

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง “การสำรวจประ เภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในหนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจประ เภท ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะที่ปรากฏในหนังสือ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 14 เล่ม

ในการสำรวจประ เภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การจำแนก ของ เอ เอ เอ เอส (AAAS) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ตารางการสำรวจประ เภท ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

การรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำ เกณฑ์การจำแนกประ เภททักษะกระบวนการวิทยา- ศาสตร์ของ เอ เอ เอ เอส (AAAS) พร้อมด้วยตัวอย่างการจำแนกซึ่งได้จากการสำรวจจาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ ความตรงตามเนื้อหา ผลปรากฏว่าผู้วิจัยสำรวจได้ถูกต้องตรงกับผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน มี ความตรงในการสำรวจมากกว่าร้อยละ 85 ในผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน การหาความเที่ยงใน การสำรวจ ผู้วิจัยได้นำ เกณฑ์การจำแนกที่ผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิไปสำรวจประ เภท ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในหนังสือวิทยาศาสตร์กายภาพที่สุ่มอย่างง่ายมา 1 เล่ม ทำ การสำรวจ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 2 สัปดาห์ พบว่า ผู้วิจัยมีความเที่ยงในการสำรวจ ร้อยละ 98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 95 อันทำให้การสำรวจมีความ เชื่อถือได้ ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำ เกณฑ์การจำแนกไปสำรวจประ เภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในหนังสือ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพทั้ง 14 เล่มด้วยตนเอง โดยสำรวจ เป็นความถี่จากข้อความ ในการทดลองและคำถามใน เนื้อหา กำหนดให้หนึ่งข้อความหรือหนึ่งคำถาม เป็นหนึ่งความถี่

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บได้มาคิด เป็นร้อยละของทักษะแต่ละทักษะที่ปรากฏในหนังสือแต่ละเล่ม รวม 14 เล่ม แล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง กราฟ

สรุปผลการวิจัย

จากการสำรวจประเภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 14 เล่ม พบว่ามีความถี่ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละแตกต่างกันดังนี้

1. หนังสือวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำนวน 14 เล่ม บรรจุทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ครบ 13 ทักษะ และหนังสือแต่ละเล่มบรรจุทักษะไว้แตกต่างกันดังนี้

1.1 มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ครบ 13 ทักษะ จำนวน 1 เล่ม คือ เสียงในชีวิตประจำวัน

1.2 มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 12 ทักษะ จำนวน 2 เล่มคือ ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก ร่างกายของเรา

1.3 มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 11 ทักษะ จำนวน 10 เล่ม คือ แสงอาทิตย์และพลังงาน สีสรรพ์ แสงสี โลกและดวงดาว สารสังเคราะห์ ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม กินดีอยู่ดี ยาภัยชีวิต มรดกทางกรรมพันธุ์ ชีวิตและวิวัฒนาการ

1.4 มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 10 ทักษะ จำนวน 1 เล่มคือ รังสีที่เรามองไม่เห็น

2. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในหนังสือทุกเล่มมี 8 ทักษะคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ ทักษะการวัด ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตีความและลงข้อสรุป

3. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในหนังสือวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ทั้ง 14 เล่ม มีจำนวนแตกต่างกันตามลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้

ทักษะการสังเกต	ร้อยละ 43.35
ทักษะการวัด	ร้อยละ 11.87
ทักษะการตีความและลงข้อสรุป	ร้อยละ 10.65
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ร้อยละ 10.09
ทักษะการจำแนกประเภท	ร้อยละ 5.49
ทักษะการพยากรณ์	ร้อยละ 4.56
ทักษะการใช้ตัวเลข	ร้อยละ 4.43
ทักษะการสื่อความหมาย	ร้อยละ 4.27
ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา	ร้อยละ 1.75
ทักษะการทดลอง	ร้อยละ 1.10
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	ร้อยละ 0.98
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	ร้อยละ 0.77
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	ร้อยละ 0.24

4. ทักษะขั้นพื้นฐาน ที่ปรากฏในหนังสือทุกเล่ม ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการวัด ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะที่ปรากฏมากที่สุดคือ ทักษะการสังเกต อันดับรองลงมาคือ ทักษะการวัด ทักษะที่ปรากฏน้อยที่สุดคือ ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา

5. ทักษะขั้นบูรณาการ ที่ปรากฏในหนังสือทุกเล่ม ได้แก่ ทักษะการตีความและลงข้อสรุป ซึ่งปรากฏมากที่สุด อันดับรองลงมาคือ ทักษะการทดลอง ทักษะที่ปรากฏน้อยที่สุดคือ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

6. ในหนังสือวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพทุกเล่ม บรรจุทักษะขั้นพื้นฐานไว้มากกว่าทักษะขั้นบูรณาการ

อภิปรายผลการวิจัย

ในการสำรวจประเภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า หนังสือเรียนรวม 14 เล่ม มีทักษะครบ 13 ทักษะ สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ พุทธศักราช 2524 ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และสามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ปริมาณทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในหนังสือเรียนแต่ละเล่มแตกต่างกัน พบว่า หนังสือที่มีทักษะครบ 13 ทักษะ มีเพียง 1 เล่ม คือ เสียงในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้มีทักษะตั้งแต่ 10 ถึง 12 ทักษะ แตกต่างกันไป ทั้งนี้เพราะเนื้อหาในหนังสือวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพแต่ละเล่มแตกต่างกัน ถึงแม้จะมีหนังสือเพียงเล่มเดียวที่มีทักษะครบ 13 ทักษะ แต่นักเรียนสามารถได้รับการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ครบ 13 ทักษะ ถ้านักเรียนเลือกเรียนจากเล่ม เสียงในชีวิตประจำวัน ซึ่งจากการสำรวจการเลือกหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ โดย ศุภชัย กิจวานิชเสถียร (ศุภชัย กิจวานิชเสถียร 2528 : 84) พบว่านักเรียนเลือกเสียงในชีวิตประจำวัน เป็นอันดับสาม

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่พบมากที่สุดไม่ว่าจะพิจารณาในหนังสือวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพแต่ละเล่ม รวมทั้ง 14 เล่มคือ ทักษะการสังเกต การที่หนังสือเรียนมีทักษะการสังเกตมากเพราะทักษะการสังเกต เป็นกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ ความรู้ต่าง ๆ ล้วนมีรากฐานมาจากการสังเกต (ธงชัย ชิวปรีชา 2529 : 58) ทักษะอันดับรองลงมาคือ ทักษะการวัดและทักษะการตีความและลงข้อสรุป ทักษะการวัด เป็นทักษะขั้นพื้นฐานที่สำคัญอีกทักษะหนึ่ง เพราะการสังเกตอย่างเดียวไม่อาจให้ปริมาณหรือค่าที่ถูกต้องแน่นอนได้ นักวิทยาศาสตร์จึงต้องมีเครื่องมือวัดที่จัดให้นักเรียนได้ปฏิบัติได้ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ ไม้บรรทัด เป็นต้น ควบคู่ไปกับการสังเกตปริมาณ การวัด เป็นรากฐานที่สำคัญนำไปสู่ข้อสรุป

เกี่ยวกับหลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ ส่วนทักษะการตีความและลงข้อสรุป เป็นทักษะชั้นบูรณาการที่พบมาก ทั้งนี้เพราะทักษะนี้เป็นทักษะที่นำไปสู่ค่าตอบของปัญหาที่กำลังศึกษาอยู่ และเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับบุคคลไม่ว่าจะเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักการศึกษา แม้แต่บุคคลธรรมดาทั่วไป เพราะในชีวิตประจำวันของเรามักจะพบกับข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่พบน้อยที่สุดคือ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะเนื้อหาส่วนใหญ่ในหนังสือเรียนแต่ละเล่มกำหนดการทดลองไว้ให้นักเรียนปฏิบัติตามไม่ได้ เน้นการออกแบบการทดลองเอง และเนื้อหาเน้นเนื้อหาพื้นฐานให้นักเรียนเข้าใจปัญหาและอิทธิพลและความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงทำให้ขาดการเน้นทักษะดังกล่าว

ความถี่ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในแต่ละเล่มมีจำนวนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเนื้อหาในแต่ละเล่ม เช่น ปรากฏทักษะการใช้ตัวเลขมากที่สุดในเล่ม มรดกทางกรรมพันธุ์ ทั้งนี้เพราะเนื้อหาส่วนใหญ่ในเล่ม มีการคำนวณเรื่องปัญหาทางพันธุศาสตร์ รองลงมาคือเล่ม กินด้อยู่ดี ทั้งนี้เพราะมีการคำนวณเกี่ยวกับพลังงานในอาหารประเภทต่าง ๆ มีการนำค่าที่ได้จากการสังเกตมาจัดกระทำใหม่โดยการนับ ส่วนเล่มที่ปรากฏทักษะการคำนวณน้อยที่สุดคือ ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม แสงอาทิตย์และพลังงาน ทั้งนี้เพราะมีการให้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับทรัพยากรต่าง ๆ พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีการนำค่าตัวเลขไปหาค่าต่าง ๆ น้อย

หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพแต่ละเล่ม รวมทั้ง 14 เล่ม มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมากกว่าทักษะชั้นบูรณาการ ทั้งนี้เพราะการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท. ในปัจจุบันส่งเสริมให้นักเรียนทำการทดลองได้สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล แล้วสรุปผลด้วยตัวนักเรียนเอง การทดลองที่จัดไว้เป็นแบบที่แนะนำกิจกรรมการทดลองไว้เป็นส่วนใหญ่ นักเรียนมีโอกาสวางแผนการทดลองด้วยตนเองน้อย ดังนั้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จึง เป็นทักษะขั้นพื้นฐานมากกว่าทักษะชั้นบูรณาการ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพแต่ละเล่ม ควรมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 13 ทักษะ เพื่อให้นักเรียนได้มี โอกาสฝึกฝนทักษะ เหล่านี้ทัดเทียมกัน เพราะนักเรียนสามารถเลือกหนังสือเรียนได้ตามความ สนใจและความถนัดของนักเรียน

2. ควรมีการปรับปรุงกิจกรรม การทดลอง ในหนังสือเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมี โอกาสพัฒนาทักษะขั้นบูรณาการมากขึ้นและควร เพิ่มทักษะบางทักษะที่ยังปรากฏน้อย เกินไปด้วย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาว่าเมื่อผู้เรียน เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพแล้ว นักเรียนมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นหรือไม่ อย่างไร

2. ควรมีการสำรวจทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์จากการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยการสังเกตการเรียนการสอน