บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นศาสตร์และกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชาติ ด้วยการนำหลักการและความรู้ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตของแต่ละบุคคล อันจะส่งผลให้ได้รับความสะดวกสบาย มีรายได้เพิ่มขึ้น มีความเป็นอยู่ดีขึ้น ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวก็จะดีขึ้น ในภาพรวมประเทศชาติก็จะประกอบขึ้นด้วยประชากรที่มีคุณภาพและมีฐานะทางเศรษฐกิจดี การพัฒนาประเทศก็จะดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิผล ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงได้จัดตั้งกระทรวงวิทยาศาสตร์และพลังงานขึ้นให้รับผิดชอบในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และการพลังงานของประเทศ โดยได้ให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก แม้กระทั่งในด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก็ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรหลายครั้งโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ปรับปรุงหลักสูตรชีววิทยาเรื่อยมาตั้งแต่ 2517 - 2533 จนกระทั่งเป็นหลักสูตรชีววิทยาตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ส่วนที่มีการปรับปรุงค่อนข้างมากคือ เรื่องของการจัดการเรียนการสอน โดยได้แบ่งวิชาชีววิทยาออกเป็นวิชาบังคับเลือก (ว 441) สำหรับผู้ที่จะเรียนสายวิทยาศาสตร์เข้มและวิชาเลือกเสรี (ว 041 - ว 045) สำหรับผู้ที่จะเรียนสายวิทยาศาสตร์เข้มและต้องการมีความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาเพียงพอสำหรับศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดจุดประสงค์หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 111 - 130)

วิชาวิทยาศาสตร์มีจุดประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. เพื่อให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อให้นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า

จากจุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเมื่อปรับปรุงหลักสูตรใหม่ จุดประสงค์ในรายวิชาชีววิทยาได้เปลี่ยนเป็นดังนี้

ว 441 จุดประสงค์

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับการดำรงชีพที่มีสภาวะสมดุลระดับเซลล์ ระดับสิ่งมีชีวิตและระดับโลกของสิ่งมีชีวิต

ว 041 จุดประสงค์

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ นำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ในการเลือกอาหารที่มีคุณค่าและรักษาสมดุลของสารต่าง ๆ ในร่างกาย

ว 042 จุดประสงค์

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ในการรับและใช้พลังงานของสิ่งมีชีวิต

ว 043 จุดประสงค์

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขยายพันธุ์และการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต

ว 044 จุดประสงค์

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของ

วิทยาศาสตร์ นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาทและฮอร์โมนในการควบคุมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าและการประสานงานร่วมกันของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย

ว 045 จุดประสงค์

เพื่อให้เกิดความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการไปใช้ในการคัดเลือกพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์พืช สัตว์และจุลินทรีย์

จุดประสงค์ในการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ พะนอม แก้วกำเนิด (2533 : 6 - 7) ได้เน้นถึงจุดมุ่งหมายของการปรับปรุงหลักสูตรไว้ 3 ข้อดังนี้

1. มุ่งพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นอยากให้ครูสอนให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐาน รู้จักคิด วิเคราะห์แก้ปัญหา

2. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้มีทักษะปฏิบัติในเรื่องชีวิต เศรษฐกิจ สังคมของท้องถิ่นของตนเองเป็นสำคัญ

3. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และเพิ่มทักษะความสามารถตามความต้องการและความถนัดของตนเอง

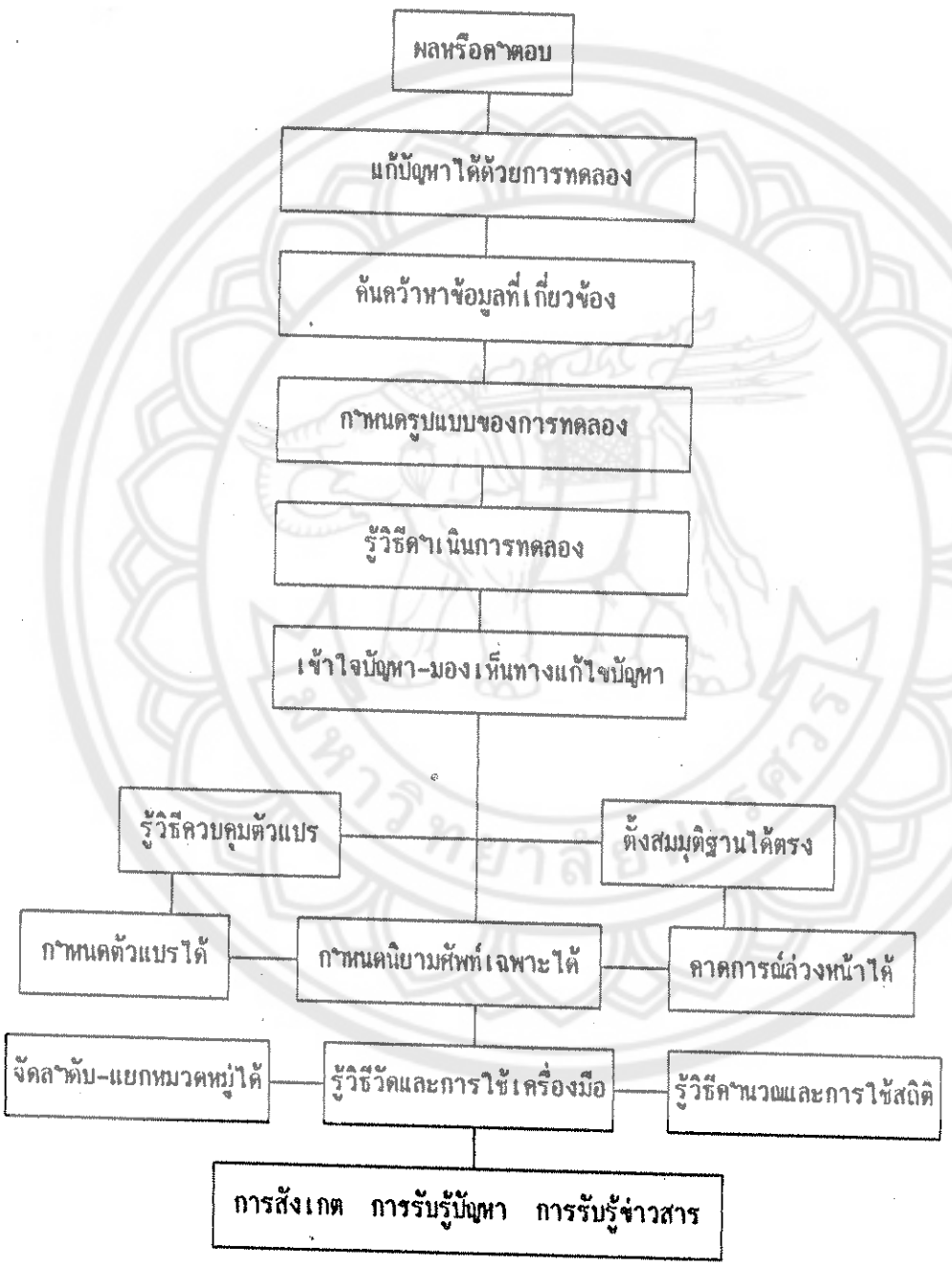
การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับชีวิต การดำรงชีวิตของตนเองในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป และจะต้องมีทักษะในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งตนเอง การที่จะมีทักษะในทางวิทยาศาสตร์ได้จะต้องมีการปฏิบัติและได้รับการฝึกฝนสร้างแนวความคิดอย่างมีระบบใน "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์" (Science Process Skill) ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความจัดเจนและชำนาญการในทุกรายวิชาของชีววิทยา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมุ่งส่งเสริมและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ตามจุดมุ่งหมายหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2530 : 4 - 7)

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน
   - 1.1 การสังเกต
   - 1.2 การวัด
   - 1.3 การจำแนกประเภท
   - 1.4 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
   - 1.5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและและปริภูมิกับเวลา
   - 1.6 การคำนวณ
   - 1.7 การพยากรณ์
   - 1.8 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
2. ทักษะขั้นผสม
   - 2.1 การกำหนดและควบคุมตัวแปร
   - 2.2 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
   - 2.3 การตั้งสมมุติฐาน
   - 2.4 การให้นิยามเชิงปฏิบัติการ
   - 2.5 การทดลอง

การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสาขาเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ มุ่งเน้นให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในขั้นผสมเพราะทักษะขั้นผสมได้มีการรวมเอาทักษะขั้นพื้นฐานเข้าไว้ด้วย และถือว่าเป็นเป้าหมายสูงสุดสำหรับนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะนำทักษะขั้นนี้ไปใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ความจริงด้วยตนเองต่อไป ดังโครงสร้างตามภาพประกอบ 1

ภาพประกอบ 1 ลำดับขั้นของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
(บุญยืน จิราพงษ์. 2530 : 51)



ชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาหาความจริงเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสามารถประยุกต์ความรู้ทางชีววิทยาไปใช้ในวงการเกษตร อุตสาหกรรม แพทย์ พันธุวิศวกรรม จุลชีววิทยา การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้อย่างกว้างขวาง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมเฉพาะสาขาวิชาชีววิทยาของนักเรียนเพื่อตรวจสอบว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนตามแผนการสอนและหลักสูตรใหม่ของ สสวท. มาแล้วจนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์นั้นได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปแล้วมากน้อยเพียงใด อยู่ในระดับใด เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาต่อไป ผู้วิจัยเลือกศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์–คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของจังหวัดพิษณุโลก เนื่องจากนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จะได้เรียนวิชาชีววิทยาทุกคน และนักเรียนที่อยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ผ่านการเรียนชีววิทยาตั้งแต่ ว 441 ว 041 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ว 042 ว 043 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ว 044 ว 045 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เหตุที่ผู้วิจัยเลือกเฉพาะโรงเรียนมัธยมศึกษาเพราะสภาพของอุปกรณ์เครื่องมือและความพร้อมอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของจังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาระหว่างนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงระดับความรู้ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของจังหวัดพิษณุโลก เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาในการที่จะพัฒนาทักษะขั้นผสมในวิชาชีววิทยาให้สูงขึ้น

2. ทำให้ได้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาสามารถนำไปใช้ได้

3. ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในการศึกษาหาความรู้ทางชีววิทยาของนักเรียนในจังหวัดพิษณุโลก ที่จะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งนี้จะกระทำกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนวิชาชีววิทยา ว 441 – ว 045 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดพิษณุโลก สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2537 จำนวน 14 โรง ซึ่งมีนักเรียน 1,127 คน

2. ตัวแปรที่จะศึกษา มีดังนี้

2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables)

2.1.1 เพศ แบ่งออกเป็น

2.1.1.1 เพศชาย

2.1.1.2 เพศหญิง

2.1.2 ขนาดของโรงเรียนแบ่งออกเป็น

2.1.2.1 โรงเรียนขนาดกลาง

2.1.2.2 โรงเรียนขนาดใหญ่

2.1.2.3 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ

2.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะวิชาชีววิทยาแต่ละภาคเรียนของของชั้น ม.4 ม.5 และ ม.6 ภาคแรกเมื่อเฉลี่ยแล้วแบ่งตามเกรดที่ได้ดังนี้

2.1.3.1 เกรด 0.00 - 1.00

2.1.3.2 เกรด 1.01 - 2.00

2.1.3.3 เกรด 2.01 - 3.00

2.1.3.4 เกรด 3.01 - 4.00

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยา

นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ศัพท์บางคำในขอบเขตและความหมายจำกัดดังต่อไปนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ปีการศึกษา 2537 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของจังหวัดพิษณุโลก

2. โรงเรียนมัธยมศึกษา หมายถึง สถานศึกษาที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกองการมัธยม กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดพิษณุโลก

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เกรดเฉลี่ยเฉพาะวิชาชีววิทยาของรายวิชา ว 441 ว 041 ในชั้น ม.4 ว 042 ว 043 ในชั้น ม.5 และ ว 044 ในชั้น ม.6 รวม 5 รายวิชาของวิชาชีววิทยา

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยา หมายถึง ความสามารถในด้านการคิด ความจัดเจนและความชำนาญการในการเสาะแสวงหาความรู้ การค้นคว้าและ

การแก้ไขปัญหาทางชีววิทยา ประกอบด้วย 5 ทักษะดังต่อไปนี้

4.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน หมายถึง ความสามารถที่จะสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม นำมาคาดคะเนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผลที่อาจพิสูจน์ได้ด้วยการทดลอง

4.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถที่จะกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรหรือคำต่าง ๆ ได้ชัดเจนและสามารถทำการทดสอบได้

4.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถที่จะบ่งชี้และกำหนดได้ว่าอะไรเป็นตัวแปรอิสระ อะไรเป็นตัวแปรตามและอะไรเป็นตัวแปรที่จะต้องควบคุม

4.4 ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ การทดลอง เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้อย่างถูกต้อง บันทึกผลการทดลองได้ละเอียด สามารถจัดกระทำข้อมูลได้ถูกต้องชัดเจน

4.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง บอกความสัมพันธ์ของข้อมูล และสรุปผลของการทดลองได้ถูกต้องชัดเจน

5. ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดพิษณุโลก เมื่อเทียบเป็นร้อยละมี 5 ระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2524 : 14) ดังนี้

ร้อยละ 0 - 20 หมายถึง มีระดับต่ำมาก
ร้อยละ 21 - 40 หมายถึง มีระดับต่ำ
ร้อยละ 41 - 60 หมายถึง มีระดับปานกลาง
ร้อยละ 61 - 80 หมายถึง มีระดับสูง
ร้อยละ 81 - 100 หมายถึง มีระดับสูงมาก

สมมุติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดพิษณุโลกมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาอยู่ในระดับสูง

2. นักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาแตกต่างกัน

3. นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาแตกต่างกัน

4. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมในวิชาชีววิทยาแตกต่างกัน