สถานการณ์ รูปภาพ เหตุการณ์ หรือปัญหา เป็นต้น ลักษณะของคำถามส่วนใหญ่จึงเป็นคำถามการอธิบายข้อมูลที่กำหนดให้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปัจจุบันการรับข่าวสารและข้อมูลมีความหลากหลาย ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ มาประกอบกันเป็นข้อมูล เพื่อจะช่วยให้ นักเรียนคิดตัดสินใจหรือแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างมีเหตุมีผล

สำหรับคำถามรูปแบบ 1 คำถามที่หาคำตอบโดยใช้ความรู้เดิมของผู้เรียน มีจำนวนน้อยที่สุด ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ในส่วนนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะของคำถามในรูปแบบนี้ถ้ามีการใช้คำถามที่ใช้ความคิดระดับสูงความรู้เดิมของนักเรียนอาจจะไม่พอในการใช้ตอบคำถาม ผู้เขียนหนังสือเรียน

วิทยาศาสตร์ฉบับนี้จึงเสนอคำถามรูปแบบนี้ไว้ให้น้อยเมื่อเทียบกับอีก 2 รูปแบบ

เมื่อพิจารณาประเภทของคำถามพบว่า มีคำถามประเภทความรู้-ความจำและความเข้าใจ มีอยู่เป็นจำนวนมากและมีคำถามประเภทการนำไปใช้และการประเมินค่าน้อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฉลอง รุ่งเรือง [8] วีระชัย พุ่มไม้ [9] และ Allison and Shrigley [10] ที่ศึกษาการใช้คำถามของครูในการเรียนการสอนและในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูใช้คำถามประเภทความรู้-ความจำมากที่สุด รองลงมาคือ คำถามให้อธิบาย ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พบคำถามความเข้าใจ เป็นคำถามให้อธิบายมากที่สุด และยังพบว่า เมื่อใช้คำถามประเภทนี้ในการเรียนการสอนมีผลทำให้นักเรียนไม่มีการพัฒนาด้านความรู้และทักษะการคิดเท่าที่ควร ซึ่งการที่หนังสือเรียนเสนอคำถามสองลักษณะนี้ไว้มากอาจเป็นเพราะ

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พยายามนำเสนอเนื้อหาให้สอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ดังนั้นคำถามที่ใช้ในหนังสือเรียนจึงมีความมุ่งหมายหรือมีจุดประสงค์ให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์

2. หนังสือเรียนนำเสนอคำถามให้อธิบาย เพราะคำถามประเภทนี้จะช่วยให้นักเรียนค้นหา คำตอบและพาไปสู่ความเข้าใจได้ ซึ่งนักเรียนจะสร้างคำอธิบายจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อ่าน ข้อมูล สถานการณ์ หรือสิ่งที่สังเกตกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการทางความคิดของตนเอง เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ แล้วก็จะสามารถนำความรู้มาใช้ได้เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ต่างๆ ได้

3. จากการวิเคราะห์ยังพบว่า ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์มีคำถามประเภทความรู้-ความจำ

ใกล้เคียงกับคำถามประเภทความเข้าใจ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาจำนวนมาก และในเนื้อหาบางลักษณะยังต้องอาศัยการท่องจำอยู่ เช่น น้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส Hg คือธาตุปรอท มนุษย์มีโครโมโซมจำนวน 23 คู่ เป็นต้น ซึ่งถ้าจำเนื้อหาในลักษณะนี้ได้แล้วจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว และเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงขึ้น

จากการวิเคราะห์หนังสือทั้ง 3 เล่ม พบว่าคำถามประเภทนำไปใช้ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มีจำนวนน้อยมาก ทั้งนี้อาจเพราะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ยังเน้นเนื้อหาวิชา ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากกว่า การให้นักเรียนคิดและพิจารณาในลักษณะต่างๆ จึงนำเสนอคำถามลักษณะนี้ไว้จำนวนน้อย ซึ่งส่วนนี้ควรได้รับการพิจารณาเน้นหรือเพิ่มเติมให้มากขึ้น

รูปแบบของคำถามที่ปรากฏในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 รูปแบบ ซึ่งจะเน้นให้นักเรียนตอบคำถามจากการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิด และทักษะอื่นๆ ในการตอบคำถาม สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป [1] แสดงให้เห็นว่ารูปแบบของคำถามมีส่วนหนึ่งที่สามารถช่วยพัฒนาให้นักเรียนได้ ดังนั้นในการที่จะพัฒนานักเรียนให้ทั้งทางด้านความรู้และความสามารถในการคิด สามารถใช้คำถามในการฝึกฝนนักเรียนได้ ซึ่งครูหรือหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนานักเรียนอาจใช้ผลการวิจัยรูปแบบคำถามนี้ยังเป็นแนวทางหรือเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกใช้นหนังสือเรียน และการพัฒนาคำถามที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมหรือพัฒนาความรู้ ทักษะการคิด และกระบวนการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผู้เรียนใช้ผลการวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการสอนโดยใช้คำถามหรือถามคำถามเพิ่มเติมจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. จากผลการวิจัยคำถามในแต่ละประเภท มีการใช้คำถามอย่างกระจุกกระจาย มุ่งเน้นคำถามประเภทความรู้-ความจำและคำถามประเภทความเข้าใจมากจนเกินไป ดังนั้นสถาบันและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ หรือสื่อต่างๆ ทั้งของรัฐบาลและเอกชนใช้ผลการวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงรูปแบบและประเภทของคำถาม โดยส่งเสริมให้มีคำถามเพื่อพัฒนาการคิดในสื่อประเภทต่างๆ ให้มากขึ้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนให้มีระดับสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิเคราะห์ลักษณะของคำถาม ทำয়กิจกรรมหรือการทดลองในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ของสำนักพิมพ์ต่างๆ ในด้านความยากง่ายและความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ เพื่อจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำคำถามไปปรับปรุงให้เหมาะสมกับกิจกรรมหรือการทดลอง และจุดมุ่งหมายทางการเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการวิเคราะห์คำถามที่พัฒนาความสามารถในทางการคิดของนักเรียน ในหนังสือเรียนวิชาอื่นๆ เช่น สังคมศึกษา ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ เป็นต้น เพื่อเป็นการฝึกฝนทักษะการคิดแก่นักเรียนในทุกๆ วิชา

3. ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับคำถามที่ครูวิทยาศาสตร์ หรือ นักศึกษาฝึกประสบการณ์การสอนใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับหน่วยงานหรือสถาบันที่รับผิดชอบผลิตครูในการพัฒนาครูต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการสนับสนุนเงินทุนสำหรับการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- [2] Frazee B.; & Rudnitski, Rose A. (1995). *Integrated Teaching Methods: theory, classroom applications and field-based connection*. United State: Delmar.
- [3] ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรีนติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- [4] Schiever, S.W. (1991). *A Comprehensive Approach to Teaching Thinking*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- [5] วรณทิพา รอดแรงคำ. (2551, เมษายน-มิถุนายน). สภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์พื้นฐานตามการรับรู้ของครูวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย. *วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. 14(2): 196-206.
- [6] สายใจ ครุสุวรรณ. (2540). *พฤติกรรมการใช้คำถามของครูในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สาขาวิชาประถมศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [7] Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Education Objective, Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: David Mckey.
- [8] ฉลอง รุ่งเรือง. (2538). *การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูและพฤติกรรมคำตอบคำถามของนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาพื้นฐานสังกัดสำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ*. วิทยานิพนธ์ (ค.ม.) กรุงเทพฯ: ภาควิชามัธยมศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] วีระชัย พุ่มไม้. (2541). *การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [10] Allison, A.W.; & Shrigley, R.L. (1986). Teaching Children to Ask Question in Science. *Science Education*. 70(1): 73-80.