

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



คุณลักษณะของแบบเรียนที่ดี

รัฐจวน อินทรกำแหง กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบเรียนที่ดีไว้ 7 ประการ คือ

1. แบบเรียนจะต้องถูกต้องและเที่ยงตรง ในเรื่องถูกต้องนั้น ได้แก่ ให้อรรถาธิบายที่ถูกต้อง ใช้สำนวนภาษาถูกต้อง การแบ่งวรรคตอน การย่อหน้าถูกต้อง เรื่องความเที่ยงตรง คือแบบเรียนที่ดีจะต้องให้อรรถาธิบายที่เป็นกลาง ไม่ลำเอียงหรือชักจูงให้เด็กไขว่เขวไปจากความจริง

2. การใช้ภาษาในการเขียนแบบเรียนต้องเป็นภาษาที่ง่าย โดยเฉพาะแบบเรียนสำหรับเด็ก ๆ และเป็นภาษาที่เด็กใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด

3. การจัดรูปแบบของหนังสือแบบเรียนควรแบ่งเป็นบทแต่ละบทมีเนื้อเรื่องที่ให้ความรู้แก่เด็กเป็นขั้นเป็นตอน การจัดหน้าควรพิถีพิถัน คือการย่อหน้า ควรเว้นที่ว่างริมกระดาษ (ทั้ง 4 ด้าน) การใช้ขนาดของตัวพิมพ์ การออกแบบปก ปกในควรบอกเรื่องราวที่จำเป็นให้ครบถ้วน สารบัญและคำนำจะต้องวางรูปให้ดี และอยู่ในลำดับที่เหมาะสม

4. ภาพประกอบแบบเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรมีภาพประกอบมากกว่าเด็กโต ภาพประกอบจะต้องชัดเจนถูกต้องและสวยงาม ถ้าเป็นภาพที่ตรงกับความจริงได้ก็ยิ่งดี ขนาดของภาพไม่ควรเล็กหรือใหญ่จนเกินไป

5. มีคุณภาพดี ราคาเบา

6. มีความประณีตในการเย็บเล่ม

7. ให้ความรู้ที่ทันสมัย โดยปรับปรุงให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ¹

¹ รัฐจวน อินทรกำแหง, การเลือกหนังสือและการซื้อวัสดุของสมุด (พระนคร: สมาคมของสมุดแห่งประเทศไทย, 2508), หน้า 18.

สิรินทร์ ชวงโชติ และอรสา กุมาริ ปุกหุท ไค้กล่าวถึงคุณสมบัติของแบบเรียน
ที่ตีทำนองเดียวกับบริญจวน อินทรกำแหงไวว่า

1. ควรมีเนื้อหาตรงตามหลักสูตร และประมวลการสอนตามวิชา และชั้นที่
กำหนด
2. ควรมีความถูกต้องเที่ยงตรงในเรื่องต่อไปนี้ คือข้อเท็จจริง ตัวสะกดการันต์
การแบ่งวรรคตอน และการย่อหน้า ใ้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง นอกจากนี้ผู้แต่ง
ควรแสดงทัศนะที่เป็นกลาง
3. เนื้อหานำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน
4. ใ้สำนวนภาษาที่ชวนอ่าน และเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
5. มีภาพประกอบที่ชัดเจนและสวยงาม
6. การจัดรูปเล่มเหมาะสม
7. มีส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น สารบัญ เข็งอรรถ อภิธานศัพท์ แผนที่และ
แผนภูมิ ฯลฯ¹

ปทุม พงษ์สุชาติ ไค้สรุปคุณลักษณะของแบบเรียนไว้ดังนี้คือ

1. เนื้อหาต้องเขียนตรงกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และจำนวนเรื่องที่เขียน
ควรมีครบตามที่ประมวลการสอนกำหนดไว้
2. เนื้อหาส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง ต้องถูกต้องตามความเป็นจริง
3. เนื้อหาส่วนที่เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียน ต้องเขียนขึ้นโดยปราศจาก
อคติหรือความลำเอียงเป็นส่วนตัว
4. เนื้อหาที่เสนอมีความหายาบ-ละเอียดเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
5. การเสนอเนื้อหาและการจัดทำหนังสือทั้งหมด ทำขึ้นโดยคำนึงถึงหลักจิตวิทยา
เป็นสำคัญ

¹ สิรินทร์ ชวงโชติ และอรสา กุมาริ ปุกสุท, "แนวทางในการพิจารณาแบบเรียน"
(เอกสารสัมมนาเพื่อส่งเสริมการขาย, หองสมุดฝ่ายวิชาการ ไทยวัฒนาพานิช, 2512), หน้า 8.

6. การเขียนเนื้อหาควรเขียนให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปตลอดเล่ม
 7. การเสนอตัวอย่างควรมีปริมาณพอเหมาะ และตัวอย่างนั้น ๆ ควรมีคุณภาพที่ดีที่สุด และเหมาะสมที่จะนำเสนอ
 8. เนื้อหาไม่ควรมีมากเกินไป จนเวลาเรียนที่กำหนดไว้ไม่เพียงพอ
 9. การใช้ภาษาในการพรรณนา อธิบายเนื้อหาหรือภาพประกอบ ต้องเป็นภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน ส่วนภาษาสละสลวย เป็นตัวอย่างที่ดีในการใช้ภาษาได้
 10. เนื้อหาในเล่ม ควรใช้คู่กับการสอนหลาย ๆ แบบ
 11. ผู้เขียนควรเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในสาขาวิชาที่เขียนโดยตรง
 12. ภาพประกอบ แผนภูมิ ฯลฯ ต้องมีขนาดโตพอเหมาะ ชัดเจน ตรงกับเนื้อเรื่อง และนำเสนอในที่ที่เหมาะสม
 13. ควรมีเชิงอรรถ และบรรณานุกรมเพื่อแสดงหลักฐานการค้นคว้า ยืนยันข้อเท็จจริงในหนังสือนั้น และเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าต่อไป
 14. ส่วนประกอบของหนังสืออื่น ๆ เช่น ปก กระดาษที่พิมพ์ ควรใช้ชนิดที่ดึงดูดความสนใจของผู้อ่านได้ และดูแข็งแรงทนทาน¹
- วิเชียร แสงโสภณ กล่าวถึงแบบเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้คือ
1. เนื้อหาวิชาตรงตามหลักสูตรที่กำหนดไว้
 2. เนื้อหาวิชาเสนอแนะในการนำเอาความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทั้งในด้านสุขภาพ การสงวนทรัพยากรธรรมชาติ และกิจกรรมอื่น ๆ
 3. ใช้ศัพท์เหมาะสมกับวัยของเด็ก ภาษาเข้าใจง่าย และมีคำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดหาเหตุผล หรือที่เรียกว่า คิดแบบวิทยาศาสตร์

¹ ปทุม พงษ์สุชาติ, "การวิเคราะห์หนังสืออ่านประกอบวิชาประวัติศาสตร์ยุคสมัยมัธยมศึกษาตอนปลาย," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520), หน้า 19-20.

4. ระบบเนื้อหา และการบรรยายต้องยึดหลักจิตวิทยาในการที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชา

5. มีการบรรยายการทดลองต่าง ๆ ตลอดทั้งมีการเสนอข้อความที่มุ่งกลมเกลียวทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน

6. ควรมีภาพประกอบที่ดี

7. ขนาดเล่มเหมาะสมกับวัยเด็ก ตัวพิมพ์ชัดเจน¹

กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ ได้วางหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การเลือกเนื้อเรื่องเพื่อจัดทำแบบเรียนนั้น จะต้องคำนึงถึงหลักสูตรเป็นสำคัญ

2. แบบเรียนควรมีหลักความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ หรือข้อเท็จจริง และทฤษฎีต่าง ๆ ที่นักเรียนจะอ่านเข้าใจได้

3. แบบเรียนควรทำหน้าที่เชื่อมโยงวิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับการปฏิบัติในชีวิตประจำวัน การให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สัมพันธ์เกี่ยวกับการปฏิบัติ จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น และช่วยให้รูวาทจะนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างไร

4. แบบเรียนควรให้นักเรียนทราบปัญหาสำคัญ ๆ ในทางวิทยาศาสตร์ ที่กำลังศึกษาคนควากันอยู่ในปัจจุบันด้วย เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในปัญหาเหล่านั้น

5. เนื้อหาของแบบเรียนบางส่วนควรมุ่งหรือเน้นในด้านสุขศาสตร์ อนามัย การสงวนทรัพยากรธรรมชาติ และกิจกรรมอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิต

6. ควรจัดเนื้อหาของแบบเรียนให้เป็นขั้นตอนตามลำดับอย่างเหมาะสม

¹ วิเชียร แสงโสภณ, วิธีสอนวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร: คุรุสภา, 2515), หน้า 115-116.

7. ทุก ๆ บทความมีคำถาม ปัญหา และแบบฝึกหัดอยู่ข้างท้าย
8. แบบเรียนควรมีคำบรรยาย ถึงการทดลองในห้องปฏิบัติการที่จะปฏิบัติได้
9. แบบเรียนไม่ควรใช้สัญลักษณ์หรือคำศัพท์เฉพาะที่ไม่ได้อธิบายความหมายให้นักเรียนทราบเสียก่อน หรือที่นักเรียนไม่เคยอ่านพบมาก่อนเลย
10. แบบเรียนควรมีภาพประกอบเป็นอย่างดี ชัดเจน และถูกต้อง
11. แบบเรียนควรใช้ตัวพิมพ์ขนาดต่าง ๆ กันตามอายุของกลุ่มนักเรียนที่ใช้แบบเรียนนั้น ขนาดของตัวพิมพ์ใช้ควรเป็นไปตามที่แพทย์กำหนด¹

ไกลด์ เอ็ม อินโลว์ (Gail M. Inlow) ให้เกณฑ์การคัดเลือกแบบเรียนที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องเป็นแบบเรียนที่ทันสมัยต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ
2. ผู้แต่งแบบเรียนจะต้องมีความรู้และความสามารถในระดับชั้นของแบบเรียนเป็นอย่างดี
3. เนื้อหาวิชาของแบบเรียนได้มาตรฐานตามหลักวิชาการ และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป เช่น มีจุดมุ่งหมาย และวิธีการเสนอเนื้อหาดี เนื้อหาเหมาะสมกับระดับชั้น และวัยของนักเรียน มีบทอภิปรายแสดงความคิดเห็น และให้ความคิดรวบยอด (Concept) ฯลฯ
4. แนวการเขียน (Style) ตรงตามมาตรฐานที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น มีความหมายชัดเจน ใช้คำศัพท์เหมาะกับระดับชั้นของนักเรียน ฯลฯ
5. แบบเรียนควรมีรูปเล่มสวยงาม เช่นกระดาษมีคุณภาพดี ตัวพิมพ์อ่านง่าย ขนาดรูปเล่มน่าอ่าน
6. มีเอกสารอ้างอิง และบอกถึงที่มาของข้อมูล

¹ กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา 2521, หน้า 13 - 14.



7. มีสารบัญ คำนำ อภิธานศัพท์ คณิต¹

บทบาทและความสำคัญของแบบเรียน

กอ สวัสดิพานิชย์ และเอคการ เตล กล่าวถึง แบบเรียนว่า "แบบเรียนเป็นอุปกรณ์สำคัญเป็นแหล่งปฐมในคานความคิด การสอนวิชาต่าง ๆ โดยทั่วไป มักต้องใช้แบบเรียนประกอบเสมอ"²

ประทีป จรัสรุ่งรวิวรร ไต่กล่าวถึงความสำคัญของแบบเรียนไว้ว่า

1. แบบเรียนเป็นอุปกรณ์การสอนสำคัญชนิดหนึ่ง ที่มีบทบาทต่อการรวบรวมเนื้อหาวิชาตามความมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. ช่วยแนะนำกิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์การสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียน
3. ช่วยเสริมสร้างนิสัยรักการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และฝึกทักษะในการอ่านเพิ่มเติม และฝึกนักเรียนให้รู้จักใช้คิดหาเหตุผล วิเคราะห์เปรียบเทียบ สรุปความจริงที่ค้นคว้า และเข้าใจว่าสวนโคของแบบเรียนเป็นความคิดส่วนตัวของผู้แต่ง สวนโคเป็นความจริง
4. เป็นศูนย์กลางให้นักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลได้รวมเรียนเรื่องเดียวกัน
5. เป็นอุปกรณ์ที่มีเนื้อหาวิชาหลักสูตร เพื่อให้ นักเรียนศึกษาหาความรู้ได้เต็มความมุ่งหมายของหลักสูตร และตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียน ดังนั้นแบบเรียนจึงมีบทบาทส่งเสริมการปรับปรุงหลักสูตร

¹Gail M. Inlow, Maturity in High School Teaching (New Jersey: Prentice - Hall, 1963), pp. 157-159.

² กอ สวัสดิพานิชย์, "หนังสือของเด็ก" ศูนย์ศึกษา 11 (มีนาคม 2504): 32 และ Edger Dale, Audio - Visual Methods in Teaching, 3d.ed. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1960), p. 665.

6. ช่วยสื่อความหมายให้ครูและนักเรียน เข้าใจเนื้อหาเรื่องเดียวกันได้ตรงกัน เพื่อกำเนินการเรียนการสอนให้บรรลุผลสำเร็จ¹

ธาดาศักดิ์ วชิรปรีชาพงษ์ ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบเรียนไว้ 6 ประการคือ

1. ช่วยจัดลำดับ และรวบรวมเนื้อหาวิชาในการเรียนการสอน
2. เป็นอุปกรณ์ที่มีเนื้อหาวิชาตามแนวหลักสูตร เพื่อให้นักเรียนหาความรู้ได้ครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
3. เป็นคู่มือแนะนำการจัดกิจกรรมเพิ่มเติม และช่วยวางโครงการทำงานของนักเรียนในห้องเรียน
4. ช่วยให้ครูตั้งจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม
5. กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล วิเคราะห์เปรียบเทียบ
6. ช่วยส่งเสริมให้มีแหล่งความรู้ ช่วยสรุปโยงายพอเหมาะกับวัย และความสนใจของนักเรียน²

สุกัญญา โชติกพานิช ได้สรุปความสำคัญของแบบเรียนว่าเป็นอุปกรณ์การเรียนที่มีบทบาทต่อครู และนักเรียน เพราะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปตามความมุ่งหมายของหลักสูตร และยังเป็นเครื่องกำหนดเนื้อหาวิชา และกิจกรรมต่าง ๆ อีกด้วย³

¹ ประทีป จรัสรุ่งรวีร์, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแง่รูปแบบและวิธีการเสนอเนื้อหา" (ปริญญานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2514), หน้า 4.

² ธาดาศักดิ์ วชิรปรีชาพงษ์, "การวิเคราะห์หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในแง่รูปแบบและวิธีการเสนอเนื้อหา" (ปริญญานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515), หน้า 5.

³ สุกัญญา โชติกพานิช, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิชาวรรณคดีไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" (วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 57.

ซี อาร์ แมกซ์เวลล์ (C.R. Maxwell) ได้กล่าวถึงความสำคัญ และประโยชน์
ของแบบเรียนไว้ดังนี้

1. เป็นแหล่งที่ให้ความรู้ที่ถูกต้อง
2. เป็นแหล่งวิชาการให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ
เรื่องนั้น ๆ
3. ช่วยเรียบเรียงเนื้อหาวิชา และเป็นมาตรฐาน สำหรับครูในการเลือกเนื้อหา
ที่จะนำมาสอน
4. ช่วยประหยัดเวลา คือช่วยให้ครูทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้อง
เสียเวลาในการค้นคว้ามานัก¹

วิลเลียม ดี โรมีย์ (William D. Romey) ได้กล่าวถึงบทบาทและความ
สำคัญไว้ดังนี้

1. แบบเรียนเป็นแหล่งวิชาการให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม
2. แบบเรียนช่วยเรียบเรียงเนื้อหา และเป็นมาตรฐานสำหรับครูในการเลือก
เนื้อหาวิชาที่จะใช้สอนได้
3. แบบเรียนช่วยครูในการหาความรู้เพิ่มเติม โดยแนะนำแหล่งวิทยากรให้ครู
เสนอแนะ กิจกรรมที่เกี่ยวกับการสอน การเสนออุปกรณ์การสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียน
4. แบบเรียนช่วยเป็นศูนย์กลางให้ครูและนักเรียนทุกคนได้รู้และเข้าใจเนื้อหา
เรื่องเดียวกันได้ตรงกัน
5. ช่วยประหยัดเวลา คือช่วยให้ครูทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้อง
เสียเวลาในการศึกษาค้นคว้าวิชาการที่จะนำมาสอนมากนัก²

¹C.R. Maxwell, The Selection of Textbooks (New York: Houghtan
Mifflin Company, 1951), pp. 10-12.

²William D. Romey, Inquiry Techniques for Teaching Science,
(New Jersey: Prentice - Hall, Inc., 1958), p. 50.

หลุยส์ ชอร์ (Louis Shores) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบเรียนไว้ว่า หนังสือแบบเรียนเป็นเครื่องมือที่ครูกับนักเรียน ใช้สื่อความหมายซึ่งกันและกัน เป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาวิชาแนะนำกิจกรรม และวัสดุประกอบการสอน ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ช่วยสร้างนิสัยรักการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และฝึกทักษะในการอ่าน ทั้งยังเป็นศูนย์กลางให้นักเรียน ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้รวมเรียนในเรื่องเดียวกัน และเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ในแนวเดียวกัน¹

สมาคมครูสังคมศึกษา แห่งนครนิวยอร์ก (The Association of Teachers of Social Studies of the City of New York) กล่าวถึงบทบาทและประโยชน์ของหนังสือแบบเรียนไว้ว่า

1. ใช้ในการมอบหมายงานให้นักเรียน เพื่อเตรียมบทเรียนในคราวต่อไป
2. ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงได้ในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนโดยวิธีอภิปราย
3. ใช้เพื่อฝึกนักเรียนเกี่ยวกับทักษะต่าง ๆ โดยมีครูเป็นผู้ดูแลและแนะนำอย่างใกล้ชิด เช่น การฝึกการอ่าน การทำโครงร่างย่อ จับใจความสำคัญและการวิเคราะห์
4. ใช้เป็นสิ่งช่วยฝึกนักเรียนให้รู้จักใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยวิธีใช้หนังสือหลาย ๆ เล่มประกอบกัน²

ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ✓

เบอร์เนต (Burnett) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

¹ Louis Shores, Instructional Materials: An Introduction for Teacher, (New York: The Ronald Press, Co., 1960), p. 50

² The Association of Teachers of Social Studies of the City of New York, Handbook for Social Studies Teaching, 3d. ed. (New York: Holt Rinehart and Winston, 1967), pp. 182-183.

1. ให้นักเรียนรู้จักใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปสัมพันธ์การดำเนินชีวิตใน
ระบอบประชาธิปไตย

2. ให้เป็นผู้มีความรู้ในข้อเท็จจริงต่าง ๆ

3. ให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล

4. ให้เป็นผู้มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ และทางจริยธรรม (Emotional and
Ethical Maturity)¹

เฮสส์ (Heiss) กล่าวถึงความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น
ไว้ว่า

1. เพื่อจัดหาประสบการณ์ ซึ่งจะใช้เป็นตัวกลางในการสร้างหลักการและกฎ
เกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์

2. ช่วยให้นักเรียนใช้หลักการวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

3. ฝึกหัดให้เด็กมีทัศนคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหา

4. เพื่อส่งเสริมความสนใจของเด็กเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประ
จวัน²

เคอร์ตัน (Curton) ได้กล่าวถึง ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์
ไว้ว่า

1. ให้ความรู้และเข้าใจธรรมชาติแวดล้อม ตลอดจนรู้จักควบคุมสิ่งแวดล้อม

2. ให้ความซาบซึ้งและสนใจในคุณค่าความสำคัญ และความงามของวิทยาศาสตร์

¹ Will R. Burnett, Teaching Science in the Secondary School
(New York: Rinehart and Company, Inc., 1957), pp. 20-24.

² Elwood D. Heiss, Modern Science Teaching (New York: The
Macmillan Company, 1957), p. 216.

3. ปลุกฝังให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และรู้จักใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ ในการตรวจสอบ ประเมินค่าสิ่งที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาอย่างรอบคอบ และวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยความมีเหตุผล

4. ให้นักเรียนทราบข้อเท็จจริง และหลักวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ต่อการ เตรียมการเรียนในชั้นต่อไป และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ด้วย

5. ใฝ่มีวัฒนธรรม¹

โอซินิกู (Ozinonu) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับโรงเรียนว่า

1. เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด โครงสร้าง กฎและหลักการทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาให้สามารถวิเคราะห์สมมุติฐาน และออกแบบทดสอบสมมุติฐานได้ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาวิทยาศาสตร์ แห่งการแสวงหาความรู้ (Inquiry Strategies) ในตัวเด็ก

3. เพื่อให้ยอมรับวิธีการวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา กับให้รู้ธรรมชาติ และขอบเขตของปัญหาที่จะแก้ด้วยวิธีวิทยาศาสตร์

4. เพื่อให้เกิดคุณค่า (Value) ที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์²

จ้านง พรายแย้มแซ ได้รวบรวมสาระสำคัญเกี่ยวกับความมุ่งหมายของการสอน วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

¹ Edward C. Curton, "The Aims and Contents of the Course of Study in General Science for the Junior High School" (Master's thesis Stanford University, 1957), p. 18.

² Kemal A. Ozinonu. "Is American Science Educational at the Crossroads," Science Education 57 (April - June 1973): 221.

1. ให้เข้าใจวิธีทำงานของนักวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ถึงวิธีทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เป็นความมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่ง เพราะเป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้มีการฝึกหัดปฏิบัติ นักเรียนจะพบวิธีทางการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประสบการณ์ในการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้งซึ่งอาจนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทั่ว ๆ ไปได้ วิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ก็คือ ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติอยู่ 5 ขั้นตอนได้แก่

- ขั้นที่ 1 กำหนดขอบเขตของปัญหาอย่างชัดเจน
- ขั้นที่ 2 รวบรวมความรู้เกี่ยวกับปัญหา
- ขั้นที่ 3 ตั้งสมมุติฐานหรือคาดคะเนความน่าจะเป็น
- ขั้นที่ 4 ทำการทดสอบหาความจริงจากสมมุติฐาน
- ขั้นที่ 5 สรุปผล

2. ให้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes) ผู้ที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงผู้ที่มีลักษณะต่อไปนี้

- 1) อยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดลอม
- 2) เชื่อว่าผลต่าง ๆ จะเกิดขึ้นได้ก็เพราะเหตุ
- 3) เป็นคนที่ยอมรับทั้งความจริงใหม่ ๆ
- 4) ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
- 5) ไม่เชื่อในโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล
- 6) พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อ เมื่อพบหลักฐานใหม่
- 7) พร้อมที่จะยอมรับความจริงเมื่อมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
- 8) ยอมรับนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น
- 9) เป็นผู้ซื่อตรง อคทน ยุติธรรม และละเอียดถี่ถ้วน

3. ให้มีทักษะและความสามารถ (Skills and Abilities)

แบ่งเป็น

2 ด้านคือ

- 1) ทักษะและความสามารถด้านการกระทำ (Functional Skills and Abilities) เช่นการใช้เครื่องมือต่าง ๆ การสังเกต การจดบันทึก
- 2) ทักษะและความสามารถด้านจิตใจ (Mental Skills and Abilities) คือ ทักษะและความสามารถในการเชิงสติปัญญา และการใช้ความคิดเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น นำความรู้เดิมไปสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ การพยากรณ์หรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น การอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามหลักแห่งเหตุผล เป็นต้น

4. ให้อุปการะ (Appreciations) ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การมองเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ในแง่ของทฤษฎี วิธีการ เครื่องมือ เทคนิคต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งความพยายาม และความเสียสละของนักวิทยาศาสตร์ ที่จะทำให้วิทยาศาสตร์เขามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน มีบทบาทต่อสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเรา และความเป็นไปของโลก

5. ให้เกิดความสนใจ (Interest) ในวิชาวิทยาศาสตร์ ความสนใจแบ่งได้เป็น 2 ประการ

- 1) ความสนใจที่จะยึดเป็นอาชีพ
- 2) ความสนใจที่จะทำเป็นงานอดิเรก เพื่อใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์¹

สำหรับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของกระทรวงศึกษาธิการ ปี พ.ศ. 2503 มีดังนี้

1. เพื่อสร้างเสริมทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
2. สามารถเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติตามกฎหมายเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์

¹ จานง พรายแยมแซ, "วิธีวิเคราะห์แบบเรียนเชิงปริมาณ" เทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 58 - 60.

3. ให้เข้าใจระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ และรู้จักนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

4. ให้สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปช่วยเสริมสร้างสุขภาพ สวัสดิภาพ ความเป็นอยู่ของตนเองและสังคม

5. ให้อุทิศใจและบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

6. ให้อุทิศสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

7. ให้สนใจ และเห็นคุณค่าของผลงานวิทยาศาสตร์ในทางสันติ¹

ต่อมาได้มีการปรับปรุงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นในปี พ.ศ. 2521 ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ใหม่คือ

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทัศนคติ ทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษา ค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม²

¹ กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. "หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ. 1 - 2 - 3) พุทธศักราช 2503" (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา 2503), หน้า 21.

² กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. "หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521" (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520), หน้า 45.

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาวิทยาศาสตร์เด็กจำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้วย ไม่ว่าจะอยู่ในระดับชั้นใดก็ตาม และการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนจะต้องคำนึงถึงทักษะกระบวนการเท่า ๆ กับการเข้าใจในเนื้อหาวิชา

ซันด์ (Sund) ได้แบ่งทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ควรให้เด็กพัฒนาออกเป็น 5 กลุ่มคือ

1. ทักษะเกี่ยวกับวิธีหาความรู้ (Acquisitive Skills) ได้แก่ การฟัง การสังเกต การค้นคว้า การสอบถาม การสืบสวน การรวบรวมข้อมูล และการวิจัย
2. ทักษะเกี่ยวกับการรวบรวม (Organization Skills) ได้แก่ การบันทึกการเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง การจัดจำแนก การเรียบเรียงอย่างมีระเบียบ การเขียนโครงเรื่อง การพินิจ (Reviewing) การประเมินผลและการวิเคราะห์
3. ทักษะในการสร้างสรรค์ (Creativity Skills) ได้แก่ การวางแผนล่วงหน้า การออกแบบปัญหา วิธีการใหม่ ๆ หรือเครื่องมือระบบใหม่ ๆ การประดิษฐ์ และการสังเคราะห์
4. ทักษะในด้านการกระทำ (Manipulative Skills) ได้แก่ การใช้เครื่องมือ การระวังรักษา การสาธิต การทดลอง และการซ่อมแซมเครื่องมือ
5. ทักษะในการสื่อความหมาย (Communication Skills) ได้แก่ การตั้งคำถาม การอภิปราย การบรรยาย การเขียนรายงาน การวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนความสามารถในการสอนเพื่อนได้¹

¹ Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, Teaching Science by Inquiry (Ohio: Charles E. Merrill Books, 1967), p. 93.

สมาคม AAAS (The American Association for the Advancement of Science) ได้แบ่งทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าพบสิ่งใหม่ ๆ มี 13 ทักษะ ดังนี้คือ

- ก. ทักษะขั้นต้น (The Basic Process Skill) ได้แก่
1. การสังเกต (Observation)
 2. การวัด (Measurement)
 3. การจำแนกประเภท (Classification)
 4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา (Space/time Relationships)
 5. การคำนวณ (Using Numbers)
 6. การจัดกระทำข้อมูล และการสื่อความหมาย (Organizing Data and Communication)
 7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inference)
 8. การพยากรณ์ (Prediction)
- ข. ทักษะขั้นสูง (The Integrated Process Skill) ได้แก่
1. การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis)
 2. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
 3. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
 4. การทดลอง (Experimenting)
 5. การตีความหมายและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)¹
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ประชุม

¹ The American Association for the Advancement of Science, Science A Process Approach, Commentary for Teacher (Washington, D.C.: AAAS, 1970), pp. 33-36.

8. ทักษะในการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณ หรือแปลความหมายของจำนวนต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว

9. ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ หมายถึง ความสามารถที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ รูปทรง ขนาด ทิศทาง ระยะทางพื้นที่ และเวลาเป็นต้น¹



งานวิจัยต่างประเทศ

ชาร์เตอร์ (Charters) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางในการปรับปรุงการแต่งแบบเรียนใหม่ โดยใช้ Fleach Formula ซึ่งใช้วัดความน่าอ่าน (Readability) ของหนังสือ โดยให้นักศึกษามหาวิทยาลัย 300 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างให้นักศึกษาได้มีโอกาสอภิปรายเกี่ยวกับหนังสือ แล้วให้ตอบคำถามแบบ Check List โดยให้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาเสนอมานใหม่ ผลการศึกษาพบว่าหนังสือเก่ายากเกินไป นักศึกษาต้องอาศัยหนังสืออ่านประกอบ นอกจากนี้เขายังใช้วิธีอื่น ๆ คือ สัมภาษณ์นักเรียนระดับต่าง ๆ แล้วให้บันทึกคำตอบ ตอนแรกจะอธิบายพื้นฐานให้ก่อนแล้วจึงถาม ส่วนวิธีตอบให้ตอบด้วยประโยคต่อไปนี้คือ "สนใจมาก" "ไม่แน่ใจ" และ "ไม่สนใจเลย" และมีคำอธิบายคำตอบด้วย จากวิธีนี้เขาได้ขอติว่าการแต่งแบบเรียนต้องคำนึงถึงการให้ความหมายที่แน่นอน มิเช่นนั้น อาจทำให้ผลที่ได้ไม่ตรงกับคำอธิบาย จะต้องมีการจัดระเบียบการให้คำอธิบาย หัวข้อ เรื่อง ภาพ และตารางต่าง ๆ ด้วย²

¹ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาครูและหน่วยทดสอบและประเมินผล. "รายงานการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์" (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518), หน้า 8 - 9. (อัครสำเนา)

² W.W. Charters, Jr. "Pre-testing College Textbooks," Education Research Bulletin, XXIX (April, 1950): 85-95.

มอลลินสัน (Mallinson) ศึกษาเกี่ยวกับแบบเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กในระดับประถมศึกษา มีความยากง่ายเพียงใด จากการศึกษาพบว่าแบบเรียนบางเล่มยากเกินไปสำหรับเด็ก บางหน้าของแบบเรียนเกือบทั้งหน้ายากเกินไป¹

เอลเมอร์ (Elmer) ใดศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ โดยยึดแบบเรียนเป็นหลัก และงานที่ครูกำหนดให้นักเรียนทำ พบว่าอยู่ในตำราเล่มเดียวกันกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เอลเมอร์ได้เสนอว่า การวิเคราะห์แบบเรียนจะเป็นการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Description) ซึ่งควรจะเป็นเพียงขั้นต้น ของการพิจารณาคุณค่าของแบบเรียน ซึ่งยังไม่เพียงพอ ควรจะมีการตั้งเกณฑ์หรือมาตรฐานเพิ่มขึ้น²

บลังค์ (Blanc) ใดทำการวิเคราะห์แบบเรียนชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าผู้แต่งแบบเรียน เป็นหัวข้อ (Topic) ใดเป็นสำคัญ โดยดูแบบเรียนที่ใช้ในปัจจุบัน 10 เล่ม จากห้องสมุดของโรงเรียน เดนเวอร์ (Denver Public School) และมหาวิทยาลัยแห่งเมืองเดนเวอร์ (Denver) โดยเลือกแบบเรียนที่พิมพ์ใหม่ล่าสุด เพื่อจะได้ผลที่ตรงกับปัจจุบันมากที่สุด โดยวิธีวิเคราะห์ทุก ๆ หน้าของแบบเรียนแต่ละเล่มโดยศึกษาว่า ผู้แต่งแบบเรียนเน้นหัวข้อเรื่องใดเป็นสำคัญ ผลการวิจัยพบว่า ผู้แต่งเน้นความสำคัญจากมากไปน้อย ดังนี้

1. การสงวนทรัพยากรธรรมชาติ
2. การศึกษา สรีรวิทยาของมนุษย์
3. การศึกษาเกี่ยวกับพืชดอก

¹ George Crison Mallinson, "The Reading Difficulty of Text-books in Elementary Science," Science Education XXXIX (December, 1955): 46.

² B. Elmer, "The Status of Science Education in Iowa High School," Dissertation Abstracts XIX (January, 1957): 1922-1923.

4. การศึกษาเกี่ยวกับพันธุกรรม¹

พลิตซ์ (Piltz) ได้ศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์ ของครูชั้นประถมศึกษา ในรัฐฟลอริดา พบว่า วิธีสอนที่ใช่ทั่วไปของครู คือ ให้เด็กอ่านหนังสือแบบเรียน²

ไฮส์ (Heiss) ได้ศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย เมื่อ พ.ศ. 2502 และได้รายงานว่า เด็กไทยไม่มีแบบเรียนที่ใช่ และแบบเรียนที่ใช้อยู่ก็มีคุณภาพ ไม่ดีเท่ากับแบบเรียนที่เด็กอเมริกันใช้ และพบอีกว่า เด็กจำนวนมากไม่มีแบบเรียนใช้ในการเรียน³

โฮวาร์ด (Howard) ทำการศึกษาเปรียบเทียบจุดมุ่งหมาย วิชาชีววิทยา ที่พบในเนื้อหา วิชาของแบบเรียนชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาสมัยต่าง ๆ 3 สมัย คือ

สมัยแรก	ระหว่าง	ค.ศ.	1875 - 1885
สมัยที่สอง	ระหว่าง	ค.ศ.	1915 - 1925
สมัยที่สาม	ระหว่าง	ค.ศ.	1950 - 1955

วิธีศึกษาโดยบันทึกความมุ่งหมาย ของวิชาชีววิทยา ที่พบในหนังสือแบบเรียน จากบันทึกรายงานของโรงเรียน และจากการสอบถามครูที่สอนชีววิทยาของโรงเรียนในกลุ่มทดลอง เพื่อทราบความมุ่งหมายในแต่ละสมัย แล้วจำแนกประเภทของความมุ่งหมาย ออกเป็น 5 รายการคือ

¹ Sam S. Blane, "Topical Analysis of High School Biology Textbooks" Science Education XLI (April, 1957): 205-209.

² Albert Piltz, "An Investigation of Teacher Recognized of Science in the Elementary School of Florida," Science Education XLIII (December, 1958): 440-443.

³ Elwood D. Heiss, "The Development of Program of Science Education in Thailand," Science Education XLIII (April, 1959): 215-218.

1. จุดมุ่งหมายในด้านการให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ (Functional Information Objective)
2. จุดมุ่งหมายในด้านการให้ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง (Factual Information Objective)
3. จุดมุ่งหมายเกี่ยวกับความซาบซึ้ง (Appreciations Objective)
4. จุดมุ่งหมายในด้านเกี่ยวกับคำสอนทางศาสนา (Religions Implications Objective)
5. จุดมุ่งหมายเกี่ยวกับการมีระเบียบวินัยในตนเอง (Mental Discipline Objective)

หลังจากจำแนกประเภทของจุดมุ่งหมายแล้ว จึงนำแบบเรียนที่สุ่มมาในแต่ละสมัย มาวิเคราะห์เนื้อหาวิชาชีววิทยา ว่าตรงกับควมมุ่งหมายทั้ง 5 ข้อนี้เพียงใด

ผลการศึกษาพบว่า

1. จุดมุ่งหมายเกี่ยวกับข้อเท็จจริงนั้น มีความสำคัญมากทุกสมัย แต่สมัยหลัง เป็นข้อเท็จจริงน้อยลง
2. จุดมุ่งหมายเกี่ยวกับการให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ เน้นความสำคัญมากใน สมัยที่สอง และเน้นมากขึ้นในสมัยที่สาม
3. จุดมุ่งหมายเกี่ยวกับความซาบซึ้ง มีความสำคัญเพิ่มขึ้นในสมัยหลัง ๆ
4. จุดมุ่งหมายเกี่ยวกับศาสนา และในด้านการมีระเบียบวินัยในตนเอง ในสมัยแรก ๆ มีมาก แต่สมัยหลังไม่พบในหนังสือแบบเรียนเลย¹

¹ Cubic White Howard, "A Comparative Analysis of the Objective and Content of Biology Instrumentation in the Secondary Schools in Three Periods as Revealed by Representative Textbooks in the Field During Those Periods," Dissertation Abstracts X (1959): 1958-1959.

แฮร์ริแมน (Harriman) ทำการวิเคราะห์แบบเรียนเคมี ที่นิยมใช้กันมาก จำนวน 12 เล่ม โดยเขาได้เปรียบเทียบตามหัวข้อเรื่อง ซึ่งได้จากข้อเสนอแนะของสมาคมเคมีอเมริกัน ที่พิมพ์ไว้ใน Journal of Chemical Education ปี ค.ศ. 1924 และ ค.ศ. 1957 ซึ่งเขาทำการวิจัยเนื้อหาในด้านต่าง ๆ ได้ผลการวิจัยดังนี้คือ

1. แบบเรียนเคมีที่ใช้ในสมัยนั้น คือ ค.ศ. 1960 มีเรื่องสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของสมาคมอเมริกันปี ค.ศ. 1924 มากกว่าข้อเสนอแนะของปี ค.ศ. 1957
2. ภาพประกอบมีถึง 2,955 ภาพ และในหนังสือแบบเรียนแต่ละเล่มมีภาพเฉลี่ย 1 ภาพต่อหน้า และส่วนมากเป็นภาพถ่าย
3. แบบฝึกหัดทั้งสิ้น 17,592 ข้อ เป็นแบบฝึกหัดเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และความจำ 15,350 ข้อ และโจทย์ที่ใช้คำนวณ 2,242 ข้อ
4. มีรายชื่อหนังสืออ้างอิงน้อยมาก
5. มีทฤษฎีทางเคมีที่เห็นว่าสำคัญหลายเรื่องที่ไม่ปรากฏอยู่ในแบบเรียนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาที่ใช้ในปัจจุบัน¹

ชินนิส (Chinnis) ได้ทำการวิจัยแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา จำนวน 6 ชุด เกี่ยวกับพัฒนาการของหลักการทางวิทยาศาสตร์กายภาพ เกณฑ์ในการวิเคราะห์อาศัยประโยชน์ต่าง ๆ ข้อความ การทดลอง รูปภาพ คำอธิบายประกอบภาพที่เกี่ยวข้องหลักการทางวิทยาศาสตร์กายภาพ หลักการทางวิทยาศาสตร์กายภาพที่ใช้ในการพิจารณา 78 ข้อ ผลการวิเคราะห์พบว่า หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพระดับนี้ ได้มีการพัฒนาหลักการ

¹ V.J. Harriman, "The Inclusion of Modern Chemistry in Current Secondary School Chemistry Textbook," Dissertation Abstracts XXI (December, 1960): 1423.

วิทยาศาสตร์กายภาพเพียงเล็กน้อย¹

นิวพอร์ต (Newport) ได้ประเมินคุณค่าแบบเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับ
ประถมศึกษา โดยพิจารณาจากลักษณะที่ดึงดูดความสนใจ ปรวิญา หรือแนวความคิดของยูแอง
เนอหา การจัดรูปเล่ม วิธีการเขียน อุปกรณ์ ระดับความยากง่าย คู่มือครู และความสอดคล้อง
คล่องกับจุดมุ่งหมาย จากการศึกษาพบว่า หนังสือแบบเรียน ชุดวิทยาศาสตร์ที่ได้รับคะแนน
สูงไปหาคำตามลำดับ เป็นของสำนักพิมพ์ต่อไปนี้ Harper and Row, Heath, Macmillan
Ginn, Singer, Allyn and Bacon, Lyons and Carnahan, American
Book Company และ Winston ผลการวิจัยพอสรุปได้ดังนี้

1. หนังสือแบบเรียนในระดับประถมศึกษาทั้ง 9 ชุด ที่นำมาประเมินผลนี้
ปรากฏว่า ของสำนักพิมพ์ Harper and Row, Heath, Macmillan และ Ginn
เป็นชุดที่ดี ครูสามารถนำไปใช้สอน ได้ตามจุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับประถม
ศึกษา
2. การประเมินผลชุดแบบเรียนวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นหนังสือ
ที่มีมาตรฐานดีพอสมควร บางชุดอาจดีมากบางอย่าง และบางอย่างอาจมีจุดอ่อนอยู่บ้าง²

¹ Robert Jennings Chinnis, "The Development of Physical Science
Principle in Elementary School Science Textbooks," Dissertation
Abstracts XXIII (February, 1963): 2750

² John Frank Newport, "An Evaluation of Selected Series of Elementary
School Science Textbooks," Dissertation Abstracts XXVI (August
1965): 800-801.

คัตเคล (Kunkel) ทำการวิจัยแบบเรียนเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอน
ตอนปลาย พบว่า แบบเรียนมีอิทธิพลต่อความสำเร็จ ในการศึกษาวิชาเคมี ของนักศึกษา
วิชาเคมีในระดับมหาวิทยาลัยอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าแบบเรียนจะมีเล่มเดียวก็ตาม ถ้ายัง
ใช้แบบเรียนมากเล่ม ก็ยังมีความสำเร็จในการศึกษามากขึ้น¹

แจงค์ (Janke) ได้ศึกษาความคิดรวบยอด (Concept) ทางธรณีวิทยา
(Earth Science) ที่ควรจะมีในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ชั้นอนุบาล ถึงเตรียม
อุดม โดยอาศัยจากหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ และสอบถามผู้รู้วิธีการศึกษาของเขา
ดำเนินเป็นขั้น ๆ สรุปได้ คือ

ขั้นที่ 1 ให้นักธรณีวิทยาเสนอความคิดรวบยอดทางธรณีวิทยาที่ควรมีในหลักสูตร
วิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงเตรียมอุดมศึกษา นักธรณีวิทยาที่เขาสอบถามมาทั้งหมด
3 คณะคือ

คณะแรก สอบถามจากอาจารย์ในมหาวิทยาลัย วิสคอนซิน (Wisconsin)
คณะนี้ได้เสนอความคิดรวบยอดต่าง ๆ ขึ้นมาก่อน

คณะที่สอง ประกอบด้วยคณะแรก และเพิ่มนักธรณีวิทยาจากที่อื่น ๆ คณะนี้จะ
พิจารณาแก้ไข และคัดเลือความคิดรวบยอดที่คณะแรกเสนอไว้

คณะที่สาม เป็นคณะบุคคลที่สุ่มจาก สมาชิกสมาคมวิชาชีพ ในสาขาธรณีวิทยา
จำนวน 5 สมาคม คณะนี้ประเมินผลความคิดรวบยอดต่อจากคณะที่สอง และเสนอความ
คิดรวบยอดขั้นสุดท้าย ซึ่งประกอบด้วยความคิดรวบยอดทางธรณีวิทยา 52 ความคิดรวบยอด
ความคิดรวบยอดดังกล่าว ถือว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่พิจารณาแล้ว โดยนักธรณีวิทยา และถือ
ว่าเป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญควรมีในหลักสูตรวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 เลือกแบบเรียนที่จะนำมาศึกษา โดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Random Sampling)
โดยสุ่มจากแบบเรียนวิทยาศาสตร์ 4 ประเภท ประเภทละ 5 เล่ม คือ แบบเรียนวิทยา-

¹Adriana Lanting Kunkel, "Influence of the High School Chemistry Textbook Use on Students' Success in College Chemistry," Dissertation XXX(February, 1970): 3365 A.

ศาสตร์ เองคน แบบเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ และแบบเรียนวิทยาศาสตร์ภาคธรณีวิทยา

ชั้นที่ 3 พิจารณาว่า ความคิดรวบยอดทางธรณีวิทยาที่พบในแบบเรียนตรงกับความคิดรวบยอดที่นักธรณีวิทยา และครูเสนอไว้ หรือไม่เพียงใด

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ผู้รู้และนักธรณีวิทยามีความเห็นตรงกัน ในกรณีเลือกความคิดรวบยอดที่ควรมีในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึง ชั้นเตรียมอุดมศึกษา
2. ความคิดรวบยอดของนักธรณีวิทยา ส่วนใหญ่มีในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ทุกประเภทที่นำมาวิเคราะห์
3. มีความคิดรวบยอดอยู่ 10 ข้อ ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม แบบเรียนที่นำมาวิเคราะห์ เสนอความคิดรวบยอดเหล่านี้ไว้น้อยมาก¹

ไมเชล โยสท (Michal Yost) ได้ทำการวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ คานดาราศาสตร์ ใน 3 ระดับคือ ระดับ 4,5 และ 6 (จากสำนักพิมพ์ 5 แห่ง โดยใช้ตัวอย่างการวางเงื่อนไข และเปรียบเทียบผล ของนักเรียนที่ใช้แบบเรียนที่แตกต่างกัน การเปรียบเทียบผลทำทั้งภายในระดับเดียวกัน และต่างระดับกัน โดยใช้ความคล้ายคลึงกันของนักเรียนกลุ่มที่คาดหวังเป็นพื้นฐานของการเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า

แบบเรียนในระดับประถมศึกษา ที่พิมพ์จากต่างสำนักพิมพ์ มีความคล้ายคลึงกันในต่างระดับชั้นมากกว่าในระดับเดียวกัน แต่ไม่ถึง 50% ของกลุ่มที่คาดหวังในระดับหนึ่ง ๆ จะมีความเหมือนกันกับระดับที่แตกต่างกับระดับที่ แตกต่างกันออกไปในระดับเดียวกัน²

¹ D.L. Janke, "The Concept of K-12 Science Textbooks," Research in Education 1 (July, 1971): 74.

² Michal Yost, "Similarity of Science Textbook: A Content Analysis," Journal of Research in Science Teaching Vol. 10 No.4 (1973): 317 - 322.

โทมัส (Thomas) ได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์เนื้อหาของ การสร้างความคิด (Creative Thinking) ในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับ 1, 3 และ 5 โดยวิธีเลือกแบบเรียนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ 4 เดิม จากแบบเรียนที่มีจำหน่ายอยู่ 7 เดิม ซึ่งเป็นแบบเรียนที่ใช้ในโรงเรียน จาก ค.ศ. 1959 ถึง ค.ศ. 1967 และจาก ค.ศ. 1967 ถึง ค.ศ. 1974 ซึ่งเน้นหนักด้านการเปลี่ยนแปลงจำนวนของการสร้างความคิด (Creative Thinking) การวิเคราะห์แบบเรียนมีอยู่ 3 ส่วนคือ

1. การแนะนำครูทอแบบเรียน
2. คำถามสำหรับนักเรียน
3. กิจกรรมสำหรับนักเรียน

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. หนังสือแบบเรียนได้เน้นการพัฒนาความสามารถสร้างความคิดไว้น้อยมาก
2. หนังสือแบบเรียนเน้นคำถามประเภท ความรู้-ความจำ (Cognitive memory) และการรวบรวมความคิด ส่วนคำถามประเภทความแตกต่างของความต่องการ และการประเมินค่าความคิด มีน้อยมาก
3. หนังสือแบบเรียนได้กำหนดกิจกรรมของนักเรียน กับจำกัดประสบการณ์ด้านสติปัญญาที่ใช้ในการแก้ปัญหา และพบว่าในแบบเรียนสมัยใหม่มีวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาได้มาตรฐานกว่าหนังสือแบบเรียนสมัยเก่า
4. หนังสือแบบเรียนที่ใช้ใน ค.ศ. 1966 มีวัตถุประสงค์ด้านการแก้ปัญหามากกว่าหนังสือแบบเรียนที่ใช้ใน ค.ศ. 1959
5. ครูที่ใช้หนังสือแบบเรียนเป็นแหล่งความรู้สำหรับสอน ต้องช่วยตัวเองอย่างมากต่อการพัฒนาความสามารถสร้างความคิด (Creative Thinking)¹

¹ Rinaldi Antony Thomas, "A Exploratory Content Analysis of Creative Thinking in Elementary School Textbooks for Grades One, Three and Five," Dissertation Abstracts 37 (March, 1977): 5578 A - 5579 A.

เมย์-ปิง (May-Ping) ได้ทำการวิเคราะห์และประเมินผลแบบเรียนชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งทำการศึกษา 2 แนวทางคือ ศึกษาการพัฒนาเครื่องมือในการประเมินผล ซึ่งสามารถใช้ในการประเมินผลแบบเรียนชีววิทยา และศึกษาการนำเครื่องมือประเมินผลแบบเรียนวิชาชีววิทยา 9 เล่ม จากแบบเรียนที่มีจำหน่ายอยู่ 10 เล่ม โดยการนำเครื่องมือประเมินผลที่ได้ปรับปรุงและจัดพิมพ์ไว้แล้ว กับแบบประเมินผลของสถาบันการศึกษาของรัฐ ที่ตั้งอยู่ในสภาพภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน มาตรวจสอบ และใช้เครื่องมือประเมินผลทั้งสองอย่างนี้มาเป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งผลจากการศึกษา ปรากฏว่า เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีประสิทธิภาพอยู่ในกำหนดความแตกต่างระหว่างแบบเรียนทั้ง 9 เล่ม ในด้าน จำนวนหน้า ผู้เขียน เนื้อหา ครรชนนี้ บรรณานุกรม และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่ช่วยเหลือนักเรียน ความแตกต่างนี้จึงไม่ควรใช้ค่าราคาเล่มใดเล่มหนึ่งเพียงเล่มเดียวในการสอนวิชา ชีววิทยา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย¹

งานวิจัยในประเทศ

เมธี ดาภทวี ได้สำรวจหนังสืออ่านประกอบวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยพิจารณาชื่อ และคุณวุฒิของผู้แต่ง ภาษา ตัวอย่าง ภาพประกอบ ความมุ่งหมาย แบบ และลักษณะรูปแบบ (Format) และบทสรุป ผลการศึกษาได้เรียงลำดับตามจำนวนผู้ให้ความคิดเห็น คือ

1. หนังสืออ่านประกอบวิทยาศาสตร์ ส่วนมากแต่งหลัง พ.ศ. 2493 ก่อน พ.ศ. นี้ จึงมีจำนวนน้อย

¹ Jones Grace May -- Ping, "Analysis and Evaluation of High School Biology Textbooks," Dissertation Abstracts (January, 1979): 61565 A.

- พอไช
2. วุฒิ และความรู้ ความชำนาญทางวิทยาศาสตร์ของผู้แต่ง ตี และพอไช
 3. เนื้อเรื่อง ตี มาก ตี และพอไช
 4. ตัวอย่างส่วนใหญ่ ตี พอไช และตี มาก
 5. การใช้ภาษาส่วนใหญ่ ตี มาก ตี และพอไช
 6. ภาพประกอบ ตี มาก ตี พอไช อธิ และอนมาก
 7. จุดมุ่งหมายในการแต่งหนังสือของผู้แต่ง ตี ตี มาก และพอไช
 8. แบบและลักษณะของรูปหนังสือ พอไช ตี มาก และอน
 9. บทสรุปของหนังสือ ตี ปานกลาง ตี มาก และอน¹

ฉันทนา ศิริพละ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ได้สรุปเกี่ยวกับหนังสือแบบเรียนว่า ครูส่วนมากเห็นว่าแบบเรียนมีความเหมาะสมดีแล้ว มีการเรียบเรียงเนื้อหาดี หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ยังไม่มีการวิจัยทางด้านเนื้อหา และการเรียงลำดับเนื้อหา อาจมีบางเรื่องบางตอนที่เด็กนักเรียนไม่เข้าใจ ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย²

คงศักดิ์ พรหมเทพ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร ปี พ.ศ. 2511 ผลการศึกษาตอนหนึ่ง

¹ เมธี ฉากทวี, "การสำรวจหนังสืออ่านประกอบวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พิมพ์ในประเทศไทย ถึงปี พ.ศ. 2504" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2504), หน้า 27-31.

² ฉันทนา ศิริพละ, "การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายโรงเรียนเทศบาลจังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2511" (ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2512), หน้า 166.

พบว่า ครูวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปใช้หนังสือแบบเรียน ประกอบการสอน¹

จินตนา จิรสกุล ได้วิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 เล่ม ว่ามีการเสนอเนื้อหา และการวัดผลตรงตามจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด คือ

1. เด็กสนใจเป็นผู้สนใจ และรู้จักสังเกตธรรมชาติที่แวดล้อมตนอยู่
2. ให้ความรู้ในสิ่งทั้งหลาย และปรากฏการณ์รอบตัวว่าเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
3. ให้ความเข้าใจในเหตุผล พร้อมทั้งจะค้นคว้าหาความจริงเพิ่มเติม เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานนำไปสู่วิชาวิทยาศาสตร์
4. ให้นำความรู้ที่ได้มาปรับปรุง แก้ไข ความเป็นอยู่ของตน และชุมชนให้ดีขึ้นอยู่เสมอ
5. ให้อุบายวิธีการวิทยาศาสตร์ สำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
6. ส่งเสริมให้เด็กมีความพอใจ และผลิตผลิตินในงานอดิเรกทางด้านวิทยาศาสตร์
7. ให้อุบายใช้ และรักษาสาธารณสมบัติ และสิ่งของตามธรรมชาติ
8. ให้เข้าใจผลงานของวิทยาศาสตร์ทั้งในค่านที่เป็นคุณ และค่านที่อาจให้โทษแก่สังคม
9. ให้อุบายใช้และสงวนทรัพยากรธรรมชาติ

¹ คงศักดิ์ พรอมเทพ, "การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครูโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร พ.ศ. 2511" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาระธานมิตร, 2512), หน้า 76.

10. ใหญ่ถึงความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในทางวิทยาศาสตร์
11. ใหม่นิสัยในการริเริ่ม และสร้างสรรค์ เพื่อช่วยส่งเสริมให้เป็นนักประดิษฐ์
ทั้งนี้เพื่อเป็นรากฐานสำหรับการประกอบสัมมาอาชีพ

ผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนส่วนมากเน้นความมุ่งหมายของเนื้อหาข้อ 2 มากที่สุด แต่แบบเรียนวิทยาศาสตร์ของ กลุ่ม วัชรโอบด เน้นความมุ่งหมายของเนื้อหา ข้อ 1 มากที่สุด และแบบเรียนส่วนมากเน้นความมุ่งหมายปานกลาง คือ ข้อ 3,5,6,7,9 และ 11 สำหรับความมุ่งหมาย ข้อ 8 และ ข้อ 10 แบบเรียนทุกเล่มไม่ได้เสนอไว้เลย ส่วนความมุ่งหมายทางการวัดผล แบบเรียนส่วนมากไม่ได้เสนอการวัดผลไว้เลย นอกจากแบบเรียนวิทยาศาสตร์ของ กลุ่ม วัชรโอบด เสนอการวัดผลข้อ 1 มากที่สุด และรองลงมาคือ ข้อ 3,2, 5 และแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ตอน 2 ของ บุญถิ่น อัครถาวร และเฟื่องฟูง เครือตราฐ เสนอการวัดผลสอดคล้องกับความมุ่งหมายข้อ 2 มากที่สุด รองลงมาได้แก่ข้อ 3 สำหรับความมุ่งหมายข้อ 6,7,8,9 10 และ 11 ไม่มีแบบเรียนใดเสนอการวัดผลไว้เลย¹

ประเสริฐศรี เพ็งพัก ไคว้เคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับ จินตนา จิรสกุล ไคว้เคราะห์แบบเรียน จำนวน 5 เล่ม คือ แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เรียบเรียงโดย สิงห์โต ปุกหุต แบบเรียนวิทยาศาสตร์ของ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ปรับปรุงโดย เฟื่องฟูง เครือตราฐ แบบเรียนวิทยาศาสตร์ของ กลุ่ม วัชรโอบด แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ของ มโน กฤษณจินดา และพิทักษ์ รัชพลเดช และแบบเรียนวิทยาศาสตร์ของ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แบบเรียนทุกเล่ม

¹ จินตนา จิรสกุล. "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 73 - 76.

แบบเรียนทุกเล่ม เสนอเนื้อหาตรงตามความมุ่งหมายข้อ 2 และแบบเรียนทุกเล่มไม่ได้เสนอเนื้อหาตามความมุ่งหมายข้อ 8, 10 และ 11 เลย ทางด้านการวัดผล แบบเรียนวิทยาศาสตร์ เรียบเรียงโดย สิ่งท้อ ปุกหุท และกระจาง แม่นญาติ แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ของ มโน กฤษณจินดา และพิทักษ์ รัชพลเดช และแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ไม่ได้เสนอการวัดผลไว้เลย¹

วีระ คังชวาล ได้วิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับ จินตนา จิรสกุล ผลการวิจัยพบว่าแบบเรียนส่วนมากเสนอเนื้อหา และการวัดผลตรงกับความมุ่งหมายข้อ 2 มากที่สุด รองลงมาได้แก่ข้อ 3 ข้อ 1 และข้อ 5 และความมุ่งหมายข้อ 10, 11 และ 7 แบบเรียนเสนอเนื้อหาและการวัดผลน้อยที่สุด และความมุ่งหมายข้อ 8 แบบเรียนไม่ได้เสนอเนื้อหา และการวัดผลไว้เลย²

สะอาด งามมานะ ได้วิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับ จินตนา จิรสกุล โดยทำการวิเคราะห์แบบเรียน 4 เล่ม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนทั้ง 4 เล่ม เสนอเนื้อหา และการวัดผลตรงกับความมุ่งหมาย ข้อ 2 มากที่สุด และแบบเรียนทั้ง 4 เล่ม ไม่ได้เสนอเนื้อหา และการวัดผลข้อ 10 และ ข้อ 11 ไว้เลย³

¹ ประเสริฐศรี เท็งพัก, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 91 - 92.

² วีระ คังชวาล, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 91 - 97.

³ สะอาด งามมานะ, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 100 - 106.

เนาวรัตน์ วิยะมงคล ทำการวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์แบบเรียน จำนวน 5 เล่ม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนทุกเล่มเสนอเนื้อหา และการวัดผลสอดคล้องกับความมุ่งหมาย ข้อ 1, 3, 4, 5, 6, 7 และ 9 สำหรับความมุ่งหมายที่แบบเรียนส่วนมากไม่ได้เสนอไว้เลย คือความมุ่งหมาย ข้อ 8, 10 และ 11¹

วรวิณี สระฉันทพงษ์ ได้วิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนทุกเล่มเสนอเนื้อหา และการวัดผล ข้อ 2 มากที่สุด และรองลงมาคือข้อ 3 ส่วนความมุ่งหมาย ข้อ 10 แบบเรียนไม่ได้เสนอเนื้อหา และการวัดผลไว้เลย²

สุภาจรี พัตราपाल ได้วิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์แบบเรียนจำนวน 5 เล่ม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนทุกเล่มเน้นความมุ่งหมายของเนื้อหา และการวัดผลข้อ 2 มากที่สุด เน้นปานกลาง คือ ความมุ่งหมาย ข้อ 1, 3, 4, 5, 6 และ 7 และเน้นน้อยที่สุด คือ ความมุ่งหมาย ข้อ 8, 9, 10 และ 11³

¹ เนาวรัตน์ วิยะมงคล, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 154 - 158.

² วรวิณี สระฉันทพงษ์, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 167 - 170.

³ สุภาจรี พัตราपाल, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 93 - 103.

สุภาพ พิพัฒน์พานิช ไคว้เคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกัน โดยวิเคราะห์แบบเรียนทั้งหมด 5 เล่ม ผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนทุกเล่มเสนอเนื้อหา และการวัดผลตรงกับ ความมุ่งหมาย ข้อ 2 มากที่สุด และแบบเรียนทุกเล่มได้เสนอเนื้อหา และการวัดผลไว้น้อยที่สุด และไม่ได้อธิบายไว้เลย คือ ความมุ่งหมาย ข้อ 8, 9, 10 และ 11¹

ศิริพร ลิ้มวิไล ไคว้เคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนทุก ๆ เล่มเสนอเนื้อหาและการวัดผล คล้ายคลึงกัน คือ เสนอได้ตรงตามความมุ่งหมายใน ข้อ 2 มากที่สุด และเสนอเนื้อหาและการวัดผล ตามความมุ่งหมาย ข้อ 9 น้อยที่สุด ส่วนแบบเรียนของ ประยงค์ พงษ์ทองเจริญ ไม่ได้เสนอเนื้อหาและการวัดผลข้อ 9 ไว้เลย²

อัมพร สาธร ไคว้เคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์แบบเรียนจำนวน 5 เล่ม ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบเรียนทุก ๆ เล่ม เสนอเนื้อหาได้คล้ายคลึงกัน คือ เสนอได้ตรงตามความมุ่งหมายในข้อ 2 มากที่สุด และเสนอเนื้อหาและการวัดผล ได้ครบตามความมุ่งหมาย ของการสอนวิทยาศาสตร์ทุกข้อ แต่ความมุ่งหมายของข้อ 9 เสนอไว้น้อยที่สุด³

¹ สุภาพ พิพัฒน์พานิช, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 90 - 93.

² ศิริพร ลิ้มวิไล, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 137 - 139.

³ อัมพร สาธร, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 137 - 139.

สาดี ตั้งจิตวางกูร ไคว้เคราะห์เนื้อหาแบบเรียนชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับ พ.ศ. 2516 โดยนำเนื้อหาแบบเรียน ออกมาวิเคราะห์ร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน พร้อม ๆ กัน ว่าเนื้อหาแบบเรียนตรงกับความมุ่งหมายที่ตั้งใจ 4 ข้อ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มากน้อยเพียงใด ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แบบเรียนเสนอเนื้อหาตรงกับความมุ่งหมายข้อที่ว่า ความรู้ มากที่สุด และรองลงมา คือ ความมุ่งหมายข้อที่ว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และข้อที่ว่า ความเข้าใจ ตามลำดับ ส่วนความมุ่งหมายข้อที่ว่าควยการนำไปใช้ แบบเรียนเสนอเนื้อหาไว้น้อยที่สุด¹

บพิตร เอกะวิภาค ไคว้เคราะห์เนื้อหาแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยทำการสำรวจเนื้อหาแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ. 1-2 - 3) จำนวน 9 เล่ม ว่าแต่ละเล่มประกอบด้วยเนื้อหาประเภทต่าง ๆ คือ ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ทั่วไปเชิงสรุป คำจำกัดความ คำถามที่สามารถตอบได้ทันที เพราะมีคำตอบอยู่แล้ว ในบทเรียน คำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล ข้อความที่ส่งเสริมให้นักเรียนสรุปด้วยตนเอง ข้อความที่เป็นแนวทาง แนะนำให้นักเรียนทำการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง คำถามประเภทเราให้คนหาความจริงต่อไป และคำถามที่หาเหตุผลจากการทดลอง ในปริมาณเฉลี่ยเท่ากัน หรือต่างกันอย่างไร โดยใช้ตารางวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียน ของ

¹ สาดี . ตั้งจิตวางกูร, "การวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียนชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับ พ.ศ. 2516," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 56 - 57.

วิลเลียม คี โรมีย์ มาวิเคราะห์ประเภทเนื้อหา ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างทุกบท บทละ 10 หน้า ซึ่งผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนทุกเล่มมีเนื้อหาประเภท "ข้อเท็จจริง" มากที่สุด เนื้อหาประเภทอื่น ๆ น้อยมาก ปริมาณสูงสุดไม่เกินประเภทละ 1 ข้อความ ต่อ 10 หน้า และแบบเรียนทุกเล่มไม่มีเนื้อหาประเภท "คำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล" เลย¹

บรรพต วงศ์แสง ไทวิเคราะห์ แบบเรียนวิชาฟิสิกส์ ประโยชน์มัธยมศึกษาตอนปลาย เล่ม 1 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ การจัดรูปเล่ม การพิมพ์ ภาพประกอบ หนังสืออุเทศ แบบฝึกหัด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง (Inquiry) ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเพื่อสำรวจความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับลักษณะของหนังสือแบบเรียน ตลอดจนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปรับปรุงแบบเรียน ผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนต้องปรับปรุงด้านสภาพกระดาษ ปกหนังสือ เนื้อหาและภาพประกอบ หนังสืออุเทศ แบบฝึกหัดเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนความเหมาะสมกันระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมบางเป็นบางเรื่อง สำหรับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในแบบเรียน พบว่ามีครบทุกทักษะ โดยทักษะที่มีปรากฏมากที่สุดคือ ทักษะการคำนวณ ทักษะที่ปรากฏน้อยที่สุดคือ ทักษะการแยกประเภท²

¹ บพิตร เอกะวิภาต, "การวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 44 - 48.

² บรรพต วงศ์แสง, "การวิเคราะห์แบบเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ เล่มหนึ่ง," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523), หน้า 88 - 101.