

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์หัตถษะกระบวนการวิทยาค่าลัตรี ที่ปรากฏในหนังสือแบบเรียนชีววิทยา
ประถมศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย เล่ม 1 - 4 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย
ดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์ความถี่ของหัตถษะกระบวนการวิทยาค่าลัตรี ที่ปรากฏในแบบเรียนชีว-
วิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เล่ม 1 - 4
2. เพื่อเปรียบเทียบความถี่ระหว่างหัตถษะกระบวนการวิทยาค่าลัตรีขั้นพื้นฐาน กับขั้นสูง
ในแต่ละบท, แต่ละเล่มและรวมทุกบทของทั้ง 4 เล่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์หัตถษะกระบวนการวิทยาค่าลัตรี ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของ เอ เอ เอ เอส
(AAAS) และตารางวิเคราะห์หัตถษะกระบวนการวิทยาค่าลัตรี ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดัดแปลง
มาจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาของ วิลเลียม ดี โรเมย์ (William D Romey)

การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเกณฑ์การวิเคราะห์หัตถษะกระบวนการวิทยาค่าลัตรีของ เอ เอ เอ เอส
(AAAS) พร้อมตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยได้ข้อมาจากหนังสือแบบเรียนที่ทำการวิเคราะห์หลายตัวอย่าง
ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และผลปรากฏว่า ผู้ทรงคุณวุฒิความเห็นส่วนใหญ่
สอดคล้องและตรงกับผู้วิจัย ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำเกณฑ์และตารางที่สร้างขึ้นมาวิเคราะห์หัตถษะกระบวนการ
วิทยาค่าลัตรี ที่ปรากฏในแบบเรียนด้วยตนเองทั้ง 33 บท

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาคิดเป็นร้อยละ ของแต่ละหัตถษะ
ที่ปรากฏในหนังสือแบบเรียนแต่ละเล่ม และรวมทั้ง 4 เล่ม และได้เปรียบเทียบหัตถษะกระบวนการขั้น
พื้นฐานและขั้นสูง ที่ปรากฏในแต่ละบท แต่ละเล่ม และรวมทั้ง 4 เล่ม โดยใช้การทดสอบไคส์แควร์
(χ^2 - Test)

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์พบว่า แบบเรียนชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล่ม 1 - 4 มีความถี่ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ ปรากฏแตกต่างกันออกไป และพบว่าเมื่อรวมความถี่ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ แต่ละทักษะแล้ว ทักษะที่มีปรากฏมากที่สุด และน้อยที่สุดเรียงตามลำดับ ดังนี้คือ

เล่มที่ 1

1. ทักษะการสังเกต มีปรากฏในแบบเรียนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 26.21 และมีปรากฏในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 3 และ 5
2. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป คิดเป็นร้อยละ 17.93 มีปรากฏในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 3 และ 6
3. ทักษะการสื่อความหมาย คิดเป็นร้อยละ 10.34 มีปรากฏในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 1, 3 และ 6
4. ทักษะการพยากรณ์ คิดเป็นร้อยละ 10.34 มีปรากฏในบทเรียนที่ 2, 5, 7, 8 และ 9
5. ทักษะการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 6.90 มีปรากฏในบทเรียนที่ 3, 4, 5 และ 7
6. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 6.21 มีปรากฏในบทเรียนที่ 1, 2, 5, 8 และ 9
7. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 5.52 บทเรียนส่วนมากไม่ปรากฏว่ามีทักษะนี้ ยกเว้น บทที่ 2, 5 และ 9
8. ทักษะการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 5.52 มีปรากฏในบทเรียนที่ 1, 4, 5 และ 9
9. ทักษะการจำแนกประเภท คิดเป็นร้อยละ 4.14 มีปรากฏในบทเรียนที่ 3 และ 6
10. ทักษะการวัด คิดเป็นร้อยละ 2.76 มีปรากฏในบทเรียนที่ 1, 4, 8 และ 9
11. ทักษะการตั้งสมมติฐาน คิดเป็นร้อยละ 2.76 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 1
12. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ/เวลา คิดเป็นร้อยละ 0.69 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 9
13. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 0.69 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 4

เล่มที่ 2

1. ทักษะการสังเกต มีปรากฏในแบบเรียนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.39 และมี

ปรากฏการณ์ในบทเรียนทุกบท

2. ทักษะการตีความและข้อสรุป คิดเป็นร้อยละ 18.75 และมีปรากฏการณ์ในบทเรียนทุกบท
 3. ทักษะการสื่อความหมาย คิดเป็นร้อยละ 10.71 มีปรากฏการณ์ในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 13
 4. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 8.93 มีปรากฏการณ์ในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 10
 5. ทักษะการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 7.14 มีปรากฏการณ์ในบทเรียน 10, 11 และ 14
 6. ทักษะการพยากรณ์ คิดเป็นร้อยละ 6.25 มีปรากฏการณ์ในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 10, 12 และ 15
 7. ทักษะการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 5.36 มีปรากฏการณ์ในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 10 และ 14
 8. ทักษะการวัด คิดเป็นร้อยละ 1.79 บทเรียนส่วนมากไม่ปรากฏมีทักษะนี้ ยกเว้น บทที่ 11 และ 16
 9. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ/เวลา คิดเป็นร้อยละ 0.89 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 11
 10. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 0.89 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 14
 11. ทักษะการตั้งสมมติฐาน คิดเป็นร้อยละ 0.89 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 12
- ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ไม่ปรากฏในแบบเรียนนี้ได้แก่ ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

เล่มที่ 3

1. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป มีปรากฏในแบบเรียนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.77 และมีปรากฏในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 20
2. ทักษะการสังเกต คิดเป็นร้อยละ 21.15 มีปรากฏในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 18, 22 และ 24
3. ทักษะการสื่อความหมาย คิดเป็นร้อยละ 14.42 มีปรากฏในบทเรียนที่ 17, 19, 21 และ 22
4. ทักษะการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 6.73 มีปรากฏในบทเรียนที่ 17, 21, 22, 23 และ 25

5. ทักษะการพยากรณ์ คิดเป็นร้อยละ 5.77 มีปรากฏในบทเรียนที่ 19, 21 และ 22
6. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 5.77 มีปรากฏในบทเรียนที่ 17, 21, 24 และ 25
7. ทักษะการตั้งสมมติฐาน คิดเป็นร้อยละ 5.77 มีปรากฏในบทเรียนที่ 17, 18, 20, 21 และ 25
8. ทักษะการวัด คิดเป็นร้อยละ 4.81 มีปรากฏในบทเรียนที่ 19, 22, 23 และ 25
9. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ/เวลา คิดเป็นร้อยละ 1.92 มีปรากฏในบทเรียนที่ 21 และ 22
10. ทักษะการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 1.92 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 22
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 0.96 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียน 25

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ไม่ปรากฏในแบบเรียนเล่มนี้ ได้แก่ ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

เล่มที่ 4

1. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป มีปรากฏในแบบเรียนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 32.89 และปรากฏในแบบเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 30, 31 และ 32
2. ทักษะการสังเกต คิดเป็นร้อยละ 17.11 มีปรากฏในบทเรียนส่วนมาก ยกเว้น บทที่ 28, 31 และ 32
3. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 11.84 มีปรากฏในบทเรียนที่ 27, 28, 29 และ 33
4. ทักษะการพยากรณ์ คิดเป็นร้อยละ 9.21 มีปรากฏในบทเรียนที่ 27, 28 และ 29
5. ทักษะการตั้งสมมติฐาน คิดเป็นร้อยละ 9.21 มีปรากฏในบทเรียนที่ 27, 28, 30, 32 และ 33
6. ทักษะการสื่อความหมาย คิดเป็นร้อยละ 7.89 มีปรากฏในบทเรียนที่ 26, 29 และ 33
7. ทักษะการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 3.95 มีปรากฏในบทเรียนที่ 29 และ 33
8. ทักษะการวัด คิดเป็นร้อยละ 3.95 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 33
9. ทักษะการจำแนกประเภท คิดเป็นร้อยละ 1.32 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 33
10. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 1.32 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 33

11. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 1.32 มีปรากฏเฉพาะในบทเรียนที่ 29

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ไม่ปรากฏในแบบเรียนเล่มนี้ได้แก่ ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ/เวลา และทักษะการทดลอง

เมื่อรวมความถี่ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ปรากฏในหนังสือชีววิทยาทั้ง 4 เล่มเข้าด้วยกัน ปรากฏว่ามีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ มากน้อยเรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกต มีปรากฏในแบบเรียนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 26.54
2. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป คิดเป็นร้อยละ 23.80
3. ทักษะการสื่อความหมาย คิดเป็นร้อยละ 10.98
4. ทักษะการพยากรณ์ คิดเป็นร้อยละ 8.01
5. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 7.78
6. ทักษะการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 5.26
7. ทักษะการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 4.81
8. ทักษะการตั้งสมมติฐาน คิดเป็นร้อยละ 4.12

9. ทักษะการวัด คิดเป็นร้อยละ 3.20
10. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 2.52
11. ทักษะการจำแนกประเภท คิดเป็นร้อยละ 1.60
12. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ/เวลา คิดเป็นร้อยละ 0.92
13. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ มีปรากฏในแบบเรียนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ

0.46

ส่วนการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง ในแต่ละบท แต่ละเล่ม และรวมทั้ง 4 เล่ม ปรากฏ ดังนี้

1. บทเรียนที่ 2, 14, 15, 16 และ 19 มีความถี่ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่าทักษะกระบวนการขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01
2. บทเรียนที่ 6, 7, 9, 12 และ 33 มีความถี่ของทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่าทักษะกระบวนการขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05
3. บทเรียนที่ 18 และ 27 มีความถี่ของทักษะกระบวนการขั้นสูง มากกว่าทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

4. บทเรียนนอกเหนือจากข้อ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่าง ระหว่างความถี่ของ ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานและขั้นสูง ที่ระดับ 0.05 และ 0.01

5. แบบเรียนเล่มที่ 1 และ 2 มีความถี่ของทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่า ทักษะกระบวนการขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01

6. แบบเรียนเล่มที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างระหว่างความถี่ของทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานกับทักษะกระบวนการขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

7. แบบเรียนรวมทั้ง 4 เล่ม มีความถี่ของทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่า ทักษะกระบวนการขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์แบบเรียนชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยมีความเห็นว่าแบบเรียนทั้ง 4 เล่ม มีความสอดคล้อง กับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรชีววิทยา ในด้านการปลูกฝังทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียน ทั้งนี้ เพราะมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 13 ทักษะ ทักษะที่แบบเรียนนี้เน้นปลูกฝังให้ นักเรียนมากที่สุด คือ ทักษะการสังเกต และผลการวิเคราะห์ที่มีสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของ สาสี ตั้งคจิตวางกูร¹ ที่ทำกับแบบเรียนชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับ พ.ศ. 2516 ซึ่งเป็นฉบับร่างที่มีเนื้อหาส่วนใหญ่คล้ายคลึงกับ แบบเรียนที่ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ การที่แบบเรียนชีววิทยา เน้นปลูกฝังทักษะการสังเกตมาก เพราะ ทักษะการสังเกตเป็นทักษะขั้นพื้นฐานที่สุด ที่จำเป็นต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ ทักษะที่แบบเรียน เน้น ปลูกฝังรองลงมาคือ ทักษะการตีความและลงข้อสรุปซึ่งเป็นทักษะขั้นสูง และเป็นทักษะที่นักเรียน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ ๆ เช่น การอ่านหนังสือพิมพ์ ฟังข่าว เป็นต้น ส่วนทักษะ ที่แบบเรียนนี้เน้นปลูกฝังน้อยที่สุดคือ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการ จำแนกประเภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ใช้อยู่เดิมต่างจากที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ เดิมจำแนก เป็น 9 ประเภทและไม่ได้เน้นที่จะปลูกฝังทักษะนี้

ความถี่ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ปรากฏในแต่ละบทมีจำนวนแตกต่างกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของแต่ละบท เช่น บทที่ 6 มีทักษะการจำแนกประเภทมากที่สุด เพราะเป็นบทเรียน เกี่ยวกับเรื่องอนุกรมวิธาน ซึ่งกล่าวถึงการจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ก็พบในบทที่ 3 และ 33 เป็นจำนวนน้อย บทเรียนที่เหลือไม่ปรากฏว่ามีทักษะนี้อยู่เลย ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะเนื้อหาในบท

¹ สาสี ตั้งคจิตวางกูร, "การวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียนชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับ พ.ศ. 2516" (วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัย วิทยาการศึกษาประสานมิตร, 2517), หน้า 70ก - 70ข.

เรียนเหล่านี้ไม่ใช่อำนาจ ให้นักเรียนใช้ทักษะการจำแนกประเภทในการศึกษา บทเรียนบางบท ไม่ปรากฏทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อยู่เลย เช่น บทที่ 31 อาจเป็นเพราะเนื้อหาบทนี้มุ่งที่จะ ให้นักเรียนได้ความรู้เพียงอย่างเดียว

ในการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานและขั้นสูง พบว่า

1. บทเรียนที่ 18 และ 27 มีทักษะกระบวนการขั้นสูง มากกว่าขั้นพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย ทั้งนี้เพราะบทเรียนทั้ง 2 นี้ มีเนื้อหาที่ไม่ สามารถจะให้นักเรียนสังเกตหรือทดลองได้โดยตรง จึงมีการใช้ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานน้อย แต่ักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้ในแบบเรียนมาตีความและลงข้อสรุปได้ โดยไม่ต้องปฏิบัติด้วยตนเอง
2. บทเรียนที่นอกเหนือจากบทที่ 18 และ 27 มีผลการวิเคราะห์ไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน ของการวิจัย ซึ่งแยกกล่าวได้ ดังนี้
 - 2.1 บทเรียนที่ 2, 14, 15, 16 และ 19 มีทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่า ขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 และบทเรียนที่ 6, 7, 9, 12 และ 33 มีทักษะกระบวนการ ขั้นพื้นฐานมากกว่าขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ทั้งนี้เพราะบทเรียนเหล่านี้มุ่งให้ข้อเท็จจริง ซึ่งนักเรียนจะต้องใช้ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่าขั้นสูง และเป็นการปลูกฝังทักษะกระบวนการ ขั้นพื้นฐานเพื่อนำไปประกอบการเป็นทักษะขั้นสูงต่อไป
 - 2.2 บทเรียนนอกเหนือจากข้อ 1 และ 2.1 มีทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานไม่แตกต่าง จากขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าบทเรียนเหล่านี้ซึ่งเป็นบทเรียนส่วนใหญ่ของแบบ เรียนมีเนื้อหาที่สามารถให้นักเรียนปฏิบัติทดลองได้โดยตรง จึงมีการใช้ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน และขณะเดียวกันก็ให้นักเรียน ได้ใช้ทักษะกระบวนการขั้นสูงพร้อมกันไปด้วย
3. แบบเรียนเล่มที่ 1 และเล่มที่ 2 มีทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่าทักษะขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย ทั้งนี้อาจ เป็นเพราะต้องการปลูกฝังทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ให้นักเรียนนำไปประกอบการเป็นทักษะ ขั้นสูงต่อไป เพราะนักเรียนจะต้องเรียนแบบเรียนเล่ม 1 และเล่ม 2 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อน และประกอบกับเนื้อหา แบบเรียนส่งเสริมให้นักเรียนสามารถทดลองปฏิบัติได้โดยตรง จึงมีการใช้ทักษะ กระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่าขั้นสูง
4. แบบเรียนเล่มที่ 3 และเล่มที่ 4 มีทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างจากขั้นสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย แสดงให้ เห็นว่าแบบเรียน 2 เล่มนี้ ต้องการปลูกฝังทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานเท่า ๆ กับ ทักษะขั้นสูง และ ยังแสดงให้เห็นแนวโน้มของการเน้นปลูกฝังทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ จากเล่ม 1 และ 2 ซึ่ง เน้นทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่าขั้นสูง มาถึงเล่ม 3 และ 4 ซึ่งเน้นทักษะกระบวนการขั้นสูง

เท่า ๆ กับทักษะขั้นพื้นฐาน

5. รวมแบบเรียนทั้ง 4 เล่ม มีทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมากกว่า ทักษะขั้นสูง ที่ระดับความน่าเชื่อถือ 0.01 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เป็นเพราะเนื้อหาในแบบเรียนมุ่งที่จะให้ข้อเท็จจริงแก่นักเรียนมาก และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนจะใช้ในการศึกษาข้อเท็จจริงส่วนมากเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน เช่น การสังเกต การวัด การพยากรณ์ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล เป็นต้น ซึ่งทักษะกระบวนการเหล่านี้นักเรียนสามารถที่จะนำไปบูรณาการเป็นทักษะขั้นสูงต่อไปได้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การนำเสนอแบบเรียนเพื่อให้นักเรียน เกิดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิชาที่เขียนควรตีเป็นพฤติกรรม คาดหวังเพื่อจะได้สังเกตและวัดทักษะต่าง ๆ ได้โดยตรง โดยให้มีทักษะประเภทต่าง ๆ ครบทั้ง 13 ทักษะ และจำนวนของทักษะบางทักษะควรจะมีมากกว่าเดิม เช่น ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ/เวลา และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

2. กิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการสื่อความหมาย ควรจะให้นักเรียนได้คิดออกแบบวิธีการสื่อความหมาย หรือเลือกแบบของการสื่อความหมายด้วยตนเองมากขึ้น เพราะในหนังสือแบบเรียนมักจะนำเสนอแบบของการสื่อความหมาย ไว้ให้นักเรียนเรียบร้อย เช่น แบบของตารางการเขียนกราฟจะใช้แกนใดแทนข้อมูลชุดไหน เป็นต้น

3. แบบเรียนควรเปิดโอกาสแก่นักเรียนในการวางแผนการทดลอง และดำเนินการทดลองเอง เพื่อจะได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ได้มากขึ้น เช่น ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ, การตั้งสมมติฐาน, การกำหนดและควบคุมตัวแปร เป็นต้น

4. แบบเรียนเล่มหลัง ๆ ควรเน้นปลูกฝังทักษะกระบวนการขั้นสูงให้มากขึ้น เพราะนักเรียนมีทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานมาแล้ว จากการเรียนแบบเรียนเล่มแรก ๆ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาในแบบเรียนเป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้วิจัยต่อไป

1. ควรวิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยสังเกตการเรียนการสอนในชั้นเรียน
2. ควรมีการวิจัยพื้นฐานของผู้สอนว่ามีพื้นฐานความรู้ทางด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์พอที่จะสอนเนื้อหาที่เขียนไว้ได้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่
3. ควรวิเคราะห์สัดส่วนของการเสนอเนื้อหา ในแบบเรียนในด้าน ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในหนังสือแบบเรียนชีววิทยา ทั้ง 4 เล่ม