

แนวทางการออกข้อสอบเพื่อวัดและประเมินผลสำหรับนักศึกษาวิชาชีพ  
ครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

---

Exam Design Guidelines for Measurement and Evaluation of Student  
Teachers in General Science Program\*



จินตนา จิตต์จำนง  
Jintana Jittjamnong

ข้าราชการบำนาญ, อดีตผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Pensioner, Former Assistant Professor in Department of Chemistry,  
Faculty of Science, Mahasarakham University

Corresponding author e-mail : [JintanaJ01@hotmail.com](mailto:JintanaJ01@hotmail.com)

---

\* บทความนี้ปรับจากส่วนหนึ่งของหนังสือเรื่อง “วิทยาศาสตร์กับครูวิทยาศาสตร์” ของผู้เขียน

### บทคัดย่อ

บทความนี้ศึกษาแนวทางการออกข้อสอบเพื่อวัดและประเมินผลสำหรับนักศึกษาวิชาชีพรุสาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า การสร้างข้อสอบควรจะเน้นการวิเคราะห์มากกว่าความจำ และควรใช้รูปแบบการวัดผลหลาย ๆ วิธี เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการประเมินผลอย่างถูกต้องมากที่สุด โดยสามารถใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้และเนื้อหาได้อย่างครอบคลุม เป็นคำถามแบบให้เขียนตอบสั้น ๆ และข้อมูลแบบเลือกตอบ จนกระทั่งสู่การสร้างข้อสอบแบบมาตรฐาน ดังกล่าวนับเป็นแนวทางหนึ่งของการพัฒนาสมรรถภาพของนักศึกษาวิชาชีพรุสาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในศตวรรษที่ 21 อย่างแท้จริง

**คำสำคัญ:** ครู, ข้อสอบ, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

### ABSTRACT

This article aimed to study exam design guidelines for measurement and evaluation of student teachers in general science program. The results showed that the test creation should focus on analysis rather than memory. Various measurement methods should be used to get the most accurate data for evaluation, which can be used to measure learning behavior and content in a comprehensive way such as short, written questions and selective answers until the creation of standardized tests. This is truly one of the ways to improve the competency of general science student teachers in the 21st century.

**Keywords:** Teachers, Exam, General Science Program

## บทนำ

ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระดับใดหรือวิชาใดก็ตาม จะต้องมีการวัดผล และการประเมินผล อยู่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนนั้นด้วยเสมอ การวัดผลและประเมินผล จะช่วยทำให้ครูผู้สอนทราบว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนของตนมีข้อบกพร่องอย่างไรบ้างหรือไม่ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือมีผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงไร ใครเก่งหรืออ่อนกว่ากันในเรื่องใด และควรจะปรับปรุงแก้ไขอย่างไร รวมทั้งนักการศึกษาหรือนักพัฒนาหลักสูตร ก็ยังใช้ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลและประเมินผลดังกล่าวนี้สำหรับพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่ง ๆ ขึ้นต่อไปด้วย ดังนั้นผู้ที่ประกอบวิชาชีพครูหรือเป็นครุมีอาชีพนั้น นอกจากจะต้องมีความรู้ในตัวเนื้อหาวิชา (Content หรือ Subject matter) ที่ตนจะสอน และเทคนิควิธีการสอน หรือวิธีการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา หรือตัวความรู้ (Teaching methodology) เป็นอย่างดีแล้ว ยังจำเป็นจะต้องมีความรู้และความเข้าใจในเรื่อง การวัดผล (Measurement) และการประเมินผล (Evaluation) เป็นอย่างดีอีกส่วนหนึ่งด้วย (ทิตินา แคมมณี, 2551: 59) ทั้งการวิเคราะห์หลักสูตร การออกข้อสอบ การเก็บคะแนนจากเกณฑ์ต่าง ๆ และการให้ระดับคะแนนหรือการตัดเกรด โดยเฉพาะการออก ข้อสอบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผล (ทำนองเดียวกันกับเครื่องมือวัดต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง) เพื่อให้ได้ข้อมูลคือคะแนน แล้วนำมาใช้ประกอบประกอบสำคัญส่วนหนึ่งร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ สำหรับการประเมินผลหรือลงสรุปเพื่อตัดสินใจตัดสินได้-ตก หรือให้เป็นระดับคะแนนต่อไปในขั้นตอนสุดท้าย การวัดผลและประเมินผลอาจมีจุดประสงค์ในการสอบวัดที่แตกต่างกันไปก็ได้ ที่จะพบได้เสมอ ๆ เช่น การสอบเพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนรู้และปรับปรุงการเรียนการสอน หรือที่นิยมเรียกว่า การทดสอบย่อย (Formative test) การสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมหรือเพื่อตัดสินได้-ตกที่เรียกว่าการสอบไล่หรือการทดสอบรวม (Summative test) การสอบเพื่อวินิจฉัยการเรียนการสอน (Diagnostic test) การสอบเพื่อจัดกลุ่มผู้เรียน (Placement test) เป็นต้น ผู้ประกอบวิชาชีพครูในการจัดการศึกษาทุกระดับชั้นต้องสามารถประเมินผลการเรียนการสอนให้ได้สอดคล้องตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทำได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และให้ความยุติธรรมเป็นธรรมต่อผู้เรียนด้วย ซึ่งจะมีภารกิจที่สำคัญ คือ การสร้างหรือการออกข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การเก็บคะแนนระหว่างภาค และ

#### 4 วารสารคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

การตัดสินใจให้ระดับคะแนน หรือการตัดเกรดในชั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการประเมินผลเมื่อสอนรายวิชาหนึ่ง ๆ เป็นต้น ภารกิจเหล่านี้เป็นสิ่งที่ครูมืออาชีพทุกคนจะต้องได้รับการฝึกฝนให้เกิดทักษะขึ้นโดยการกระทำด้วยตนเอง เช่นเดียวกับการฝึกฝนทักษะอื่นๆจนเกิดสะสมเป็นความรู้ความสามารถ ที่เรียกว่า สมรรถภาพ (Competencies) ของครูขึ้นในตัวเอง



ภาพที่ 1 ทักษะการสอนของครูวิทยาศาสตร์  
ที่มา: ถ่ายโดยผู้เขียน

## 2. หลักการสำคัญในการวัดผลและประเมินผล

หลักในการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้น จะต้องวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนเสมอ ซึ่งก็คือจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เจริญงอกงาม และพัฒนา ครบถ้วนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรับรู้และความคิด หรือ *พุทธิพิสัย* (Cognitive domain) ด้านความรู้สึกรู้สึก หรือ *จิตพิสัย* (Affective domain) และด้านทักษะการปฏิบัติหรือ *ปฏิบัติพิสัย* (Psychomotor domain) โดยอาศัยเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรเป็นสื่อกลาง (Medium) ในการวัด (จินตนา จิตต์จำนง, 2548 :55) ดังนั้นการที่จะวัดผลและประเมินผลให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายทั้ง 3 ด้านนี้ได้ จึงจำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาประกอบกัน เช่น การสอบข้อเขียน การสังเกตพฤติกรรมที่คาดหวัง การสอบปากเปล่า ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2563)

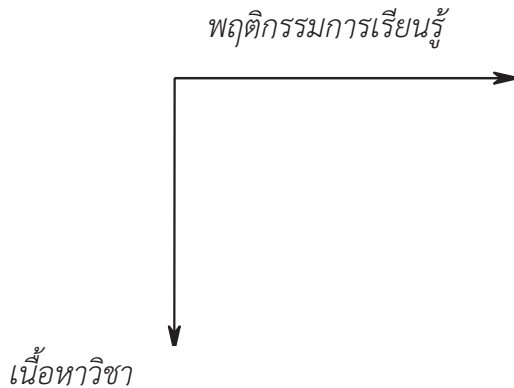
การตรวจรายงานหรืองานที่มอบหมาย เป็นต้น สำหรับการสอบข้อเขียน หรือการใช้ข้อสอบเป็นเครื่องมือในการวัดนั้นจะเหมาะสมกับการใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้าน *พุทธิพิสัย* มากที่สุด และยังสามารถใช้วัด *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์* อันเป็นจุดมุ่งหมายด้าน *ปฏิบัติพิสัย* ได้หลายทักษะอีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551 : 102) แต่อาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้วัดผลด้าน *ความรู้สึกรู้จัก* และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางทักษะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เป็น *ทักษะการปฏิบัติการ* (Motor skills) เช่น การชั่ง ตวง วัด หรือการหยิบ จับ ใช้เครื่องมือ เป็นต้น (ทิตินา แคมมณี, 2560: 51) ดังนั้นในการประเมินผลจึงมีความจำเป็นต้องใช้วิธีการ หรือมีคะแนนที่ได้รับจากส่วนอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ ผลจากการปฏิบัติหรือทำงานที่มอบหมาย เป็นต้น มาประกอบกับคะแนนที่ได้จากการวัดผลโดยใช้ข้อสอบเป็นเครื่องมือด้วย ครูจึงควรตระหนักถึงหลักการของ *การวัดผลและประเมินผล* ดังกล่าวนี้ไว้ด้วยเสมอ

แต่อย่างไรก็ตาม ในสภาพที่ครูอาจารย์ผู้สอนจะต้องรับผิดชอบจำนวนนักเรียน นักศึกษาต่อกลุ่มมาก ๆ นั้น การใช้ *ข้อสอบ* เป็นเครื่องมือในการวัดผล จึงยังคงจำเป็น และเป็นวิธีการสำคัญที่ครูทุกคนได้ใช้กันอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน และในอนาคตก็คงจะยังใช้ต่อ ๆ ไปอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำมาใช้ในการทดสอบย่อย และการทดสอบรวม เป็นหลัก

### 3. พฤติกรรมการเรียนรู้ กับการออกข้อสอบ

ในการเรียนการสอน เนื้อหาวิชา แต่ละเรื่องหรือแต่ละบทตามหลักสูตรนั้น ถ้าครูผู้สอนต้องการจะทราบว่าผู้เรียนคนใดรู้เรื่องหรือได้เรียนรู้ในสิ่งที่ครูสอนไปมากน้อยเพียงไร วิธีการหนึ่งที่ครูสามารถนำมาใช้ได้ทันทีก็คือ การใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งหรือหลายคนตอบคำถามนั้น แล้วครูก็สามารถจะสังเกตดูจากพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกมา อาทิ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง ชัดเจนและอย่างมั่นใจทันที ก็แสดงว่านักเรียนนักศึกษาผู้นั้นเรียนรู้เนื้อหาแล้ว แต่ถ้าพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาในลักษณะที่ตรงกันข้าม คือ ตอบได้ไม่ชัดเจน หรือลังเล ไม่มั่นใจในตนเองเลย ก็ย่อมแสดงว่า นักเรียน นักศึกษาคนนั้นยังอาจจะไม่ได้เรียนรู้เนื้อหาวิชา นั้น ๆ เป็นต้น และการเรียนรู้ของผู้เรียนในเนื้อหาวิชาเรื่องหนึ่ง ๆ ก็ยังอาจเรียนรู้ได้ *ลึกซึ้ง* หรือกว้างขวาง มาก-น้อย *ไม่เท่ากัน* อีก (ประวิตร ชูศิลป์, 2524 : 91) การที่ครูผู้สอน

จะทราบได้ว่า ลูกศิษย์ของตนคนใด จะสามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ่งมากน้อยกว่ากัน จำเป็นต้องรู้จักเลือกใช้คำถามที่มีระดับความยาก-ง่ายต่าง ๆ กัน สำหรับถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมา พฤติกรรมดังกล่าวนี้ก็คือ *พฤติกรรมการเรียนรู้* (Learning behavior) ซึ่งจะมีระดับหรือ *ชั้น* การเรียนรู้ที่ลึกซึ่งมาก-น้อยต่าง ๆ กัน (จินตนา จิตต์จำนง, 2550 : 7-8) เมื่อเขียนความสัมพันธ์อย่างง่าย ๆ ระหว่าง *เนื้อหาวิชา* กับ *พฤติกรรมการเรียนรู้* จะเป็นดังนี้



ความสัมพันธ์ระหว่าง *เนื้อหาวิชา* หรือหัวข้อเรื่องต่างๆ ในแต่ละบทเรียนหรือแต่ละรายวิชา กับ *พฤติกรรมการเรียนรู้* ที่ผู้เรียนแสดงออกมาว่าได้เรียนรู้เนื้อหาเรื่องนั้น ๆ ได้ลึกซึ่งเพียงใดหรือไม่ ข้างบนนี้กล่าวได้ว่า เป็นต้นกำเนิดหรือที่มาของ *ตารางจำแนกข้อสอบ* (Table of specification) ที่ใช้ในการสร้างข้อสอบ และใช้เป็นเกณฑ์บอก *ความเที่ยงตรง* (Validity) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับตามหลักการวัดผลนั่นเองที่ครูจะใช้เป็น *แบบพิมพ์เขียว* สำหรับการออกข้อสอบให้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาวิชา และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ให้ได้อย่างเป็นสัดส่วน ส่วนกันตามที่ควรจะเป็นสำหรับ *พฤติกรรมการเรียนรู้* ที่จะออกข้อสอบวัด *สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์* สาขาต่างๆ ที่เป็นที่ยอมรับและใช้กันแพร่หลายนั้น *รองศาสตราจารย์ Leopold E. Klopfer* แห่งมหาวิทยาลัย University of Pittsburgh มลรัฐ Pennsylvania ประเทศสหรัฐอเมริกา (Bloom and others, 1971 : 562-563) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่จะใช้สำหรับวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ไว้โดยเฉพาะ ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมตั้งแต่ ข้อ A.0 จนถึง ข้อ I.0 ในที่นี้จะกล่าวถึงโดยสรุป ดังนี้

A.0 ความรู้และความเข้าใจ (Knowledge and comprehension) ประกอบด้วย  
พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ย่อยต่าง ๆ รวม 11 ข้อ ( A.1 - A.11 )

B.0 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้น I (Processes of scientific  
inquiry I : Observing and measuring) ประกอบด้วยพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ย่อย รวม  
5 ข้อ ( B.1 – B.5 )

C.0 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้น II (Processes of scientific  
inquiry II : Seeing a problem and seeking ways to solve it) ประกอบด้วย  
พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ย่อย รวม 4 ข้อ ( C.1 – C.4 )

D.0 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้น III (Processes of scientific  
inquiry III : Interpreting data and formulating generalizations) ประกอบด้วย  
พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ย่อย รวม 6 ข้อ ( D.1 – D.6 )

E.0 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้น IV (Processes of scientific  
inquiry IV: Building, testing And revising a theoretical model) ประกอบด้วย  
พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ย่อย รวม 6 ข้อ ( E.1 – E.6 )

F.0 การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of  
scientific knowledge and methods) ประกอบด้วยพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ย่อย รวม  
3 ข้อ ( F.1 – F.3 )

G.0 ทักษะการปฏิบัติ (Manual skills) ประกอบด้วยพฤติกรรมกรรมการ  
เรียนรู้ย่อย 2 ข้อ ( G.1 – G.2)

H.0 เจตคติและความสนใจ (Attitudes and interests) ประกอบด้วย  
พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ย่อย 6 ข้อ (H.1 – H.6)

I.0 ความชื่นชม ซาบซึ้งในความสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์ (Orientation)  
ประกอบด้วยพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ย่อย 5 ข้อ (I.1 – I.5)

สำหรับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ในข้อ G H และ I นั้น เป็นการเรียนรู้ด้าน  
ปฏิบัติพิสัย และ จิตพิสัย ที่จำเป็นต้องใช้วิธีการสอบวัด หรือใช้เครื่องมือที่เหมาะสม  
อาจใช้ข้อสอบข้อเขียนวัดไม่ได้ หรือไม่ได้ทั้งหมดก็ได้ การทดสอบโดยใช้ข้อสอบในชั้น  
เรียนนั้นจึงสามารถสอบวัดได้เฉพาะด้าน *พุทธิพิสัย* และ *ทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์* ซึ่งเป็นการเรียนรู้ส่วนหนึ่งของด้าน *ปฏิบัติพิสัย* เท่านั้น การประเมินผลการ



เรียนรู้ที่จะทำได้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการเรียนรู้จริง ๆ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการวัดอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติม มาประกอบในการประเมินอีกด้วย

เพื่อความสะดวกของครูในการนำพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เหล่านี้ไปใช้ในการสร้าง หรือออกข้อสอบ นักการศึกษาและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้เสนอแนะให้รวมพฤติกรรมบางข้อเข้าด้วยกัน (ประวิตร ชูศิลป์, 2524 : 25) ซึ่งก็ได้เป็นที่ยอมรับของครูอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ใช้กันอย่างแพร่หลายตลอดมานานกว่าสองทศวรรษแล้วในทุกระดับการศึกษา โดยได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ สำหรับเป็นเกณฑ์สอบวัดว่า ผู้เรียน เรียนรู้ได้มาก-น้อย หรือ ลึกซึ่งเพียงใด ออกเป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

(1) *ความรู้-ความจำ ( Knowledge )* หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งหลาย ได้แก่ การถามเกี่ยวกับ *ข้อเท็จจริง (Fact) ข้อตกลง (Convention) นิยาม (Definition) แนวความคิด (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) หรือ ทฤษฎี (Theory)* ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ ในข้อ A.1 – A.9

(2) *ความเข้าใจ (Comprehension)* หมายถึง ความสามารถจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่งได้ ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ ในข้อ A.10 – A.11 กล่าวได้ว่า เป็นการเรียนรู้ในระดับที่ลึกซึ้งยิ่งกว่าความรู้ความจำ

(3) *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skills)* หมายถึง ความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างที่สำคัญ ได้แก่ การสังเกต การวัด การบันทึกข้อมูล การจัดกระทำกับข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล การสรุป การสร้างและทดสอบสมมติฐาน และการแก้ปัญหา ซึ่งก็คือพฤติกรรมการเรียนรู้ ในข้อ B.1-B.5 C.1-C.4 D.1-D.6 และ E.1-E.6 บางพฤติกรรมจะเป็นการเรียนรู้ในระดับที่ลึกซึ้งยิ่งกว่า ความเข้าใจ

(4) *การนำความรู้ไปใช้ (Application)* หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ใหม่ หรือที่แตกต่างไปจากเดิมที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ ในข้อ F.1-F.3



การออกข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ *ความรู้-ความจำ* นั้น จัดเป็นข้อสอบที่ออกง่ายที่สุดและใช้วัดระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ไม่ลึกซึ้งนัก ในข้อสอบฉบับหนึ่ง ๆ หรือการสอบครั้งหนึ่ง ๆ ไม่ควรมีจำนวนข้อสอบที่วัด *ความรู้-ความจำ* อยู่มากนัก ครูที่ดีควรพยายามออกข้อสอบ หรือคิด *คำถาม* ที่จะใช้สอบวัดการเรียนรู้ในระดับ *ความเข้าใจ* ขึ้นไปให้มาก ๆ ไว้จะดีที่สุด เพราะถึงอย่างไรผู้เรียนที่จะตอบคำถามที่ลึกซึ้งระดับนี้ขึ้นไปได้ก็ย่อมจะต้องมีความรู้-ความจำ อยู่ด้วยเสมอ ถ้าข้อสอบมีแต่คำถามแบบวัด *ความรู้-ความจำ* หรือถามแบบต้น ๆ มากข้อเกินไป จะไม่สามารถวัดหรือบอกได้ว่า ผู้เรียนคนใดฉลาด คิดได้หลักแหลม หรือเรียนรู้ได้ลึกซึ้งกว่ากัน กล่าวคือจะวัดได้เพียงต้น ๆ เท่ากันหมดทั้งชั้นเรียนเปรียบเสมือนเครื่องชั่งหยาบที่เมื่อวางก้อนหินก้อนใหญ่หรือเล็กกว่าลงไป ก็อ่านน้ำหนักออกมาได้เท่ากันหมด ดังนั้น เพื่อให้ข้อสอบที่ใช้ใน *การทดสอบย่อย* (Formative test) และ *การทดสอบรวม* (Summative test) สามารถจะสะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าได้บรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนหรือที่หลักสูตรกำหนดไว้เพียงใดหรือไม่ และผู้เรียนเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากน้อยกว่ากันอย่างไร ครูจะต้องพยายามออกข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้ได้สัดส่วนกัน โดยเฉพาะจำนวนข้อสอบ ที่ใช้วัด *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์* และ *การนำความรู้ไปใช้* รวมกันแล้ว *ควรมีไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนข้อสอบทั้งหมด* (ประวิตร ชูศิลป์, 2524 : 33) อาทิ ถ้าข้อสอบฉบับหนึ่งมีคำถามทั้งหมดอยู่ 30 ข้อ ก็ควรให้มีข้อสอบที่ใช้วัด *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์* และ *การนำความรู้ไปใช้* รวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 15 ข้อ เป็นต้น ซึ่งจะตรวจสอบคุณสมบัติของแบบทดสอบทั้งฉบับ ที่เรียกว่า *ความเที่ยงตรง* (Validity) ของแบบทดสอบดังกล่าวนี้ได้จาก *ตารางจำแนกข้อสอบ* (Table of specification) ที่สร้างขึ้นนั่นเอง (จินตนา จิตต์จำนง, 2548: 29-30)

#### 4. ตัวอย่างรูปแบบในการเขียนข้อสอบสำหรับนักศึกษาวิชาชีวศรสาขาศาษตราศาสตร์ทั่วไป

รูปแบบในการเขียนข้อสอบที่จะสามารถใช้วัด *พฤติกรรมการเรียนรู้* และ *เนื้อหาวิชา* ได้อย่างครอบคลุม และเหมาะสมสำหรับครูที่ยังไม่ชำนาญในการออกข้อสอบก็คือ *คำถามแบบให้เขียนตอบสั้น ๆ* (Short-answer question) หรือให้เขียนตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ โดยอาจมีคำตอบที่ตายตัว หรือแบบเปิดก็ได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 ให้เขียนสัญลักษณ์ทางเคมี ของธาตุที่จัดเป็น อโลหะ (Non-metal) มา 2 ธาตุ

ตอบ ..... (วัดความรู้-ความจำ)

ตัวอย่างที่ 2 เมื่อทดสอบก๊าซที่เกิดจากการเผาสาร A ในอากาศด้วยน้ำปูนใส ปรากฏว่า น้ำปูนใสขุ่น แสดงว่า สาร A ควรีธาตุใดเป็นองค์ประกอบบ้าง?

ตอบ..... (วัดความเข้าใจ)

ตัวอย่างที่ 3 เมื่อทดสอบสารละลายชนิดหนึ่งด้วยกระดาษลิตมัส สีแดง ปรากฏว่ากระดาษลิตมัสสีแดงไม่เปลี่ยนสีแต่อย่างใด ดังนั้น ถ้าหากทดสอบสารละลายนั้นด้วยกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินบ้าง ผลการสังเกตควรเป็นอย่างไร?

ตอบ..... (วัดความเข้าใจ)

ตัวอย่างที่ 4 ถ้าทราบว่า น้ำ เป็นสารประกอบ ที่ประกอบขึ้นจากธาตุ H กับ O ในสัดส่วน 1:8 (โดยมวล) ดังนั้นถ้าใช้ H และ O อย่างละ 10 g มาทำปฏิกิริยากัน จะได้น้ำ มากที่สุดกี่กรัม?

ตอบ..... (วัดความเข้าใจ)

ตัวอย่างที่ 5 ให้ใช้ตารางแสดงสมบัติของสาร ต่อไปนี้ ประกอบการตอบคำถามข้อ 5-8

สาร	m.p., $^{\circ}\text{C}$	b.p., $^{\circ}\text{C}$	D, $\text{g}/\text{cm}^3$	การละลายในน้ำ
A	-33	76	0.95	ละลาย
B	-120.2	-0.5	0.90	ละลาย
C	12	68	1.2	ไม่ละลาย
D	5.5	96	0.8	ไม่ละลาย
E	65	160.5	1.1	ละลาย

(5) สารที่มีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ( $25^{\circ}\text{C}$ ) ได้แก่สารใดบ้าง?

ตอบ ..... (ตอบเกินจะถูกหักคะแนนออก) (วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

(6) ถ้าเก็บสารทั้ง 5 ชนิดนี้ ไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ  $-10^{\circ}\text{C}$  จะมีสารใดบ้างหรือไม่ที่เป็นของแข็ง?

ตอบ ..... (ตอบเกินจะถูกหักคะแนนออก) (วัดทักษะกระบวนการฯ)



(7) ถ้ามีสารอยู่ชนิดหนึ่ง สงสัยว่าจะเป็นสาร C หรือไม่ก็เป็นสาร E อย่างใดอย่างหนึ่ง วิธีการตรวจสอบที่สะดวกและทำได้รวดเร็วที่สุด ควรปฏิบัติอย่างไร? และจะทราบได้อย่างไร?

ตอบ ..... (วัดการนำความรู้ไปใช้)

(8) สมบัติที่ให้มาทั้ง 4 อย่างนี้ จัดเป็นสมบัติประเภทใด ?

ตอบ .....

หรืออาจถามว่า สมบัติของสารที่กำหนดให้ มีสมบัติใดบ้างหรือไม่ ที่จัดเป็นสมบัติทางเคมี? ถ้ามีให้ระบุ

ตอบ ..... (วัดความรู้-ความจำ)

ตัวอย่างที่ 6 ให้ใช้ ค่าต่างของ อนุภาค ต่อไปนี้ ประกอบการตอบคำถามข้อ 9-10

อนุภาค	มวล, g	ประจุ, C
electron	$9.109 \times 10^{-28}$	$-1.602 \times 10^{-19}$
proton	$1.673 \times 10^{-24}$	$+1.602 \times 10^{-19}$
neutron	$1.675 \times 10^{-24}$	0.00

(9) อนุภาคที่มีมวลมากที่สุดคือ ..... ซึ่งจะหนักกว่า อนุภาคที่เบาที่สุด (ในตารางนี้)

= ..... เท่า (วัดความเข้าใจ)

(10) ในไอออน  $\text{Ca}^{2+}$  ถ้าเราวัดค่าประจุไฟฟ้าจริง ๆ ของไอออนนี้ต่อหนึ่งไอออน ด้วยเครื่องมือวัดประจุไฟฟ้า ควรจะได้ค่าเท่าใด?

ตอบ = ..... Coulomb (วัดความเข้าใจ)

ตัวอย่างที่ 7 ในไอออน  $\text{Ca}^{2+}$  จะมีอนุภาค electron และ proton อย่างละกี่อนุภาค? (เมื่อ atomic number ของ Ca = 20)

ตอบ มี electron = ..... และ proton = ..... (วัดความเข้าใจ)

ตัวอย่างที่ 8 ในการทดลองหาค่า Density ของก้อนหินก้อนหนึ่ง ถ้านักศึกษาได้ข้อมูล ดังนี้

น้ำหนักของก้อนหินที่ชั่งได้ = 12.0357 g

ปริมาตรของน้ำที่ได้จากการแทนที่ในถ้วยยูเรกา =  $4.26 \text{ cm}^3$

ค่า Density ของก้อนหินนี้ จะมีค่าเท่าใด?

ตอบ ..... (ต้องแสดง หน่วย และเลขนัยสำคัญที่ถูกต้องจึงจะถือเป็นคำตอบที่ถูกต้อง) (วัดการนำความรู้ไปใช้)

นอกจากนี้แล้ว ยังอาจถามโดยการให้ข้อมูลเป็นกราฟ เพื่อตั้งคำถามถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่จุดต่าง ๆ ว่า มีค่าเท่าไร หรือหมายถึงอะไร (เป็นการวัดทักษะการแปลความหมายข้อมูล) หรือให้ข้อมูลมาเป็นตัวเลขในตาราง แล้วกำหนดให้นักศึกษาเขียนเป็น กราฟหรือแผนภูมิ หรืออาจให้ออกแบบตารางที่จะใช้บันทึกข้อมูลมาก็ได้ (เป็นการวัดทักษะในการจัดกระทำกับข้อมูล)

เมื่อครูสามารถออกข้อสอบแบบให้เขียนตอบสั้น ๆ จนชำนาญแล้ว ก็จะสามารถพัฒนาข้อสอบนั้นไปเป็น *ข้อสอบแบบเลือกตอบ* (Multiple choice) ต่อไปได้โดยการใส่คำตอบที่นักศึกษาเขียนตอบผิดซ้ำ ๆ กัน มาทำเป็น *ตัวล่อ* ชนิด *ตัวลวง* (Distractors) ได้เป็นอย่างดี ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่จะสามารถพัฒนาไปเป็น *ข้อสอบมาตรฐาน*ได้ เพราะสะดวกที่จะวิเคราะห์หาค่าสถิติต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการบอกคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อโดยวิธีทำ Item analysis ได้ง่าย เช่น การหา *ค่าความยากง่าย* (Difficulty index หรือค่า p) *ค่าอำนาจจำแนก* (Discrimination power หรือค่า r) เป็นต้น ที่ครุวิทยาศาสตร์จำเป็นจะต้องเรียนรู้เพิ่มเติมอีกด้วย (จินตนา จิตต์จำนง และโรจน์ หอมลี, 2549: 29-30)

**สรุปผล**

การที่ครูจะสร้างข้อสอบให้ดีเพื่อสามารถใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงตาม *พฤติกรรมการเรียนรู้* และครอบคลุม *เนื้อหาวิชา* ที่กำหนดอย่างเป็นสัดส่วนหรือตามน้ำหนักความสำคัญที่หลักสูตรต้องการได้นั้น จึงต้อง *คิดและทำอย่างประณีตที่สุด* ทั้งการใช้ภาษาที่รัดกุม การเลือกใช้คำที่ถูกต้อง ชัดเจน กะทัดรัด และที่สำคัญก็คือจะต้องเป็นคำถามที่ถามแล้วให้คิดมาก ๆ ถึงระดับความเข้าใจขึ้นไปไว้เสมอ ไม่ใช่ให้จำมาตอบอย่างเดียว คำถามที่ลึกซึ้งเท่านั้นจึงจะสามารถใช้สอบวัดได้ว่านักเรียนนักศึกษาคนใด *เรียนรู้* ได้ลึกซึ้ง มากน้อยต่างกันอย่างไร ข้อสอบที่ดี นอกจากจะช่วยให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการประเมินผลการเรียนได้อย่างถูกต้องแล้ว ยังมีส่วนสำคัญที่ทำให้การประเมินผลเป็นไปอย่างยุติธรรม และเป็นธรรมต่อผู้เรียนอีกด้วย (*ไม่ใช่* ใครโกง ฉลาด เก่ง หรืออ่อน ก็วัดได้คะแนนออกมาเท่ากันหมด แยกแยะอะไรไม่ได้) นอกจากนี้ ยังมีปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2563)



สิ่งที่ครูต้องตระหนักไว้ด้วยก็คือ ควรจะต้องมีการวัดผลบ่อย ๆ ใช้หลาย ๆ วิธี เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการประเมินผลอย่างถูกต้อง ยุติธรรมเป็นธรรมที่สุด และให้สอดคล้องเป็นไปตามหลักปรัชญาของการวัดผลที่ท่าน ศาสตราจารย์ ดร. ชวาล แพร์ตกุล นักวัดผลการศึกษาที่รู้จักกันดีในวงการศึกษาของไทย ได้เคยกล่าวไว้ว่า “ ทดสอบเพื่อค้นหาและพัฒนาสมรรถภาพมนุษย์ ” ด้วย ไม่ใช่มุ่งแต่จะใช้ตัดสินได้-ตกแต่เพียงอย่างเดียว และการศึกษาคั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางศึกษาในรายวิชาอื่นได้ และเป็นการพัฒนาทักษะอื่นๆ ของนักเรียนด้วย เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดวิเคราะห์ และควรนำเทคนิคการสอนแบบอื่นๆ มาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย

### เอกสารอ้างอิง

- จินตนา จิตต์จำนง. (2548). **วิชาวิทยาศาสตร์กับครุวิทยาการ**. มหาสารคาม:  
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จินตนา จิตต์จำนง. (2550). **การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของ  
นิสิตเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน**.  
มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จินตนา จิตต์จำนง และโรจน์ หอมลี. (2549). **รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์:  
ความต้องการและความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับการเรียนการสอนในคณะ  
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**. มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิสนา แคมมณี. (2560). **ศาสตร์การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แคมมณี. (2551). **14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ**. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ:  
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). **หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่**. กรุงเทพฯ:  
เอกสารการนิเทศการศึกษาระดับที่ 233 ภาคพัฒนาตำราและเอกสารทาง  
วิชาการ หน่วยงานนิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู
- ประวิตร ชูศิลป์. (2527). **การสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
รายวิชาเคมี 331 อินทรีย์เคมี 1**. รายงานการวิจัย, คณะวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม พิษณุโลก.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). **การจัดการเรียนรู้กลุ่ม  
วิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการ  
สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- Bloom, Benjamin S. and others (1971). **Handbook on Formative and  
Summative Evaluation of Student Learning**. New York:  
McGraw-Hill Book Co. p 559-641.