

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับ
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา

ศรวิภาชญ์ กรุมรัมย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

กรกฎาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ศรีวิภาญจน์ กรุมรัมย์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์)

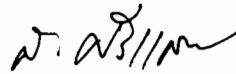


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.สมศิริ สิงห์ลพ)

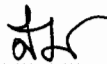
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



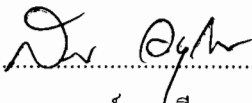
..... ประธาน
(ดร.อัมรินทร์ อินทร์อยู่)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์)

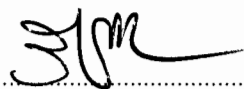


..... กรรมการ
(ดร.สมศิริ สิงห์ลพ)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีพร อนุศาสนนันท์)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา



..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 18 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558

การวิจัยนี้ได้รับทุนการศึกษาจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ
ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สกว.)
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
กระทรวงศึกษาธิการ

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยการให้คำปรึกษา การแนะนำแนวทางในการดำเนินงาน และการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในการดำเนินงานจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.สมศิริ สิงห์หลพ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งได้ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต ดร.ปรีชา ไพรินทร์ อาจารย์ธีรพงศ์ อ่อนอก และอาจารย์วัลยา เลื่อนกฐิน ที่กรุณาช่วยตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือวิจัย ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา คณะครู และขอขอบคุณนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ได้ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทดลองใช้เครื่องมือ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโทสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และญาติ ๆ ทุกคนที่ได้ให้การส่งเสริม และสนับสนุน เป็นกำลังใจที่ดีในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ศรียาญจน์ กรุณรัมย์

56910212: สาขาวิชา: การสอนวิทยาศาสตร์; กศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด/ การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD/ ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์/ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ศรวิภาณจน์ กรุ่มรัมย์: การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือ เทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา (THE STUDY ON LEARNING ACHIVEMENT,

SCIENCE PROCESS SKILLS, SCIENTIFIC ATTITUDE AND GROUP WORK BEHAVIORS FOR GRADE 10 STUDENT USING CIPPA CONCEPT TOGETHER WITH STAD

TECHNIQUE IN BIOLOGY) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์, ศษ.ด.,

สมศิริ สิงห์ลพ, กศ.ด. 260 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประสานห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 24 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้การประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ซึ่งวิเคราะห์ ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สูตร (*t-test*) แบบ Dependent Sample และเปรียบเทียบคะแนนการทำงานกลุ่มกับเกณฑ์ที่กำหนด ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้การประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนโดยใช้การประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้ การประสานห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังเรียนโดยใช้การประสาน ห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD อยู่ในระดับดีมาก

56910212: MAJOR: TEACHING SCIENCE: M.Ed. (TEACHING SCIENCE)

KEYWORDS: CIPPA CONCEPT/ CIPPA CONCEPT AND STAD TECHNIQUE

GROUP WORK/ SCIENCE PROCESS SKILLS

SREEWIKAN KRUMRAM: THE STUDY ON LEARNING ACHIVEMENT, SCIENCE PROCESS SKILLS, SCIENTIFIC ATTITUDE AND GROUP WORK BEHAVIORS FOR GRADE 10 STUDENT USING CIPPA CONCEPT TOGETHER WITH STAD TECHNIQUE IN BIOLOGY. ADVISORS COMMITTEE: SAPONNAPAT SRISANYONG, Ph.D., SOMSIRI SINGLOP, Ed.D. 261 P. 2015.

The purposes of this research were: to study the effect of CIPPA concept and STAD technique in biology, to develop science achievement, science process skills, scientific attitude and group work for grade 10 students. The samples for this research consisted of 24 grade 10 students at Princess Chulabhorn's College Chonburi. They randomly selected by the cluster random technique. The research instruments were, Biology lesson plans by using the CIPPA concept and STAD technique, achievement test, science process skills test, scientific attitude test and evaluation form of group working. The data were analyzed to compare the difference in science achievement, science process skills and scientific attitude before and after learning by using the t-test for dependent samples and *t-test* for one sample group.

The results showed that:

1) Science Achievement of students in Biology after learning by using CIPPA concept together with STAD technique was significantly higher than before learning at a significance level of .05.

2) Science process skills of students after learning by using CIPPA concept together with STAD technique was significantly higher than before learning at a significance level of .05.

3) Scientific Attitude of students after learning by using CIPPA concept together with STAD technique was significantly higher than before learning at a significance level of .05.

4) Group work behaviors of students after learning by using CIPPA concept together with STAD technique was at very good level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
สมมติฐานการวิจัย.....	8
กรอบแนวคิดการวิจัย	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	10
นิยามศัพท์เฉพาะ	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	18
หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (กลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย) ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	35
แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์.....	52
การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การประสานทำแนวคิดหรือโมเดล ชิปปา (CIPPA Model)	54
รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (Student teams achievement division)	60
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	73
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	78

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	84
พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	88
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	93
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	97
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	97
รูปแบบการวิจัย	97
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้าง และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	98
วิธีดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล	119
การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	120
4 ผลการวิจัย	125
การวิเคราะห์ข้อมูล	125
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	126
5 สรุปและอภิปรายผล	130
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	130
ข้อเสนอแนะ.....	134
บรรณานุกรม	135
ภาคผนวก	141
ภาคผนวก ก	142
ภาคผนวก ข	151
ภาคผนวก ค	183
ภาคผนวก ง	252
ประวัติย่อของผู้วิจัย	260

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 1.1..... 25
2	ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 1.2..... 27
3	ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 2.1 29
4	ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 2.2 31
5	ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 3.2 32
6	ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 8.1 33
7	รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 และจำนวนหน่วยกิต 37
8	จำนวนหน่วยกิตของสาระการเรียนรู้พื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ 44
9	หน่วยกิตรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม 47
10	ตัวอย่างจำนวนหน่วยกิตที่จัดให้นักเรียนเรียนในแต่ละภาคเรียน 48
11	การให้ระดับผลการเรียน..... 51
12	ตัวอย่างการกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม 69
13	เกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนรายคน 71
14	เกณฑ์การตัดสินระดับคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม 71
15	แบบแผนการทดลองแบบ กลุ่มเดียวทดสอบก่อนทดสอบหลัง (One group pretest - posttest design)..... 98
16	การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พันธุศาสตร์ 100
17	การกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ของหน่วยการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ของกลุ่ม..... 105
18	การกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์..... 109
19	วิเคราะห์เนื้อหาของประกอบของเจตคติ และน้ำหนักในแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 113
20	คุณภาพ 5 ระดับ พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนของแบบประเมินพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม..... 117

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
21	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อนและหลังได้รับการ การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD..... 127
22	การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสาน ห้าแนวคิด (CIPPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD..... 127
23	การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสาน ห้าแนวคิด (CIPPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD..... 128
24	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยาร่วมกันของยีน 152
25	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง มัลติเปิลอัลลีลส์ 154
26	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบน โครโมโซม 155
27	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เจเนติกส์รีคอมบิเนชัน 156
28	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (<i>IOC</i>) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา..... 157
29	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (<i>p</i>) และค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา..... 159
30	ค่า p_i , q_i และ $p_i q_i$ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา (ข้อสอบปรนัย) จำนวน 30 ข้อ..... 160
31	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (<i>IOC</i>) ระหว่างข้อสอบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 162
32	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (<i>p</i>) และค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>) แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 164

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
33	ค่า p_i , q_i และ $p_i q_i$ ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ข้อสอบปรนัย) จำนวน 30 ข้อ.....	165
34	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อความที่แสดงถึงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ในด้านต่าง ๆ.....	167
35	ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	168
36	ค่าความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม.....	169
37	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา ที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน).....	170
38	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน).....	171
39	คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน).....	172
40	คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากการทำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ที่ได้รับการประเมินจากครูผู้สอน เพื่อนในกลุ่ม และตัวนักเรียน (คะแนนเต็ม 75 คะแนน).....	173
41	คะแนนสอบกลางภาคเรียน ประจำปีการศึกษา 2557 ในวิชาชีววิทยาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง.....	177
42	การจัดกลุ่มให้กับนักเรียนโดยใช้สัญลักษณ์ของสี ทั้งหมด 6 สี.....	178
43	คะแนนความก้าวหน้า ครั้งที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติกรร่วมกันของยีน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.....	179
44	คะแนนความก้าวหน้า ครั้งที่ 2 เรื่อง มัลติเปิลอัลลีลส์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.....	180
45	คะแนนความก้าวหน้า ครั้งที่ 3 เรื่อง ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบน โครโมโซมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.....	181

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
46	
คะแนนความก้าวหน้า ครั้งที่ 4 เรื่อง เจเนติกส์รีคอมบิเนชัน ของนักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD	182

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	9
2 การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด	57
3 สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD	72
4 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	104
5 ขั้นตอนการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา.....	108
6 ขั้นตอนการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	112
7 ขั้นตอนการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	116
8 ขั้นตอนการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	119

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรมนุษย์นับเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนา และแก้ไขปัญหาในด้านอื่น ๆ ของสังคม และประเทศชาติ ประเทศต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาจนก้าวสู่ระดับประเทศผู้นำในประชาคมโลก จึงล้วนแต่ให้ความสำคัญอย่างสูงต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สิ่งสำคัญที่จะแก้ไขปัญหา และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่เป็นเยาวชนของชาติให้เติบโตเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาชาติบ้านเมืองนั้น ก็คือ การศึกษา ซึ่งนับว่าเป็นรากฐานที่สำคัญในการสร้างความเจริญก้าวหน้า และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนช่วยวางรากฐานพัฒนาการของชีวิตตั้งแต่แรกเกิด การพัฒนาศักยภาพ และขีดความสามารถด้านต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต และประกอบอาชีพ ได้อย่างมีความสุข รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง รวมเป็นพลังสร้างสรรค์การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ได้ ซึ่งปัจจุบันการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ควบคู่กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ซึ่งได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้ มีคุณธรรม และความรอบรู้ อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทัน การเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวทางการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่ง เตรียมเด็ก และเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ค้ำจุน มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สภาพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ, 2549 อ้างถึงใน กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุค ศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมนักเรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีนับเป็นสิ่งสำคัญ และมีอิทธิพลเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิตของคนในสังคมไทย ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต

เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน และการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

หลักการการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ หรือมุ่งเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งหมายถึง การถือว่านักเรียนมีความสำคัญ นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ สถาบันแห่งชาติ เพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้ได้ให้ความหมายของคำว่า “นักเรียนเป็นศูนย์กลาง” ไว้ 2 ด้าน คือ ด้านนักเรียน และด้านผู้สอน ด้านนักเรียน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนมีส่วนร่วม ในการปฏิบัติจริง มีอิสระในการเรียนรู้ตามความถนัด และสนใจ ส่วนด้านผู้สอน หรือผู้จัด กระบวนการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ใด ๆ ที่ผู้จัดต้องคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล มีการวางแผนการจัดกิจกรรม และจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และที่สำคัญต้องเน้นประโยชน์สูงสุดของนักเรียนเป็นสำคัญ และในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนในปัจจุบันมีความแตกต่างจากอดีตในส่วนของบทบาทของครูผู้สอน ซึ่งจากอดีตบทบาท ของครู คือ ผู้ให้ความรู้ ผู้อบรมสั่งสอน หรือครูเป็นศูนย์กลางการจัดการเรียนรู้นั่นเอง (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2545) เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากการที่นักเรียนได้ปฏิบัติ จริง นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมาย กิจกรรม และวิธีการเรียนรู้ ได้คิดเอง ปฏิบัติเอง รวมทั้งประเมินผลการพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพ โดยที่การเรียนรู้ไม่ได้อยู่ที่เนื้อหาเพียง อย่างเดียวแต่อยู่ที่กระบวนการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่จะเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ ต่อกัน มีบทบาท และมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากที่สุด พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ ไปใช้ได้อย่างกลมกลืน (ธนศ ขำเกิด, 2541)

ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงการเรียนการสอนปัจจุบัน โดยยึดพื้นฐานของหลักการจัดการเรียน การสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดไว้ว่า จัดการเรียน การสอนโดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ โดยที่ครูผู้สอนมีการส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาตนเอง

ตามศักยภาพ และต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการพัฒนาสมอง รวมถึง การถ่ายทอดความรู้ ซึ่งไม่เพียงแต่เน้นให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพียงเท่านั้น เพราะสิ่งสำคัญที่ควร จะเน้นควบคู่กัน ไป คือ การเน้นให้นักเรียนมีคุณธรรม มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีน้ำใจ และเห็นอกเห็นใจเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เกิดทั้งความรู้ และคุณธรรมควบคู่กัน

ในส่วนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่ได้ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหารายวิชาเท่านั้น แต่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เรียนรู้จากกิจกรรมการทดลอง ค้นคว้าที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ การกล้าแสดงออก การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีโอกาส ในการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อน ๆ และจะต้องเรียนรู้ทั้งทางด้านทฤษฎี และปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน (เบญจพร ปิ่นทพลังกูร, 2551, หน้า 60) อีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนทั้งใน วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ นั้น มักจะให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับ นักเรียน หรือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลย หรือมองข้ามไป ทั้ง ๆ ที่มีผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่า ความรู้สึกของนักเรียน ต่อตนเอง ต่อ โรงเรียน ต่อครูผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนนั้นมีผลต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก (พรพิมล พรพิรชนม์, 2550, หน้า 71)

จากการที่ผู้วิจัยสังเกตการจัดการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ซึ่งพบปัญหาจากการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก ระหว่างการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยได้เข้าไปสังเกตนั้น มีพฤติกรรมแสดงออก ในการเรียนรู้ 2 ลักษณะ โดยสังเกตจากการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการตอบคำถามของครูผู้สอน ระหว่างการจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน คือ 1) นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมในห้องเรียน เช่น การยกมือตอบคำถามจากครูผู้สอน การทำปฏิบัติการในห้อง ปฏิบัติการ และ 2) นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการไม่มีความกระตือรือร้นในการทำ กิจกรรมในห้องเรียน ซึ่งนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมที่แตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่มนี้มีการแบ่งเป็นกลุ่ม อย่างชัดเจน นักเรียนที่มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม หรือทำกิจกรรมในห้องเรียน จะมีความมุ่งมั่นในการเรียนมากจนไม่สนใจเพื่อนร่วมชั้นเรียน ส่วนนักเรียนที่มีพฤติกรรม ที่แสดงออกถึงการไม่มีความกระตือรือร้นก็นั่งเรียนจนกว่าจะหมดเวลาเรียน โดยไม่สนใจที่จะตอบ คำถาม หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่นกัน เมื่อครูมอบหมายงานกลุ่มให้ทำ การจับกลุ่มเรียน หรือจับกลุ่มเพื่อทำงานที่ครูมอบหมายให้ นักเรียนที่มีพฤติกรรมแบบเดียวกันก็จะอยู่ด้วยกัน ซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานก็จะแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง และในการสังเกตการจัดการเรียนรู้ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีโอกาสรอบคอบแบบทดสอบย่อยในเรื่อง พันธุศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มนี้

เมื่อครูผู้สอนประกาศคะแนน ซึ่งคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า นักเรียนที่ได้คะแนนสอบมากที่สุดถึง 18 คะแนน และนักเรียนที่ได้คะแนนสอบน้อยที่สุดเพียง 1 คะแนนเท่านั้น โดยภาพรวมของคะแนนการทดสอบย่อย สามารถแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับด้วยกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งนักเรียนที่อยู่ในระดับเก่ง และปานกลางนั้น จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนนั้น มีพฤติกรรมอยู่ในลักษณะที่ 1 คือ มีพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมในห้องเรียน และนักเรียนระดับอ่อนนั้นมีพฤติกรรมการเรียนอยู่ในลักษณะที่ 2 คือ มีพฤติกรรมที่ไม่มีความกระตือรือร้นระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้มีโอกาสสัมภาษณ์ครูผู้สอนเกี่ยวกับสาเหตุของความแตกต่างกันของคะแนนนักเรียนแต่ละคน ในวิชาชีววิทยา ซึ่งนับว่าเป็นประเด็นที่น่าสนใจ เนื่องจากนักเรียนทุกคนผ่านการสอบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยข้อสอบกลางของกลุ่มโรงเรียนจุฬารัตนาราชวิทยาลัย ทุกคน ซึ่งจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นปีแรกที่นักเรียนแต่ละคนมีการปรับตัวเข้าสู่สภาพแวดล้อมใหม่ ไม่ว่าจะเป็นสถานที่ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้น เนื้อหาในวิชาต่าง ๆ ที่ยากขึ้น และในบางหัวข้อมีการเพิ่มเติมเนื้อหาในระดับมหาวิทยาลัยเข้าไปด้วย รวมถึงชีวิตความเป็นอยู่ที่ต้องเปลี่ยนไปเพราะโรงเรียนแห่งนี้เป็นโรงเรียนประจำ ปัญหาเหล่านี้มักเกิดกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉพาะนักเรียนที่เคยศึกษาในโรงเรียนอื่นในเขตพื้นที่บริการการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งถือว่าเป็นเด็กนักเรียนเข้าใหม่ที่มาศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนจุฬารัตนาราชวิทยาลัย ชลบุรี และส่วนมากจะมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป นักเรียนบางคนไม่มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถามโดยรอให้เพื่อนคนอื่นตอบ บางคนนั้นเคยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขันสูงมาโดยตลอดจึงมีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในระหว่างจัดการเรียนรู้ ด้วยพื้นฐานที่แตกต่างกันดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้นักเรียนมีการรวมกลุ่มกันเฉพาะนักเรียนที่มีพฤติกรรมเหมือนกัน ซึ่งนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีความกระตือรือร้นในการเรียน และทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีทั้งกลุ่มในทางกลับกันนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน และทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร (วัลยา เลื่อนกฐิน, สัมภาษณ์, 13 ธันวาคม 2556) และสิ่งสำคัญสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ควรพัฒนาควบคู่ไปกับผลสัมฤทธิ์นั้นคือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่แสดงถึงการมีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุ มีผลตาม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง ไปสู่กระบวนการคิดที่ซับซ้อนมากขึ้น

และการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นการสะสมแนวทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และเพิ่มเติมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์จากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในเวลานั้น จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงการทดลองด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงมีความสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นเป้าหมายสำคัญในด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาส, 2551, หน้า 33) และด้วยนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยนั้น เป็นนักเรียนทุนที่รัฐบาลมีความคาดหวังให้เติบโต และพัฒนาเป็นกลุ่มคนแนวหน้าในการขับเคลื่อนประเทศในด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ดีดำนั้น เป็นเพราะเหตุใดจากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า เรื่อง พันธุศาสตร์ เป็นเรื่องที่ยากต่อการทำความเข้าใจ และเมื่อมีการทำกิจกรรมทั้งเดี่ยว หรือกลุ่มในห้องเรียน และไม่ว่าจะเรียนในห้องเรียนบรรยาย หรือห้องปฏิบัติการนั้น เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหาตั้งแต่แรก ไม่สามารถทำกิจกรรมในห้องเรียน และแบบทดสอบได้เท่าที่ควร เห็นได้ว่าการแสดงออกของพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และส่งผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน รวมไปถึงโรงเรียนในกลุ่มจุฬาภรณราชวิทยาลัยเป็นโรงเรียนที่การจัดเรียนการสอนโดยใช้หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค พุทธศักราช 2554 ซึ่งได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ และครอบคลุมสาระของข้อกำหนดการเป็น โรงเรียนมาตรฐานสากลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื้อหาที่เรียนจึงมีความยากขึ้น แต่ด้วยจุดเน้นที่เน้นพัฒนา นักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ไปสู่การเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่มีความสามารถระดับสูงเทียบเคียงนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติ มีจิตวิญญาณมุ่งมั่น พัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลก และธรรมชาติ โดยนักเรียนต้องมีความสามารถในการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบของปัญหาหรือสร้างองค์ความรู้ซึ่งนอกจากนี้แล้วนักเรียนต้องมีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ทักษะการทำงาน ทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคม ทักษะการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล อีกทั้งนักเรียนต้องมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความสามารถในการเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จักบทบาท และหน้าที่ของตน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีการใช้จิตวิทยาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ฝ่ายจัดการศึกษา โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี, 2554)

ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้นนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะแก้ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี โดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือ โมเดลซิปปา หรือรูปแบบการประสานห้าแนวคิด (CIPPA Model) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) รูปแบบ STAD (Student teams achievement divisions) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการประสานห้าแนวคิดนั้น ประกอบด้วย แนวคิดการสร้างความรู้ แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม และการเรียนรู้แบบร่วมมือ แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ และสุดท้าย แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construction of knowledge) ซึ่งนอกจากนักเรียนจะต้องเรียนด้วยตนเอง และฟังตนเองแล้ว ยังต้องฟังการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเพื่อน บุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ (Process skills) ต่างๆ จำนวนมาก เป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนั้นการเรียนรู้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องได้ดี หากนักเรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้ และเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา ซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้นักเรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ คือ ให้มีการเคลื่อนไหวทางกาย (Physical participation) อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ดี เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้น จะมีความลึกซึ้ง และอยู่คงทนมากขึ้น ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ (Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลายต่อไป ทิศนา แจมมณี รองศาสตราจารย์ ประจำคณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พัฒนารูปแบบนี้ขึ้น และใช้ได้ผลดีมาตลอด (ทิศนา แจมมณี, 2555, หน้า 282) ผู้วิจัยจึงใช้จุดเด่นของรูปแบบนี้ในการมุ่งพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ส่วนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นั้น ย่อมาจาก Student team achievement division คือ วิธีสอนแบบร่วมมือโดยวิธีแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดการพึ่งพาอาศัยกัน แต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนมีการใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (ทิศนา แจมมณี, 2555, หน้า 99) นอกจากนี้ เคลย์ (Kley, 1991) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ การที่นักเรียนร่วมมือกันทำงานเพื่อให้ประสบผลสำเร็จร่วมกัน โดยที่นักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่มรับผิดชอบงานของตน มีการตรวจสอบ และนำผลการทำงานเสนอต่อกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มต้องทำงาน และช่วยเหลือกัน เมื่อใครอ่อนค้ำนใด

คนที่คิดว่าจะเข้ามาช่วยด้านนั้น เพื่อให้กลุ่มเข้มแข็งขึ้น แต่นักเรียนต้องตระหนักว่า ไม่มีใครช่วยเหลือใครได้มากนักในการทำงาน ดังนั้นทุกคนต้องรับผิดชอบตนเองเป็นหลัก และในการทำงานของกลุ่มจะมีการได้รางวัลตอบแทนความดีเป็นกลุ่ม แทนการให้รางวัลเป็นรายบุคคล การเรียนแบบนี้ นักเรียนต้องมีทักษะทางสังคม รู้จักติดต่อสื่อสาร และแก้ไขปัญหาในการทำงานร่วมกันครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง ในการช่วยเหลือให้กลุ่มเกิดการเปลี่ยนแปลง และทำงานร่วมกันได้ เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนทำงานได้อย่างเต็มที่ ครูต้องสร้างความมั่นใจว่า นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะประสบความสำเร็จในการทำงาน ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือนั้น จะเกิดผลดีต่อนักเรียนคือ นักเรียนที่ไม่มีภาวะเครียดหรือร้อนในการทำกิจกรรมในห้องเรียน จะมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น มีสุขภาพจิตดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่มีความเครียดหรือร้อน และตั้งใจเรียนอยู่แล้วก็มีทักษะทางสังคมมากยิ่งขึ้น (ธีรวัฒน์ ผิวชม, 2554, หน้า 2) ผู้วิจัยจึงใช้จุดเด่นของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นั้น ในการพัฒนาในด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

จากผลการวิจัยของบุญฤดี แซ่ลือ (2545, หน้า 101) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551, หน้า 81) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า การใช้เทคนิค STAD ในการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ สุภาพร รัตน์น้อย (2546) ได้ศึกษาผลของการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวการจัดการเรียนรู้รูปแบบประสานห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาชีววิทยา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรม

การทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถ ในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มาเรียนร่วมกัน เกิดการช่วยเหลือกัน แบ่งปันความรู้ มีทักษะชีวิต ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น จากการทำงานกลุ่มหรือการทำงานร่วมกันในชั้นเรียน เมื่อบรรยากาศ ในระหว่างการจัดการเรียนรู้เป็นไปในทิศทางที่ดี ก็ส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และเมื่อมีเจตคติที่ดีแล้วก็จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาตนเองทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาไปเป็นบุคคลที่มีความเพียบพร้อมทั้งความรู้ และคุณธรรม เพื่อพัฒนาประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

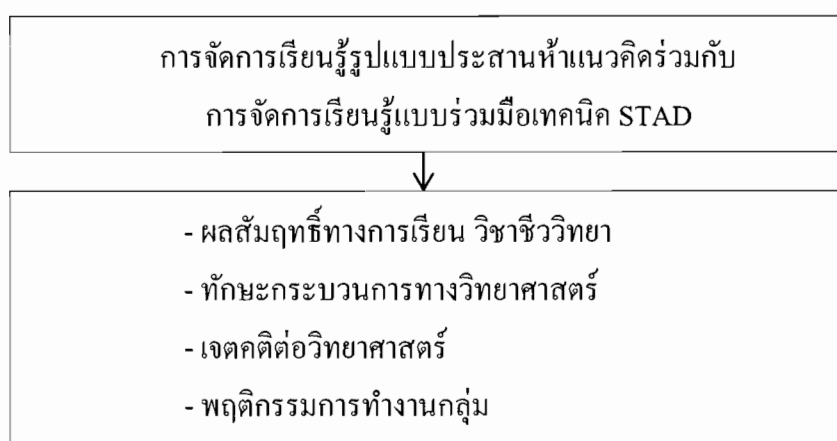
1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .05
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .05

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ สามารถเรียนร่วมกันได้บนพื้นฐานของการพึ่งพาอาศัยกัน ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เกิดการพัฒนาไปในทิศทางที่ดี
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ในวิชาอื่น ๆ
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนนำไปปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ และเต็มศักยภาพ โดยใช้หลักการคิดอย่างมีเหตุผล สามารถทำงานได้อย่างเป็นขั้นตอน นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน ตื่นเต้นกับการเรียนรู้ อีกทั้งนักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และกลุ่มร่วมกับสมาชิกคนอื่น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 143 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 24 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบประสานหัวข้อควบคู่กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

2. ตัวแปรตาม คือ

- 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา
- 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.3 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- 2.4 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

วิชาชีววิทยา หน่วยที่ 1 เรื่องพันธุศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค พุทธศักราช 2554 ประกอบด้วยหัวข้อย่อย 4 หัวข้อ ได้แก่

1. เรื่อง ปฏิกริยาร่วมกันของยีน
2. เรื่อง มัลติเปิลอัลลีลส์
3. เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม
4. เรื่อง เจเนติกส์รีคอมบิเนชัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง

นียมศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิด และการตัดสินใจอย่างมีระบบ มีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ สามารถสร้างความรู้ และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งการประสานห้าแนวคิดมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 แนวคิดการสร้างความรู้ (Construction of knowledge: C) นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Interaction: I) นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น รู้จักแลกเปลี่ยนความคิด ประสพการณ์ระหว่างกัน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางสังคม

1.3 แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Physical participation: P) นักเรียนอยู่ในสภาพที่พร้อมในการรับรู้ และเรียนรู้ เพื่อจะได้มีกิจกรรมการเรียนการสอนทางกาย

1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process learning: P) นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ (Application: A) นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ เป็นการช่วยให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งในชีวิตประจำวัน ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมเรื่อย ๆ

ซึ่งเมื่อรวมประสานทั้งห้าแนวคิดดังกล่าวข้างต้นแล้วนั้นทำให้มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า CIPPA Model หรือ โมเดลชิปปา

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (Student team achievement division) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีระดับความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน คือ ระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันในอัตราส่วน 1:2:1 สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้ ทำความเข้าใจบทเรียน และทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิด ปรีกษาหารือ ช่วยเหลือกัน เพื่อนำกลุ่มของตนเองไปสู่ความสำเร็จ หลังจากนั้นทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แต่จะนำคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกทั้งหมดในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกต้องมีความรับผิดชอบทำหน้าที่ตนเองให้ดี และช่วยเหลือกัน หากกลุ่มใดทำคะแนนความก้าวหน้าได้สูงที่สุด ครูผู้สอนเสริมแรง โดยการมอบรางวัล หรือกล่าวคำชมเชย เพื่อเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้สนใจเรียน และทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้น

3. ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หมายถึง องค์ประกอบที่สำคัญ

5 ประการ คือ

- 3.1 ขั้นการนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น โดยครูผู้สอน
- 3.2 ขั้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
- 3.3 ขั้นการทดสอบย่อยรายบุคคล
- 3.4 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคล
- 3.5 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้ารายกลุ่ม ยกย่อง และมอบรางวัลตอบแทน

4. การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยยึดองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD คือ 1) ขั้นการนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น โดยครูผู้สอน 2) ขั้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 3) ขั้นการทดสอบย่อยรายบุคคล 4) ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคล 5) ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้ารายกลุ่ม ยกย่อง และมอบรางวัลตอบแทน โดยมีการสอดแทรกแนวคิดทั้งห้าแนวคิด ได้แก่ 1) แนวคิดการสร้างความรู้ 2) แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม และการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ 4) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ 5) แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ เข้าร่วมในองค์ประกอบขั้นที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD คือ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบชนิดปรนัย

4 ตัวเลือก ที่แสดงถึงความสามารถในการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาของนักเรียน ในเรื่อง พันธุศาสตร์ ประกอบด้วย 4 หัวข้อย่อย ได้แก่ 1) ปฏิกริยาร่วมกันของยีน 2) มัลติเปิลอัลลีลส์ 3) ลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม 4) เจเนติกส์รีคอมบิเนชัน ซึ่งแสดงถึงศักยภาพและขีดความสามารถในการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยวัดระดับพฤติกรรมด้านความรู้-ความคิด 6 ด้าน ได้แก่

5.1 ด้านความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถการระลึกเรื่องราวกระบวนการที่ได้รับรู้มา เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

5.2 ด้านความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายการแปลความหมาย และจำแนกข้อมูลเมื่ออยู่ในสถานการณ์ใหม่

5.3 ด้านการนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากเดิม หรือนำไปประยุกต์ใช้

ในชีวิตประจำวัน

5.4 ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบาย ลักษณะการจัดการ เช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5.5 ด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน หรือผลิต เช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

5.6 ด้านการประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตัดสิน เช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดระดับพฤติกรรมด้านความรู้-ความคิด 6 ด้าน ได้แก่

6.1 ด้านความรู้-ความจำ (Knowledge)

6.2 ด้านความเข้าใจ (Comprehension)

6.3 ด้านการนำไปใช้ (Application)

6.4 ด้านการวิเคราะห์ (Analysis)

6.5 ด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)

6.6 ด้านการประเมินค่า (Evaluation)

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะการคิดของนักวิทยาศาสตร์ ที่นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แบ่งออกเป็น ทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ รวม 13 ทักษะ เรียงตามลำดับ ดังนี้

7.1 การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือ เหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย

7.2 การวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดอย่างเหมาะสม และใช้เครื่องมือนั้นหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้อง และรวดเร็ว โดยมีหน่วยกำกับ ตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้อง และใกล้เคียงกับความเป็นจริง

7.3 การจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือ สิ่งที่อยู่ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

7.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Space/ Space relationships and Space/ Time relationships) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองพื้นที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไป กับเวลา

7.5 การคำนวณ (Using numbers) หมายถึง การนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยนับ และนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย ยกกำลังสอง หรือถอดราก เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจน และเหมาะสม

7.6 การจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) หมายถึง การนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากตำแหน่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น ส่วนการสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำนั้นมาเสนอ หรือแสดงให้เห็นบุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย หรือย่อความพอสังเขป เป็นต้น

7.7 การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย หรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล โดยใช้ความรู้ และประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลนี้อาจจะได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูลชุดเดียวกันอาจลงความเห็น หรือมีคำอธิบายได้หลายอย่าง ทั้งนี้เนื่องจากประสบการณ์ และความรู้เดิมต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม การลงความเห็นนั้นต้องเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือข้อมูลที่สังเกตได้

7.8 การพยากรณ์ (Prediction) เป็นการคาดคะเนคำตอบ หรือสิ่งที่จะเกิดล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือข้อมูลจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วย ซึ่งการทำนายที่แม่นยำเป็นผลจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัด ที่ถูกต้อง การบันทึก และการกระทำกับข้อมูลอย่างเหมาะสม

7.9 การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้า ก่อนจะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบ

ที่คิดหาล่วงหน้านี้ยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐาน หรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูก หรือผิดก็ได้ซึ่งจะทราบภายหลังการทดลองเพื่อหาคำตอบสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้การตั้งสมมติฐานควรตั้งให้มีขอบเขตกว้างขวาง และครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

7.10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง การกำหนดความหมาย และขอบเขตของตัวแปรที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดสอบให้เข้าใจตรงกัน สามารถสังเกต หรือวัดได้

7.11 การกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

7.12 การทดลอง (Experimenting) หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง และใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสม และถูกต้อง เพื่อหาคำตอบในการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

7.13 การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป (Interpreting data conclusion) หมายถึง การแปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น ส่วนการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

8. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ เป็นชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ได้แก่

8.1 การสังเกต (Observation)

8.2 การวัด (Measurement)

8.3 การจำแนกประเภท (Classification)

8.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/ Space relationships and Space/ Time relationships)

8.5 การคำนวณ (Using numbers)

8.6 การจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication)

8.7 การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)

8.8 การพยากรณ์ (Prediction)

- 8.9 การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypotheses)
- 8.10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally)
- 8.11 การกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables)
- 8.12 การทดลอง (Experimenting)
- 8.13 การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป (Interpreting data conclusion)

9. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก และความเชื่อมั่นของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งในทางบวก และทางลบเกี่ยวกับความสำคัญ และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ หรือแม้กระทั่งเป็นผลของวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรง และทางอ้อม ซึ่งมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของพฤติกรรมนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ด้าน ตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ดังนี้

- 9.1 ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์
- 9.2 ด้านการเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์
- 9.3 ด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์
- 9.4 ด้านความนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์
- 9.5 ด้านการแสดงออก หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวัดความเชื่อ การรับรู้ หรือความรู้สึกนึกคิด โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert scales) ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งเชิงบวก และเชิงลบต่อวิทยาศาสตร์ โดยผู้ตอบเลือกระดับความรู้สึกจากมากไปหาน้อย ประกอบด้วยระดับมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” “เห็นด้วย” “ไม่แน่ใจ” “ไม่เห็นด้วย” และ “ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” โดยกำหนดคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 สำหรับข้อคำถามเชิงบวกเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5 สำหรับข้อคำถามเชิงลบ การแปลผลเป็นการรวมคะแนนทั้งหมดของแบบวัด ถ้ามีคะแนนสูงแสดงว่ามีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางบวกสูง

11. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการทำงานกลุ่มเพื่อให้ได้ผลงานตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่

- 11.1 ด้านความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
- 11.2 ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม
- 11.3 ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม
- 11.4 ด้านการแสดงความคิดเห็น
- 11.5 ด้านการแสดงความคิดเห็น

12. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เพื่อใช้ในการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนรายบุคคล ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงบวกทั้งหมด เกี่ยวกับลักษณะพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสังเกตได้ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ สำหรับผู้ประเมินที่สามารถสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้ถูกประเมินได้ ได้แก่ ระดับการแสดงออกมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งกำหนดคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ โดยแบ่งพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 5 ด้าน ได้แก่

- 1) ด้านความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
- 2) ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม
- 3) ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม
- 4) ด้านการแสดงความคิดเห็น และ
- 5) ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (กลุ่ม โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์
4. การจัดการเรียนรู้โดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การประสานห้าแนวคิด หรือ โมเดลชิปปา (CIPPA Model)
5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (Student teams achievement division)
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
8. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
9. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคู่ต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็ก และเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์ และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของนักเรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนา
นักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

1. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ
5 ประการ ดังนี้

1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับ และส่งสาร
มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง
เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง
และสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับ
หรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร
ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง และสังคม

1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์
การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง
องค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง และสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรค
ต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ
เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์
ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึง
ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการ
ต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน
และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา
และความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม
และสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง
และผู้อื่น

1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเอง และสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

2.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2.2 ซื่อสัตย์สุจริต

2.3 มีวินัย

2.4 ใฝ่เรียนรู้

2.5 อยู่อย่างพอเพียง

2.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

2.7 รักความเป็นไทย

2.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้อง ตามบริบท และจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนานักเรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมอง และพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ การเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย

2. คณิตศาสตร์

3. วิทยาศาสตร์

4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

5. สุขศึกษา และพลศึกษา

6. ศิลปะ

7. การงานอาชีพ และเทคโนโลยี

8. ภาษาต่างประเทศ

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้ และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจง และมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพนักเรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1-มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้นเป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ
2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
3. สาร และสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุ และสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสารแรง และการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

4. แรง และการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติ และปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้าง และองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์ และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สาร และสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการ และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรง และการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูป พลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐาน ของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตร และการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สอดคล้องกับวิชาชีพวิทยา

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 1.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. ทดลอง และอธิบาย การรักษา คุณภาพ ของเซลล์ ของสิ่งมีชีวิต	<p>1. สารต่าง ๆ เคลื่อนที่ผ่านเข้า และออกจากเซลล์ ตลอดเวลา เซลล์จึงต้องมีการรักษาคุณภาพ เพื่อให้ร่างกายของสิ่งมีชีวิต ดำรงชีวิตได้ตามปกติ</p> <p>2. เซลล์มีการลำเลียงสารผ่านเซลล์โดยวิธีการแพร่ การออสโมซิส การลำเลียงแบบฟาซิลิเทต การลำเลียงแบบใช้พลังงาน และการลำเลียงสารขนาดใหญ่</p> <p>3. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีการลำเลียงสารเกิดขึ้น ภายในเซลล์เพียงหนึ่ง เซลล์ แต่สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ต้องอาศัยการทำงานประสานกัน ของเซลล์จำนวนมาก</p>

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	2. ทดลอง และอธิบาย กลไกการรักษา คุณภาพ ของน้ำในพืช	1. พืชมีกลไกในการรักษาคุณภาพของน้ำ โดยมีการควบคุมสมดุล ระหว่างการคายน้ำผ่านปากใบ และการดูดน้ำที่ราก 2. การเปิดปิดของปากใบเป็นการควบคุมอัตราการคายน้ำของพืช ซึ่งช่วยในการรักษาคุณภาพของน้ำภายในพืชให้มีความชุ่มชื้น ในระดับที่พอเหมาะ
	3. สืบค้น ข้อมูล และอธิบาย กลไก การควบคุม คุณภาพ ของน้ำ แร่ธาตุ และอุณหภูมิ ของมนุษย์ และสัตว์อื่น ๆ และนำความรู้ ไปใช้ ประโยชน์	1. ไตเป็นอวัยวะสำคัญในการรักษาคุณภาพของน้ำ และสารต่าง ๆ ในร่างกาย ซึ่งมีโครงสร้าง และการทำงานร่วมกับอวัยวะอื่น 2. ภายในไตมีหน่วยไต ของเหลวที่ผ่านเข้าสู่ หน่วยไตส่วนหนึ่ง จะถูกดูดซึมกลับสู่หลอดเลือด ส่วนที่ไม่ถูกดูดซึมกลับจะผ่านไปยัง ท่อปัสสาวะ 3. ยูเรีย โซเดียม ไอออน และคลอไรด์ไอออน เป็นของเสียจาก กระบวนการเมแทบอลิซึม จะถูกขับออกจากไตไปพร้อมกับปัสสาวะ 4. อะมีบา และพารามีเซียมเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีโครงสร้าง ภายในเซลล์ ที่เรียกว่า คอนแทร็กไทล์แวคิวโอลในการกำจัดน้ำ และของเสียออกจากเซลล์ 5. ปลาน้ำจืดมีเซลล์บริเวณเหงือกที่น้ำเข้าสู่ร่างกาย ได้โดย การออสโมซิส ส่วนปลาน้ำเค็มป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากร่างกาย โดยมีผิวหนัง และเกล็ดที่ป้องกันไม่ให้แร่ธาตุจากน้ำทะเลซึมเข้าสู่ ร่างกาย และที่บริเวณเหงือกมีกลุ่มเซลล์ซึ่งขับแร่ธาตุส่วนเกินออก โดยวิธีการลำเลียงแบบใช้พลังงาน 6. มนุษย์มีกลไกในการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในสภาวะ ที่เหมาะสม โดยศูนย์ควบคุมอุณหภูมิจะอยู่ที่สมองส่วน ไฮโปทาลามัส 7. สัตว์เลือดอุ่นสามารถรักษาอุณหภูมิของร่างกาย ให้เกือบคงที่ได้ ในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ส่วนสัตว์เลือดเย็น อุณหภูมิร่างกายจะ แปรผันตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	4. อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และนำความรู้ไปใช้ในการดูแลสุขภาพ	<p>1. ร่างกายมนุษย์มีภูมิคุ้มกันซึ่งเป็นกลไกในการป้องกันเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกาย</p> <p>2. ผิวหนัง เซลล์เม็ดเลือดขาว และระบบน้ำเหลืองเป็นส่วนสำคัญของร่างกายที่ทำหน้าที่ป้องกัน และทำลายเชื้อโรค และสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย</p> <p>3. ระบบภูมิคุ้มกันมีความสำคัญยิ่งต่อร่างกายมนุษย์การรับประทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ การออกกำลังกาย การดูแลสุขภาพอนามัย ตลอดจนการหลีกเลี่ยงสารเสพติด และพฤติกรรมที่เสี่ยงทางเพศ และการได้รับวัคซีนในการป้องกันโรคต่าง ๆ ครบตามกำหนด จะช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน และรักษาภูมิคุ้มกันของร่างกายได้</p>

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 1.2

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิด ความหลากหลายทางชีวภาพ	1. สิ่งมีชีวิตมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากพ่อแม่มาสู่รุ่นลูกหลานได้ซึ่งสังเกตได้จากลักษณะที่ปรากฏ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	<p>1. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ</p> <p>2. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>3. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม</p>	<p>2. ดีเอ็นเอเป็นนิวคลีโอไทด์สายยาวสองสายพันกันเป็นเกลียวคู่วนขวา แต่ละสายประกอบด้วย นิวคลีโอไทด์ น้ำตาลหน่วย ซึ่งมีโครงสร้างประกอบด้วยน้ำตาล เพนโทส ไนโตรเจนเบส สีชนิด และหมู่ฟอสเฟต โดยที่ลำดับเบสของนิวคลีโอไทด์จะมีข้อมูลทางพันธุกรรมบันทึกอยู่</p> <p>3. มิวเทชันเป็นการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในระดับยีนหรือโครโมโซม ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับดีเอ็นเอ โดยมีมิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูก และหลานได้</p> <p>4. การแปรผันทางพันธุกรรมทำให้สิ่งมีชีวิตที่เกิดใหม่ มีลักษณะที่แตกต่างกันหลากหลายชนิดก่อให้เกิดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพ</p> <p>1. มนุษย์นำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านพันธุวิศวกรรม การโคลน และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มาใช้ในการพัฒนาให้เกิดความก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ มากขึ้น และแพร่หลาย</p> <p>2. การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่สร้างสิ่งมีชีวิตใหม่เกิดขึ้นหรือสิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปรพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านที่เป็นประโยชน์ และโทษต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม</p> <p>1. โลกมีความหลากหลายของระบบนิเวศซึ่งมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่มากมายหลายสปีชีส์สิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกัน ก็ยังมีความหลากหลายทางพันธุกรรม</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	3. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายผล ของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม	2. ความหลากหลายทางชีวภาพส่งผลทำให้มนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้ใช้ประโยชน์ในแง่ของ การเป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ และขยายพันธุ์ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงพันธุ์อยู่ได้ 3. สิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ มีความต้องการปัจจัยต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตแตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศบน โลกได้
	4. อธิบายกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ และผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	1. สิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์จะมีความหลากหลายที่แตกต่าง กัน สิ่งมีชีวิตในสปีชีส์เดียวกันจะผสมพันธุ์ และสืบลูกหลานต่อไปได้ 2. การคัดเลือกตามธรรมชาติจะส่งผลทำให้ ลักษณะ พันธุกรรมของประชากรในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน ไปจนกลายเป็นสปีชีส์ใหม่ทำให้เกิดเป็นความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับ สิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 2.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. อธิบายคุณลักษณะ ของระบบนิเวศ	1. ระบบนิเวศในธรรมชาติจะมีความสมดุลได้ก็ต่อเมื่อ มีสภาพ แวดล้อมต่าง ๆ ที่เอื้ออำนวยต่อ การดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในระบบนิเวศ จนทำให้เกิด ความหลากหลายของระบบนิเวศบน โลก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	2. อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต	<p>1. ระบบนิเวศในโลกมีความหลากหลาย มีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากมนุษย์เป็นผู้กระทำการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจส่งผลทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้</p> <p>2. เมื่อระบบนิเวศเสียสมดุลจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศนั้นการเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรรมชาติของระบบนิเวศย่อมส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นด้วย</p>
	3. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา	<p>1. ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความสำคัญต่อระบบนิเวศ ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งถูกทำลาย หรือสูญหายไป ก็จะมีผลกระทบต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศด้วย</p> <p>2. ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศหนึ่ง ยังอาจเกื้อกูลต่อระบบนิเวศอื่น ๆ ได้ด้วย</p> <p>3. ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญต่อมนุษย์ มนุษย์ใช้ประโยชน์จากความหลากหลาย ทางชีวภาพ มากมาย การใช้ที่ขาดความระมัดระวังอาจส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพได้ ซึ่งทุกคนควรมีส่วนร่วมในการดูแล และรักษา</p>

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 4 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 2.2

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก	1. ความสัมพันธ์ซึ่งกัน และกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หรือระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกัน มีความสัมพันธ์กันหลายระดับ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก 2. การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดจำนวนลง และเกิดปัญหามลพิษทางด้านต่าง ๆ ตามมา 3. ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นมีด้วยกันหลายสาเหตุบางปัญหามีผลกระทบเกิดขึ้น ในระดับท้องถิ่นบางปัญหาส่งผลกระทบต่อระดับประเทศ และบางปัญหามีความรุนแรงจนเป็นปัญหาระดับโลก
	2. อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ	1. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัด จำเป็นต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 2. สิ่งแวดล้อมที่อยู่ในสภาพเสื่อมโทรม หรือเกิดเป็นมลพิษที่เป็นผลเนื่องมาจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ต้องหาแนวทางในการป้องกัน แก้ไขฟื้นฟูให้กลับมีสภาพที่สามารถใช้ได้
	3. วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวังอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ	1. สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติควรต้องมีการเฝ้าระวังอนุรักษ์ และพัฒนา ซึ่งทุกคนควรร่วมกันปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สาร และสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการ และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 5 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 3.2

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	7. ทดลอง และอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต	1. คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำตาล แป้ง เซลลูโลส และไกลโคเจน โดยมีน้ำตาลเป็นหน่วยย่อยสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย ธาตุ C H และ O การตรวจสอบชนิดของน้ำตาลทำได้โดยใช้สารละลายเบนเนดิกต์
	8. ทดลอง และอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมัน และน้ำมัน	1. ไขมัน และน้ำมัน เป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์ เกิดจากการรวมตัวของกรดไขมันกับกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้งชนิดอิ่มตัว และไม่อิ่มตัว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้สารละลายไอโอดีน 2. ไขมัน และน้ำมันนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภค และใช้ในอุตสาหกรรม การบริโภคไขมันที่ขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้
	9. ทดลอง และอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีน และกรดนิวคลีอิก	1. โปรตีนเป็นสารที่ช่วยในการเจริญเติบโตเสริมสร้าง และซ่อมแซมเนื้อเยื่อ หน่วยย่อยของโปรตีน คือ กรดอะมิโน ซึ่งมีทั้งกรดอะมิโนจำเป็น และไม่จำเป็น มีธาตุองค์ประกอบสำคัญ คือ C H O N การทดสอบโปรตีนในอาหารใช้สารละลาย CuSO_4 กับ NaOH 2. กรดนิวคลีอิกเป็นสารโมเลกุลใหญ่คล้ายโปรตีนประกอบด้วย ธาตุ C H O N ที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต มี 2 ชนิด คือ DNA และ RNA ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์

ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 6 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐาน ว 8.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้	-
	2. สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลองหรือสร้างรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ	-
	3. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัย หรือ ตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ	-
	4. เลือกว่าวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณ และคุณภาพ	-
	5. รวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล	-

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	6. จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม	-
	7. วิเคราะห์ข้อมูลแปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้	-
	8. พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการ และผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัด และการสังเกตเสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ	-
	9. นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการ และองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และในชีวิตจริง	-
	10. ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง	-
	11. บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพื่อเติมเพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิมซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่	-

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	12. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้น จะเห็นได้ว่า เนื้อหาที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยนั้นคือเรื่อง พันธุศาสตร์ นั้น อยู่ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ในมาตรฐาน ว 1.2 คือ การเข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (กลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย)

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สรุปภารกิจ ปัจจัยความสำเร็จ และสาระสำคัญของหลักสูตร

1. ภารกิจ และปัจจัยความสำเร็จ

ภารกิจสำคัญของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ตามนโยบายของมติดคณะรัฐมนตรี ในการประชุมเมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ที่อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินงานโครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 แห่ง ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคสรุปได้ดังนี้

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคมีภารกิจในการศึกษาค้นคว้า และดำเนินการจัดการศึกษาสำหรับ ผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย ในลักษณะของโรงเรียนประจำ เพื่อเป็นการกระจายโอกาสให้กับผู้มีความสามารถพิเศษ ที่มีกระจายอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่ม โอกาสให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาส และขาดแคลนทุนทรัพย์ ทั้งนี้เพื่อพัฒนานักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เหล่านั้น ไปสู่ ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีความสามารถระดับสูงเยี่ยม เทียบเคียงกับนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติ มีจิตวิญญาณมุ่งมั่นพัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลก และธรรมชาติสามารถสร้างองค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ให้กับประเทศไทย และสังคมไทยในอนาคตช่วยพัฒนาประเทศไทยให้สามารถดำรงอยู่ และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น สร้างสังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ สังคมแห่งคุณภาพ และแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืน พอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน

2. สาระสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค พุทธศักราช 2554 ฉบับนี้ นอกจากจัดทำขึ้นเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีอุดมการณ์ และคุณลักษณะตามอุดมการณ์ และเป้าหมายในการพัฒนา นักเรียนของ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคแล้ว ยังได้จัดทำให้ครอบคลุม สาระการเรียนรู้ของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวง ศึกษาธิการ และครอบคลุมสาระของข้อกำหนดการเป็น โรงเรียนมาตรฐานสากลของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานอีกด้วย การเรียนตามหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค พุทธศักราช 2554 ฉบับนี้ นอกจากนักเรียนต้องลงทะเบียน รายวิชาพื้นฐานจำนวน 41 หน่วยกิต รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 จำนวน 41 หน่วยกิต และเลือกลงทะเบียนรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 อีกไม่ต่ำกว่า 4 หน่วยกิต และมีผลการเรียนแต่ละรายวิชา ไม่ต่ำกว่า เกรด 2

2.1 รายวิชาพื้นฐาน ประกอบด้วย 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้เช่นเดียวกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นักเรียนจะได้เรียนเหมือนกับหลักสูตรแกนกลาง ขั้นพื้นฐานทุกประการ ทั้งเวลาเรียน และสาระการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา พื้นฐานตามหลักสูตรฉบับนี้ยังได้กำหนดให้ครูผู้สอนต้องพิจารณา ศักยภาพในการเรียนรู้ของ นักเรียนเป็นรายบุคคลด้วย หากนักเรียนคนใดมีศักยภาพ และอัตราการเรียนรู้สูง ก็ถือเป็นหน้าที่ ของผู้สอนที่จะต้องเพิ่มเติมรายละเอียด หรือความลึกซึ้งของเนื้อหา กระบวนการคิด และฝึกทักษะ ต่างๆ ของรายวิชาพื้นฐานนั้นๆ ให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนแต่ละคนด้วย เช่น จัดให้มีการสอนเสริมเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย มอบหมายงาน จัดหาสื่อ และเอกสารให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยครูทำหน้าที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำ

2.2 รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 เป็นรายวิชาที่จัดขึ้นให้ตอบสนอง และให้สอดคล้องกับ อุดมการณ์ และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ในขณะเดียวกัน โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ยังมีเป้าหมายพัฒนานักเรียนทุกคนให้มีคุณภาพระดับเดียวกับ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ จึงได้นำแนวคิด และข้อกำหนดของโรงเรียนมาตรฐาน สากลของสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาผนวกลงในหลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์

ภูมิภาคนี้ด้วย โดยกำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ต่าง ๆ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 และจำนวนหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนหน่วยกิต
1. คณิตศาสตร์ (5 รายวิชา)	8.0
2. วิทยาศาสตร์ (15 รายวิชา)	22.0
ฟิสิกส์ (4 รายวิชา)	(6.5)
เคมี (4 รายวิชา)	(5.5)
ชีววิทยา (4 รายวิชา)	(5.5)
ธรรมชาติและ การสืบเสาะอย่างวิทยาศาสตร์ (1 รายวิชา)	(1.5)
การศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ 1 (1 รายวิชา)	(1.0)
การศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ 2 (1 รายวิชา)	(1.0)
การสื่อสาร และการนำเสนอ (1 รายวิชา)	(1.0)
3. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (1 รายวิชา)	1.0
4. การงานอาชีพ และเทคโนโลยี (1 รายวิชา)	1.0
คอมพิวเตอร์ (1 รายวิชา)	(1.0)
5. ภาษาต่างประเทศ (4 รายวิชา)	7.5
ภาษาอังกฤษ (3 รายวิชา)	(6.0)
ภาษาต่างประเทศภาษาที่ 2 (เลือก 1 ภาษา) (1 รายวิชา)	(1.5)
6. ทักษะชีวิต (1 รายวิชา)	1.5
รวม	41.0

2.3 รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 เป็นรายวิชาเลือกเสรีที่จัดให้นักเรียน ได้เลือกเรียนตามความรัก ความถนัด และความสนใจ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ นักเรียนต้องเลือกลงทะเบียนเรียน รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 อีกไม่ต่ำกว่า 4 หน่วยกิต จึงจบหลักสูตร

2.4 กิจกรรมพัฒนานักเรียน นอกจากการลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม ตามเกณฑ์ที่กำหนดมาแล้วข้างต้น การจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค นักเรียนยังต้องเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนานักเรียนทั้ง 3 ด้าน ครบตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้อีกด้วย ได้แก่

2.4.1 กิจกรรมแนะแนว

2.4.2 กิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะนักเรียน

2.4.3 กิจกรรมเพื่อสังคม และสาธารณประโยชน์

2.5 การประเมินความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ นักเรียนต้องผ่านการประเมินความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรฉบับนี้อีกด้วย จึงจะถือว่าการ ศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรของ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคมีความเชื่อว่าหลักสูตร และกิจกรรมการเรียนการสอน ตามหลักสูตรฉบับนี้ จะช่วยพัฒนานักเรียนของ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคไปสู่ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่มีความสามารถระดับสูง เยี่ยมเทียบเคียงนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติ มีจิตวิญญาณ มุ่งมั่นพัฒนาประเทศชาติมีเจตคติที่ดีต่อ เพื่อนร่วมโลก และธรรมชาติ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้กับประเทศชาติ และสังคมไทยในอนาคต ช่วยพัฒนาประเทศชาติให้สามารถ ดำรงอยู่ และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น สร้างสังคมแห่ง ภูมิปัญญา และการเรียนรู้ สังคมแห่งคุณภาพ และแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน

นิยาม วิสัยทัศน์ พันธกิจ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. นิยาม

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค หมายถึง โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคตามมติคณะรัฐมนตรี ในการประชุมเมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2553 ที่อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินงานโครงการ พัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 แห่งให้เป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค มีภารกิจ ในการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย ในลักษณะของ โรงเรียนประจำ เพื่อเป็นการกระจายโอกาส ให้กับผู้มีความสามารถพิเศษที่มีกระจายอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาส ให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาส และขาดแคลนทุนทรัพย์

2. วิสัยทัศน์

เป็นโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย ในลักษณะของโรงเรียนประจำ เพื่อเป็นการกระจายโอกาสให้กับผู้มีความสามารถพิเศษที่มีกระจายอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาส และขาดแคลนทุนทรัพย์ ให้มีคุณภาพทัดเทียมกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ นักเรียนมีจิตวิญญาณของการเป็นนักวิจัย และนักประดิษฐ์คิดค้น มีสุขภาพพลานามัยที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม รักการเรียนรู้ มีความเป็นไทย มีความมุ่งมั่นพัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลก และธรรมชาติ

3. พันธกิจ

ศึกษาค้นคว้า วิจัยพัฒนา และร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน ทั้งใน และต่างประเทศ เพื่อดำเนินการบริหาร และจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาทั้งตอนต้น และตอนปลาย ที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศ ด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในลักษณะของโรงเรียนประจำ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในภูมิภาค เพื่อเป็นการกระจายโอกาสให้กับผู้มีความสามารถพิเศษที่มีกระจายอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาส และขาดแคลนทุนทรัพย์

ทั้งนี้เพื่อพัฒนานักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เหล่านั้นไปสู่ ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่มีความสามารถระดับสูงเทียบเคียงนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติ มีจิตวิญญาณมุ่งมั่น พัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลก และธรรมชาติ สามารถสร้างองค์ความรู้ ด้าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้กับประเทศชาติ และสังคมไทยในอนาคต ช่วยพัฒนาประเทศชาติให้สามารถ ดำรงอยู่ และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น สร้างสังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ สังคมแห่งคุณภาพ และแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน

3.1 อุดมการณ์ สมรรถนะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตร และกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคได้ออกแบบเพื่อพัฒนาให้ นักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคมีอุดมการณ์ มีสมรรถนะ และมีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ดังต่อไปนี้

3.1.1 อุดมการณ์ และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียน

อุดมการณ์ และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค จะใช้อุดมการณ์ และเป้าหมายเกี่ยวกับการพัฒนานักเรียนของ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ดังนี้ มุ่งส่งเสริม และพัฒนานักเรียนให้

3.1.1.1 เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมของ พระพุทธศาสนาหรือศาสนา ที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรม มีบุคลิกภาพที่ดี และมีความเป็นผู้นำ

3.1.1.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง เทียบมาตรฐานสากลในระดับเดียวกัน

3.1.1.3 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น และนักพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เทียบมาตรฐานสากลในระดับเดียวกัน

3.1.1.4 รักการเรียนรู้ รักการอ่าน รักการเขียน รักการค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มีความรอบรู้ รอบรู้รอบ และสามารถบูรณาการความรู้ได้

3.1.1.5 มีความรู้ และทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศ และเทคโนโลยี สารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทียบมาตรฐานสากลในระดับเดียวกัน

3.1.1.6 มีจิตสำนึกในเกียรติภูมิของความเป็นไทย มีความเข้าใจ และภูมิใจ ในประวัติศาสตร์ของชาติ มีความรัก และความภาคภูมิใจในชาติบ้านเมือง และท้องถิ่น เป็นพลเมือง ดี ยึดมั่นในการปกครองระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

3.1.1.7 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย ประเพณีไทย และภูมิปัญญาไทย ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเจตคติที่ดีต่อ เพื่อนร่วมโลก และธรรมชาติ

3.1.1.8 มีจิตมุ่งจะทำประโยชน์ และสร้างสิ่งที่ดีงามให้กับสังคม มีความ รับผิดชอบ ต่อสังคมต้องการ คอบแทนบ้านเมืองตามความสามารถของตนอย่างต่อเนื่อง

3.1.1.9 มีสุขภาพอนามัยที่ดี รักการออกกำลังกาย รู้จักดูแลตนเองให้เข้มแข็ง ทั้งกาย และใจ

3.1.2 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรมพัฒนานักเรียน ตามหลักสูตรฉบับ นี้มุ่งเน้นเพื่อพัฒนานักเรียน ให้มีสมรรถนะ หรือความสามารถด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1.2.1 ความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการรับ และส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา สามารถถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะ

ของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ มีความสามารถในการเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะมีต่อตนเอง และสังคม

3.1.2.2 ความสามารถในการคิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง และสังคมได้อย่างเหมาะสม

3.1.2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการแก้ปัญหา และเผชิญปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล หลักคุณธรรม บนข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม สามารถแสวงหาความรู้ และประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหา มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.1.2.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีทักษะในการดำรงชีวิต ทักษะการทำงาน และทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคม ทักษะการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล สามารถจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และรู้จักหลีกเลี่ยงการแสดงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่จะส่งผลกระทบต่อตนเอง และผู้อื่น

3.1.2.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ทั้งเพื่อการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

3.1.2.6 ความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความสามารถในการเป็นทั้งผู้นำ และผู้ตามที่ดี รู้จักบทบาท และ หน้าที่ของตนเอง สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ และสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ได้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รู้จักสังเกตคนรอบข้าง และเพื่อนร่วมงาน รู้จักใช้จุดดี และจุดแข็งของแต่ละคนให้เป็นประโยชน์ได้ สามารถบริหารความขัดแย้งได้ มีจิตวิทยาในการทำงานร่วมกับคนอื่น

3.1.2.7 ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ สามารถใช้ภาษาอังกฤษ ในการค้นคว้าหาความรู้ การเรียน การประชุมสัมมนา การเจรจาต่อรอง และการทำงานร่วมกับชาวต่างชาติได้อย่างคล่องแคล่ว มีประสิทธิภาพสมวัย ทั้งด้านการพูด การอ่าน และการเขียน

3.1.2.8 ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาคำตอบของปัญหาหรือสร้างองค์ความรู้ หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ได้อย่างชำนาญ และสร้างสรรค์

3.1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนของโรงเรียนไว้ดังนี้

3.1.3.1 มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

3.1.3.2 มีความภูมิใจในความเป็นไทย และศิลปวัฒนธรรมไทย

3.1.3.3 มีจิตสาธารณะ และมีอุดมการณ์มุ่งมั่นในการพัฒนาประเทศ

3.1.3.4 มีวินัย และมีความซื่อสัตย์สุจริต

3.1.3.5 มุ่งมั่นในการทำงาน และดำรงชีวิตอยู่อย่างพอเพียง

3.1.3.6 ใฝ่เรียน ใฝ่รู้ รักการอ่าน และการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

3.1.3.7 เห็นคุณค่าของการเรียนรู้จากการปฏิบัติทดลองจริง

3.1.3.8 เห็นคุณค่า และความสำคัญของการวิจัย และการประดิษฐ์คิดค้น

3.1.3.9 มีจิตใจเปิดกว้าง เชื่อในเหตุผล เปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตนเองได้ตามข้อมูล และหลักฐานใหม่ที่ได้รับ

3.1.3.10 รัก และเห็นคุณค่าของการออกกำลังกาย

จุดเน้นของหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2554 ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคฉบับนี้ มีจุดเน้นในการจัดทำดังนี้

1. เน้นการพัฒนานักเรียนรอบด้านทั้งพุทธศึกษา จริยศึกษา พลศึกษา และหัตถศึกษา
2. สาระการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐาน เน้นการจัดให้สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล และให้ครอบคลุมหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. รายวิชาเพิ่มเติม เน้นการจัดให้มีความหลากหลายสอดคล้องกับศักยภาพ ความถนัด และความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากสถาบันอุดมศึกษา ศูนย์วิจัย และสถานประกอบการภายนอกโรงเรียนทั้งในและต่างประเทศได้ตามศักยภาพ ความถนัด และความสนใจ เปิดโอกาสให้สามารถเทียบโอนความรู้ได้

4. เน้นการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีศักยภาพระดับเดียวกับนักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ

5. เน้นการจัดกิจกรรมพัฒนานักเรียนที่หลากหลายทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามอุดมการณ์ และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียน

6. เน้นการส่งเสริมการประดิษฐ์คิดค้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการทำโครงการ

โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค พุทธศักราช 2554 จัดโครงสร้าง ให้มีลักษณะที่ยืดหยุ่น มีลักษณะเป็นหลักสูตรรายบุคคล (Customized curriculum) จัดรายวิชา และกิจกรรมที่ หลากหลายให้นักเรียน ได้เลือกตามศักยภาพ ความถนัด และความสนใจ การจัดรายวิชา และกิจกรรมที่ หลากหลายให้นักเรียน ผู้มีศักยภาพสูงด้าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้เลือกเรียน มีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียน ได้มี โอกาสสำรวจความถนัด และความสนใจของตนเอง
2. เพื่อให้นักเรียน ได้มี โอกาสพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพในด้านที่ตนเองรัก ถนัด และสนใจ

3. เพื่อให้นักเรียน ได้เห็นความหลากหลาย เห็นคุณค่า และเห็นความสำคัญของ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่มีต่อการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ

4. เพื่อให้นักเรียน ได้เห็นความหลากหลาย เห็นคุณค่า และเห็นความสำคัญของการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่ปัจจุบันประเทศไทยยังมีผู้ประกอบอาชีพทางด้านนี้น้อยมากจนทำให้ประเทศไทยต้องพึ่งพาองค์ความรู้ และเทคโนโลยีจากต่างชาติ เป็นจำนวนมาก ทำให้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของประเทศไทยมีมูลค่าต่ำ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ประเทศไทยต้องสั่งเข้ามาใช้จากต่างชาติ ผลที่ตามมาคือประเทศชาติยากจนคนไทยจำนวนมาก ยังมีคุณภาพชีวิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

โครงสร้างของหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม และกิจกรรมพัฒนานักเรียน ทำนองเดียวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แต่จัดให้ยืดหยุ่นมีลักษณะเป็น หลักสูตรรายบุคคลมากขึ้น

1. สาระการเรียนรู้พื้นฐาน

สาระการเรียนรู้พื้นฐานประกอบด้วย 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่นเดียวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นักเรียนจะได้เรียนเหมือนกับหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานทั้งเวลาเรียน และสาระการเรียนรู้ นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานรวมทั้งสิ้น 41 หน่วยกิต โดยแยกเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 จำนวนหน่วยกิตของสาระการเรียนรู้พื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	หน่วยกิต	กลุ่มสาระการเรียนรู้	หน่วยกิต
ภาษาไทย	6	สุขศึกษา และพลศึกษา	3
คณิตศาสตร์	6	ศิลปะ	3
วิทยาศาสตร์	6	การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	3
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	8	ภาษาต่างประเทศ	6

2. สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 1

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 หมายถึง รายวิชาที่จัดให้สอดคล้องกับการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ในขณะเดียวกันโรงเรียนวิทยาศาสตร์ยังมีเป้าหมาย พัฒนานักเรียนทุกคนให้มีคุณภาพระดับเดียวกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ จึงได้นำแนวคิด และข้อกำหนดของโรงเรียนมาตรฐานสากลมาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร โรงเรียน นักเรียนทุกคนต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 จำนวน 41 หน่วยกิต แยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้

2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 8 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่จัดขึ้นให้ตอบสนอง และสอดคล้องกับจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

2.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 22 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่จัดขึ้นให้ตอบสนอง และสอดคล้อง กับจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็นทั้ง โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค และโรงเรียนมาตรฐานสากล ประกอบด้วย

2.2.1 รายวิชาในสาขาฟิสิกส์ จำนวน 6.5 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่เป็นไปตามจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

2.2.2 รายวิชาในสาขาเคมี จำนวน 5.5 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่เป็นไปตามจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

2.2.3 รายวิชาในสาขาชีววิทยา จำนวน 5.5 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่เป็นไปตามจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

2.2.4 รายวิชาธรรมชาติ และการสืบเสาะอย่างวิทยาศาสตร์ จำนวน 1.5 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่เป็นไปตามจุดเน้น และอุดมการณ์ของทั้งการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค และโรงเรียนมาตรฐานสากล

2.2.5 รายวิชาการศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ 1 จำนวน 1.0 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่เป็นไปตามจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค และโรงเรียนมาตรฐานสากล

2.2.6 รายวิชาการศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ 2 จำนวน 1.0 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่เป็นไปตามจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค และโรงเรียนมาตรฐานสากล

2.2.7 รายวิชาการสื่อสาร และการนำเสนอ จำนวน 1.0 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่เป็นไปตามจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค และโรงเรียนมาตรฐานสากล

2.2.8 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม จำนวน 1.0 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่จัดขึ้นให้ ตอบสนอง และสอดคล้องกับข้อกำหนด และอุดมการณ์ของโรงเรียนมาตรฐานสากล รายวิชานี้ชื่อว่า อาเซียนศึกษา (ASEAN Education) เพื่อเตรียมตัวนักเรียนเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และประชาคมโลก

2.2.9 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ และเทคโนโลยีจำนวน 1.0 หน่วยกิต เป็นรายวิชาที่จัดขึ้นให้ตอบสนอง และสอดคล้องกับจุดเน้น และอุดมการณ์ของการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

2.2.10 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวน 7.5 หน่วยกิต เป็นรายวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 6.0 หน่วยกิต และภาษาต่างประเทศภาษาที่สอง เช่น ฝรั่งเศส เยอรมัน สเปน จีน ญี่ปุ่น หรือ ภาษาอาเซียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต (นักเรียนที่สนใจสามารถเลือกเรียนเพิ่มเติมได้อีกในกลุ่มรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2) รายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มนี้เป็นรายวิชาที่จัดขึ้นให้ตอบสนอง และสอดคล้องกับจุดเน้น และอุดมการณ์ของทั้งการเป็น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค และโรงเรียนมาตรฐานสากล

2.2.11 วิชาทักษะชีวิต จำนวน 1.5 หน่วยกิต จัดเป็นรูปกิจกรรมตลอด 3 ปี โดยไม่ได้จัดเวลาเรียนให้ไว้ในตารางเรียนปกติ นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียน 6 ภาคเรียน ภาคเรียนละ 0.25 หน่วยกิต การประเมินผลจะประเมินผลรวมของการเรียนทั้ง 6 ภาคเรียน

3. สารการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 2

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 เป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่จัดให้นักเรียนได้เลือกเรียนตามความรักรักความถนัด และความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ นักเรียนต้องเลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติม กลุ่ม 2 ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

รายวิชาการเรียนล่วงหน้า (Advanced placement program: AP) เป็นรายวิชาที่เปิดให้นักเรียนเลือกตามศักยภาพ ความถนัด และความสนใจ ด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อต่อยอดจากการเรียนรายวิชาพื้นฐาน และเพิ่มเติมกลุ่ม 1 ให้มีสารการเรียนรู้เทียบเท่ากับสารการเรียนรู้ระดับมหาวิทยาลัยชั้นปีที่ 1

4. ลักษณะพิเศษของการจัดการเรียนการสอนบางรายวิชา

การจัดการเรียนการสอนบางรายวิชาอาจจัดเปิดเป็นรายวิชาศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent study) ภายใต้การกำกับดูแลของครูเจ้าของวิชา หรือในรูปของการเข้าค่ายเรียนรู้ (Mini course) ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (เช่น 2-5 วัน) โดยไม่มีการเรียนในตารางเรียนปกติ หรือจัดในรูปแบบผสมผสาน คือ เรียนในตารางเรียนปกติจำนวนหนึ่ง แล้วไปเข้าค่ายเรียนรู้อีกช่วงระยะเวลาหนึ่งก็ได้

5. กิจกรรมพัฒนานักเรียน

นอกจากการลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติมตามเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค นักเรียนยังต้องเข้าร่วมกิจกรรม พัฒนานักเรียนตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด อีกด้วย

กิจกรรมพัฒนานักเรียนแบ่งออกเป็น 3 กิจกรรมย่อย คือ กิจกรรมแนะแนว กิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคม และสาธารณประโยชน์

จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม

การเรียนตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติมของกลุ่มสารการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 หน่วยกิตรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้	รายวิชา พื้นฐาน	รายวิชาเพิ่มเติม	
		กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
1. ภาษาไทย	6.0	-	เลือกลงทะเบียนเรียน
2. คณิตศาสตร์	6.0	8.0	ไม่น้อยกว่า 4.0 หน่วย
3. วิทยาศาสตร์			กิต จากรายวิชาเลือก
- เคมี	1.5	5.5	ของกลุ่มสาระการ
- ชีววิทยา	1.5	5.5	เรียนรู้ต่าง ๆ รวมถึง
- ฟิสิกส์	1.5	6.5	รายวิชาการเรียน
- วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ	1.5	-	ล่วงหน้า (AP) ตาม
- ธรรมชาติและ การสืบเสาะอย่างวิทยาศาสตร์	-	1.5	ศักยภาพ ความถนัด
- การศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ 1	-	1.0	และความสนใจ
- การศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ 2	-	1.0	
- การสื่อสาร และการนำเสนอ	-	1.0	
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	8.0	1.0	
5. สุขศึกษา และพลศึกษา	3.0	-	
6. ศิลปะ	3.0	-	
7. การงานอาชีพ และเทคโนโลยี			
- คอมพิวเตอร์	1.5		
- เทคโนโลยี	1.5		
8. ภาษาต่างประเทศ			
- ภาษาอังกฤษ	6.0	6.0	
- ภาษาต่างประเทศที่ 2 (เลือก 1 ภาษา)	-	1.5	
ทักษะชีวิต	-	1.5	
รวม	41.0	41.0	ไม่น้อยกว่า 40
			ไม่น้อยกว่า 86.0

ตัวอย่างจำนวนหน่วยกิตที่จัดให้นักเรียนเรียนในแต่ละภาคเรียน

ตารางที่ 10 ตัวอย่างจำนวนหน่วยกิตที่จัดให้นักเรียนเรียนในแต่ละภาคเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ภาคเรียนที่ 4)		
รายวิชาพื้นฐาน	หน่วยกิต	คาบ
ท30101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 1	1.0	40
ค30101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน	1.5	60
ค30102 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 1	1.5	60
ว30101 ฟิสิกส์พื้นฐาน	1.5	60
ว30131 เคมีพื้นฐาน	1.5	60
ว30161 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	1.5	60
ว30102 ดาราศาสตร์พื้นฐาน	0.5	20
ส30101 ศาสนาศึกษา	0.5	20
พ30101 สุขศึกษา และพลศึกษา 1	0.5	20
ง30101 เทคโนโลยีสารสนเทศ และการเขียนโปรแกรมขั้นต้น	1.0	40
อ30104 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 4	2.0	80
รวม	13.0	520
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	หน่วยกิต	คาบ
ว30291 ธรรมชาติและ การสืบเสาะ อย่างวิทยาศาสตร์	1.5	60
ส30201 ทักษะชีวิต	0.25	10
รวม	1.75	70
รวมพื้นฐาน และเพิ่มเติมกลุ่ม 1	14.75	590
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	หน่วยกิต	คาบ
เลือกลงทะเบียน	0.5-1.5	
รวม	0.5-1.5	
กิจกรรมพัฒนานักเรียน	หน่วยกิต	คาบ
กิจกรรมแนะแนว	-	20
ชุมนุม	-	20
กิจกรรมเพื่อสังคม และสาธารณประโยชน์	-	นอกตาราง
กิจกรรมทางวิชาการ	-	นอกตาราง
รวม	-	40

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ภาคเรียนที่ 2)		
รายวิชาพื้นฐาน	หน่วยกิต	คาบ
ท30102 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 2	1.0	60
ค30103 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 2	1.5	60
ค30104 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 3	1.5	60
ส30107 คุณธรรมเพื่อชีวิต	0.5	20
พ30102 สุขศึกษา และพลศึกษา 2	0.5	20
อ30105 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 5	2.0	80
ง30161 การออกแบบ และเทคโนโลยี	1.5	60
รวม	8.5	340
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	หน่วยกิต	คาบ
ว30201 กลศาสตร์	1.5	60
ว30231 ปริมาณสารสัมพันธ์ สถานะของสาร และเคมีไฟฟ้า	1.5	60
ว30261 พันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ	1.5	60
ว30292 การศึกษาค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ 1	1.0	40
ง30201 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์	1.0	40
ส30201 ทักษะชีวิต	0.25	10
รวม	6.75	270
รวมพื้นฐาน และเพิ่มเติมกลุ่ม 1	15.25	610
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	หน่วยกิต	คาบ
เลือกลงทะเบียน	0.5-1.5	
รวม	0.5-1.5	
กิจกรรมพัฒนานักเรียน	หน่วยกิต	คาบ
กิจกรรมแนะแนว	-	20
ชุมนุม	-	20
กิจกรรมเพื่อสังคม และสาธารณประโยชน์	-	นอกตาราง
กิจกรรมทางวิชาการ	-	นอกตาราง
รวม	-	40

การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

จุดมุ่งหมายสำคัญของการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ คือ การมุ่งหาคำตอบว่านักเรียน มีความก้าวหน้า ทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการคิด คุณธรรม และค่านิยม อันพึงประสงค์อันเป็นผลเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่เพียงใด การวัด และประเมิน ผลต้องใช้วิธีการที่หลากหลายเน้นการปฏิบัติให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับสาระ และตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้ นอกจากการสอบกลางภาค และปลายภาคทั้งข้อเขียน และภาคปฏิบัติ แล้ว กระบวนการวัด และประเมินผลยังต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับกิจกรรมการเรียน การสอนโดยตลอด โดยประเมินจากพฤติกรรมทั่วไป พฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมระหว่าง การเข้าร่วมกิจกรรม พฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงาน ผลงาน แฟ้มสะสมงาน และอื่น ๆ

ผู้ใช้ผลการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ที่สำคัญคือ ตัวนักเรียน ครูผู้สอน และพ่อแม่ ผู้ปกครอง ดังนั้นทั้งนักเรียน ครูผู้สอน และพ่อแม่ผู้ปกครองจึงควรต้องมีส่วนร่วมในการกำหนด เป้าหมาย วิธีการ และกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะสะท้อนภาพผลสัมฤทธิ์ของ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย

ผลจากการวัด และประเมินผลจะทำให้ให้นักเรียนทราบระดับความก้าวหน้าในความสำเร็จ ของตน เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาตนเอง ครูผู้สอนจะเข้าใจความต้องการของนักเรียน แต่ละคนแต่ละกลุ่ม และสามารถให้ระดับคะแนนหรือจัดกลุ่มนักเรียน รวมทั้งประเมินผลการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนของตน ขณะที่พ่อแม่ผู้ปกครองจะได้ทราบระดับความสามารถของ นักเรียนที่เป็นบุตรหลานของตนเอง

หลักเกณฑ์การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค มีรายละเอียดดังนี้

1. การวัด และประเมินผลการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม

1.1 เครื่องมือที่ใช้วัด และประเมินผลจะต้องใช้ให้หลากหลายสอดคล้องกับ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้ กำหนดไว้ โดยทั่วไปจะต้องมีการประเมินกลางภาค ปลายภาค การประเมิน จากผลงาน การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การสอบปากเปล่า การสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ รวมถึงการประเมิน โดยใช้แบบสังเกต และแบบบันทึกต่าง ๆ แล้วปรับผลการประเมินจากเครื่องมือ และวิธีการประเมินรูปแบบต่าง ๆ ให้เป็นคะแนน โดยให้ปรับคะแนนเต็มให้เป็น 100

1.2 การให้ระดับผลการเรียนของแต่ละรายวิชาจะใช้วิธีอิงเกณฑ์ หรืออิงตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้ โดยจะให้ระดับผลการเรียนตามคะแนนผลการสอบ และการประเมิน ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การให้ระดับผลการเรียน

ช่วงคะแนน	ระดับผลการเรียน	ความหมาย
80-100	4	ผลการเรียนระดับดีเยี่ยม
75-79	3.5	ผลการเรียนระดับดีมาก
70-74	3	ผลการเรียนระดับดี
65-69	2.5	ผลการเรียนระดับค่อนข้างดี
60-64	2	ผลการเรียนระดับพอใช้
55-59	1.5	ผลการเรียนระดับค่อนข้างต่ำ
50-54	1	ผลการเรียนระดับต่ำ
0-49	0	ผลการเรียนระดับต่ำมาก

1.3 นักเรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดจึงจะมีสิทธิ์สอบกลางภาค หรือปลายภาค ถ้านักเรียนคนใดมีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด นักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมเพิ่มเติมตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งแล้วขอสอบกลางภาคหรือปลายภาคใหม่

1.4 นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็น “0” “1” หรือ “1.5” จะต้องทำกิจกรรมหรือเรียนเสริมตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งจากนั้นจึงสอบแก้ตัว การสอบแก้ตัวจะได้ระดับผลการเรียนสูงสุดไม่เกิน “2” ถ้านักเรียนสอบแก้ตัว 2 ครั้งแล้วยังได้ระดับผลการเรียน “0” “1” หรือ “1.5” อยู่อีกใ้ให้นักเรียนลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชานั้น ๆ

1.5 นักเรียนที่ขาดส่งผลงาน หรือส่งงานยังไม่ครบตามที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอนให้ได้ผลการเรียน “ร” และเมื่อส่งงานครบเรียบร้อยแล้วครูผู้สอนจึงให้ระดับผลการเรียนได้

1.6 นักเรียนที่ไม่สามารถมาสอบ หรือทำกิจกรรมประเมินผลตามกำหนดเวลา เพราะป่วย หรือมีเหตุสุดวิสัยอื่น ให้อื่นคำร้องต่อคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้ง เพื่อขอสอบ หรือทำกิจกรรมประเมินผลใหม่

1.7 รายวิชาใดที่นักเรียนมีหลักฐานเด่นชัดแสดงให้เห็นว่ามีความรู้ความสามารถตามข้อกำหนดของรายวิชานั้น ๆ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้ง นักเรียนสามารถลงทะเบียนเรียน โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนตามปกติได้ แต่ต้องเข้ารับการประเมินผลตามปกติ

ของโรงเรียน ในบางกรณีนักเรียนอาจนำผลงานที่แสดงว่านักเรียนได้มีความรู้ความสามารถตามข้อกำหนดของรายวิชานั้น ๆ เสนอคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งเพื่อพิจารณาให้ระดับคะแนนโดยไม่ต้องเข้ารับการประเมินผลตามปกติของโรงเรียนก็ได้

1.8 นักเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนใหม่รายวิชาในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้ง การประเมินผลรายวิชาที่เรียนใหม่ให้เข้าไปในแนวทางเดียวกันกับการประเมิน ผลรายวิชาที่ลงทะเบียนปกติ

1.9 ในแต่ละภาคเรียนนักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม ตามที่โรงเรียนกำหนด ในกรณีที่มีความจำเป็นนักเรียนไม่สามารถเรียนได้ตลอดภาคเรียน นักเรียนสามารถขอระงับการเรียน และนักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนใหม่ตามกำหนดเวลา และวิธีการที่แต่ละโรงเรียนเห็นสมควร (ฝ่ายจัดการศึกษา โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี, 2554)

จากหลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคในกลุ่มจุฬาราชวิทยาลัยนั้นได้แสดงให้เห็นว่า หลักสูตรนี้มุ่งพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปสู่ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นสร้างองค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีด้วยตนเอง ก้าวไปสู่ผู้มีความสามารถในระดับสูงเยี่ยม นอกจากการมุ่งพัฒนาทางด้านวิชาการแล้วด้านคุณธรรมจริยธรรม การมีเจตคติที่ดีต่อเพื่อร่วมโลก การมีทักษะชีวิตการทำงานเป็นทีม ในหลักสูตรนี้ก็ให้ความสำคัญไว้ไม่น้อย เพราะหากคนเก่งเพียงคนเดียวก็สามารถสร้างประโยชน์ได้ในระดับสูง แต่หากเป็นคนเก่งหลายคนที่สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบก็จะสามารถสร้างประโยชน์ให้กับชาติบ้านเมืองได้ในระดับที่สูงกว่า

แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ระบุไว้ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น

การสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในโรงเรียน หรือในสังคมใด ๆ ก็ตาม จะต้องใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม มาใช้ในการสอนด้วย ไบบี ได้เขียนบทความเรื่อง

วิทยาศาสตร์ศึกษา และแนวคิดวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ได้กล่าวถึงความสำคัญของ วัตถุประสงค์ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ว่า จะต้องให้มีความรู้ในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีกระบวนการในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และการนำวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทำให้ได้ กรอบแนวคิดที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ต้องสอนให้นักเรียนเกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้มีกระบวนการแสวงหาความรู้ และให้มีการปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของ วิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม

การสอนให้มีความรู้ที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ควรเน้นในด้านความรู้ เกี่ยวกับตนเอง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ตนต้องปฏิบัติในฐานะเป็นประชาชน และความรู้เกี่ยวกับ วัฒนธรรม การสอนให้มีการใช้ทักษะการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทำได้โดยมีส่วนร่วมอย่างจริงจังในการเก็บข้อมูล การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การสอนให้มีการพัฒนาค่านิยม และแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในสังคม โดยให้มีการศึกษาถึงประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น แนวนโยบายการปฏิบัติต่อสาธารณชน และปัญหา ของโลก

มโนคติที่เป็นหัวข้อในการสอนที่สำคัญตามแนววิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ได้แก่ ระบบใหญ่และระบบย่อย การจัดเป็นองค์กร และความเป็นพวกเดียวกัน การจัดเป็นลำดับชั้น และความหลากหลาย การปฏิสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลง การเจริญเติบโต และวัฏจักร การมีแบบแผน และกระบวนการ ความเป็นได้ และพยากรณ์ การอนุรักษ์แบบเดิม และการทำให้ เลวลง การปรับปรุงแก้ไข และข้อจำกัด การสมดุล และการสนับสนุนค้ำจุนทักษะกระบวนการ แสวงหาความรู้บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ควรเน้นในการสอน ได้แก่ การใช้ คำถาม และการสืบค้น การสังเกต และการจัดให้เป็นระเบียบ การวัด และการแยกประเภท การเปรียบเทียบ และการป้องกันรักษา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การระบุ และการอธิบาย การตั้งสมมติฐาน และการพยากรณ์ การแบ่งแยก และการควบคุม การสำรวจ และการประเมินค่า การตัดสินใจ และการกระทำ สำหรับหัวข้อในการสอนให้มีการปฏิสัมพันธ์กันของวิทยาศาสตร์- เทคโนโลยี-สังคม ได้แก่ วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์กับสังคม เทคโนโลยีกับสังคม และวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในสังคม

จากกรอบแนวคิดที่สำคัญ 3 ประการ ได้มีการพัฒนาไปสู่โปรแกรมหลักสูตร และปฏิบัติการสอน โดยทั่วไปแล้วเป็นการสอนจากง่ายไปหายาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

จากเหตุการณ์ปัจจุบันย้อนไปสู่อดีต และไปสู่อนาคต ในการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้นได้มุ่งให้นักเรียนมีการพัฒนาตนเอง และดำเนินชีวิตเป็นพลเมืองดี การนำกรอบความคิดของวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม มาใช้ก็ต้องมีการวิจัย พัฒนาหลักสูตร และการสอน ดังนี้

1. สอนให้มีความรู้วิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการ และมีความเข้าใจตนเองและสังคม
2. สอนให้มีความรู้ มีทักษะ และมีความเข้าใจให้สัมพันธ์กับเทคโนโลยี
3. ขยายเป้าหมายในการแสวงหาความรู้ให้รวมถึงการตัดสินใจด้วย
4. การสอนความรู้ ทักษะ และความเข้าใจที่สัมพันธ์กับแนวคิดของวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม นั้น ต้องทำให้ชัดเจนเหมาะสมกับวัย และขั้นการพัฒนาความคิดที่แตกต่าง
5. ต้องระบุให้ชัดถึงการนำปัญหาของวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ให้อยู่ในโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์
6. การนำโปรแกรมวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ไปใช้ในระบบโรงเรียน (ภพ เลาห์ไพบูลย์, 2542, หน้า 36-38)

จะเห็นได้ว่าแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์นั้นไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ในเนื้อหาความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าแล้วเรียบเรียงไว้อย่างมีระเบียบเท่านั้น แต่ยังมีความหมายครอบคลุมไปถึงกระบวนการการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย การสอนวิทยาศาสตร์จึงควรให้นักเรียนได้รับทั้งผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ คือตัวเนื้อหาคำความรู้ และควรปลูกฝังกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนไปด้วยในเวลาเดียวกัน (วรรณทิพารอดแรงกล้า, 2544, หน้า ค)

การจัดการเรียนรู้โดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การประสานห้าแนวคิด หรือโมเดลชิปปา (CIPPA Model)

ทฤษฎี/ หลักการ/ แนวคิดของรูปแบบ

ทีศนา แคมมณี รองศาสตราจารย์ ประจำคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบการประสานห้าขึ้นจากประสบการณ์ที่ได้ใช้แนวคิดทางการศึกษาต่าง ๆ ในการสอนมาเป็นเวลากว่า 30 ปี และพบว่า แนวคิดจำนวนหนึ่งสามารถใช้ได้ผลดีตลอดมา จึงได้นำแนวคิดทั้งห้าแนวคิดมาประสานกัน ทำให้เกิดเป็นแบบแผนขึ้น แนวคิดดังกล่าว ได้แก่

1. แนวคิดการสร้างความรู้ (Construction) หมายถึง การสร้างองค์ความรู้ตามแนวของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) กล่าวคือ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีควรเป็นกิจกรรม

ที่ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง กิจกรรมนี้จะช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา

การสร้างความรู้โดยวิธีการที่หลากหลายต่อไปนี้

- 1.1 นักเรียนเป็นผู้ริเริ่มเอง
- 1.2 นักเรียนแสวงหาจากประสบการณ์ด้วยตนเอง
- 1.3 นักเรียนคิดวิเคราะห์ และสร้างความหมายโดยใช้กระบวนการคิดต่าง ๆ
- 1.4 นักเรียนจัดระบบโครงสร้าง (Scheme) ความรู้ด้วยตนเอง

2. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Interaction) หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์กับคน สัตว์ สิ่งของหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล และแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมทางสังคม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.1 ตัวอย่างการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล เช่น ครู เพื่อน ผู้ปกครอง ปราชญ์ชาวบ้าน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

2.2 ตัวอย่างการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น สถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน วัด ร้านค้า พิพิธภัณฑ์ เป็นต้น

2.3 ตัวอย่างการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ ลำธาร สวนสาธารณะ

2.4 ตัวอย่างการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางสื่อ และเทคโนโลยี เช่น รูปภาพ สิ่งพิมพ์ วิกิทัศน์ คอมพิวเตอร์ ทวี วิทยู เป็นต้น

3. แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Physical participation) หมายถึง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีโอกาสในการเคลื่อนไหว ทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนไหวโดยการไต่ล้ามเนื้อย่อย และกล้ามเนื้อใหญ่

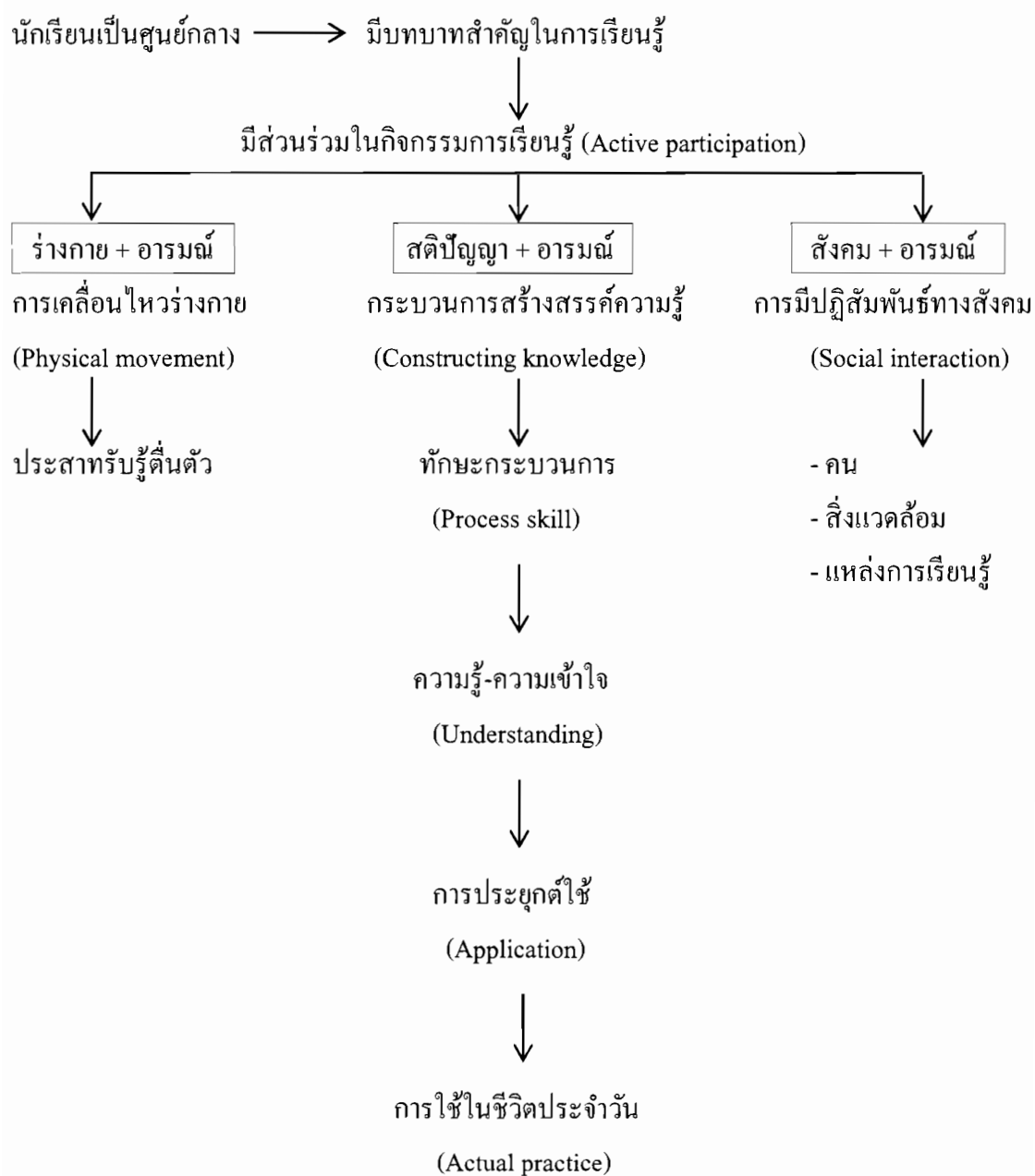
4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process skills) หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ กระบวนการทำงาน

5. แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Application) หมายถึง การนำสิ่งที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ

ทิสนา แคมมณี ได้ใช้แนวคิดเหล่านี้ในการจัดการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง (Construction of knowledge) ซึ่งนอกจาก

นักเรียนจะต้องเรียนด้วยตนเอง และฟังตนเองแล้ว ยังต้องฟังปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเพื่อน บุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ (Process skills) ต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนั้นการเรียนรู้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ได้ดี หากนักเรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้ และเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา ซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้นักเรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือ การให้มีการเคลื่อนไหว ทางกาย (Physical participation) อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดี เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้น จะมีความลึกซึ้ง และอยู่คงทนมากขึ้น หากนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ (Application) ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำแนวคิดทั้ง 5 ดังกล่าวไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้มีคุณภาพได้ (ทิสนา แจมมณี, 2555, หน้า 282-284)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางที่ใช้การประสานห้าแนวคิด ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการประสาน ห้าแนวคิดสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (ทศนา เขมมณี, 2542)

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด

มุ่งพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริงโดยการให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความร่วมมือจากกลุ่ม นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระบวนการแสวงหาความรู้ เป็นต้น

บทบาทของครู และนักเรียน

บทบาทของผู้สอนจะทำหน้าที่ สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการทำกิจกรรม ดูแล อำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน ให้คำปรึกษา แนะนำ บันทึกปัญหา และข้อขัดแย้งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะทำกิจกรรม เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

บทบาทของนักเรียนจะทำหน้าที่เข้าร่วมกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น ให้ความร่วมมือ และรับผิดชอบในการดำเนินกิจกรรม เช่น การแสวงหาข้อมูล การศึกษา สืบค้นข้อมูล และการสรุป รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีปฏิสัมพันธ์ โต้ตอบ คัดค้าน สนับสนุน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และความรู้สึกลงใจของตนเอง และผู้อื่น สามารถตัดสินใจ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

ผลที่นักเรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

นักเรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน สามารถอธิบาย ชี้แจง ตอบคำถามได้ดี นอกจากนั้น ยังได้พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการทำงานกลุ่ม การสื่อสาร รวมทั้งเกิดความรู้ด้วย

จุดเด่น

1. การเรียนการสอนมุ่งเน้นนักเรียนเป็นหลัก เพราะถือว่านักเรียนสำคัญที่สุด ไม่ได้มุ่งเน้นที่ครูผู้สอน ดังนั้นนักเรียนย่อมได้รับประโยชน์เต็มที่ และได้รับการพัฒนาตรงตามความมุ่งหมาย
2. เป็นการกระตุ้นหรือเพิ่มแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจการเรียนรู้อย่างมากขึ้น เพราะเป็นการเรียนรู้โดยนักเรียนมีส่วนร่วม (Active participation) ไม่ใช่เรียนแบบเฉื่อยชา โดยรับฟัง และปฏิบัติตาม (Passive learning)
3. เป็นวิธีการนำไปสู่ความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

จุดด้อย

1. ผู้สอนส่วนใหญ่เคยชินกับการจัดการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลาง อาจมีปัญหาในการที่จะต้องเปลี่ยนแปลงวิธีสอน
2. ความต้องการของนักเรียนในตัวครูผู้สอนอาจจะลดลง เพราะต้องค้นคว้าความรู้จากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ มิใช่เฉพาะครูผู้สอนเท่านั้น
3. ผู้สอนต้องจัดหาแหล่งการเรียนรู้ให้พอเพียง และเหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน ซึ่งต้องใช้เวลา และทรัพยากรที่เพิ่มขึ้นกว่าการสอนโดยการบรรยาย
4. ถ้าพื้นฐานของนักเรียนเคยชินต่อการเรียนในระบบเดิมที่รับฟัง และปฏิบัติตาม เคยฟังเพียงอยู่กับครู อาจทำให้นักเรียนวิตกกังวล หวาดกลัว และไม่มั่นใจต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาจต้องใช้เวลาในการปรับตัว และฝึกฝน (ทิสนา แจมมณี, 2542)

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิด และการตัดสินใจอย่างมีระบบ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ สามารถสร้างความรู้ และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งห้าแนวคิดที่นำมาประสานเข้าด้วยกัน ได้แก่ 1) แนวคิดการสร้างความรู้ (Construction of knowledge: C) นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง 2) แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Interaction: I) นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น รู้จักแลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์ระหว่างกัน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางสังคม 3) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Physical participation: P) นักเรียนอยู่ในสภาพที่พร้อมในการรับรู้ และเรียนรู้ เพื่อจะได้มีกิจกรรมการเรียนการสอนทางกาย 4) แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการ (Process learning: P) นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต 5) แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ (Application: A) นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ เป็นการช่วยให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งในชีวิตประจำวัน ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อรวมประสานทั้งห้าแนวคิดดังกล่าวข้างต้นแล้วนั้นทำให้มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า CIPPA Model หรือ โมเดลซิปปา ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักการศึกษาของประเทศไทยได้คิดค้นขึ้นมา คือ รองศาสตราจารย์ ทิสนา แจมมณี ได้กล่าวไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และให้ผลดีในหลายด้านด้วยกัน คุณสมบัติของนักเรียนที่ได้หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้นั้นมีความสอดคล้องกับอุดมการณ์ และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของหลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคที่ยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา 2551 ที่มุ่งพัฒนานักเรียนไปสู่ความเป็น

นักวิจัย นักประดิษฐ์คิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีความสามารถสูงเยี่ยม เทียบเคียงกับนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติ และมีจิตวิญญาณ มุ่งพัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลก และธรรมชาติ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้กับประเทศชาติ และสังคมไทยในอนาคต ช่วยพัฒนาประเทศชาติ ให้สามารถดำรงอยู่ และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น สร้างสังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ สังคมแห่งคุณภาพ และแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (Student teams achievement division)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นได้เกิดขึ้นมาเป็นเวลานานแล้ว แต่ไม่ได้มีการบันทึกเป็นหลักฐานไว้อย่างชัดเจน รูปแบบการจัดการเรียนรู้เริ่มจากการที่ครูผู้สอนเริ่มเปิด โอกาสให้นักเรียนได้มีทำงานร่วมกันในรูปแบบของการทำงานกลุ่ม และทำงานตามที่ครูมอบหมายไว้ในโอกาสต่าง ๆ มีการปรึกษากัน เกิดการสนทนาโต้ตอบในกลุ่ม อภิปราย และร่วมกันออกความเห็น และลงมติต่าง ๆ นอกจากนี้การทำงานในลักษณะนี้ต้องให้สมาชิกภายในกลุ่มหมุนเวียนการทำงานหน้าที่ เช่น มีการเปลี่ยนกันเป็นผู้นำกลุ่ม ซึ่งวิธีการเหล่านี้ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1970 ได้มีนักศึกษานำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาทำการพัฒนาปรับปรุง เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้จริงในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้จากอดีต ที่ปรากฏให้เห็นอย่างเด่นชัด ปัจจุบันบางแนวคิด ทฤษฎียังคงมีการใช้กันอยู่ ในขณะที่เดียวกันก็มีแนวคิดใหม่ ๆ เกิดขึ้นหลายแนวคิด และกำลังมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงการจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลในโลกยุคปัจจุบัน ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยที่มีความสำคัญ และนิยมใช้อย่างกว้างขวางนั้นมีมากมาย เช่น ทฤษฎีปัญหา ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตัวเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยสมอง และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยเล่มนี้ผู้วิจัยได้เลือกทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือมาประยุกต์ใช้ในการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังจะกล่าวต่อไปนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นแนวคิดที่ถูกเผยแพร่โดยนักการศึกษาคนสำคัญ ได้แก่ สลาวิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และโรเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักให้ความสำคัญ และสนใจความสัมพันธ์ระหว่าง

ผู้สอนกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียนแต่ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนนั้นมักถูกมองข้ามเสมอ ทั้ง ๆ ที่มีงานวิจัยหลายงานวิจัยด้วยกันที่ได้ชี้ชัดแล้วว่า ความรู้สึกของนักเรียนต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ต่อครูผู้สอน และที่สำคัญต่อเพื่อนร่วมชั้นซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยกันทั้งสิ้น โดยเฉพาะระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยกันเองเพราะมีเวลาส่วนใหญ่ที่ต้องอยู่ และปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในโรงเรียนร่วมกัน

จอห์นสัน และจอห์นสัน กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนมีด้วยกัน 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะการแข่งขัน ในการศึกษาเรียนรู้ นักเรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ

2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างรับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น

3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย จอห์นสัน และจอห์นสันชี้ให้เห็นว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันมักส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขัน ซึ่งอาจมีผลทำให้นักเรียนเคยชินต่อการแข่งขันเพื่อแย่งชิงผลประโยชน์มากกว่าการร่วมมือกันแก้ปัญหา

อย่างไรก็ตาม เขาได้แสดงความเห็นว่า ควรให้โอกาสนักเรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน นักเรียนต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขัน และแบบรายบุคคลอยู่แล้ว จึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิต (Johnson & Johnson, 1994, pp. 31-32 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2555, หน้า 98-99)

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้น คือ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง ให้มีการปรึกษาหารือกัน และช่วยเหลือกัน โดยมีการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยมีสมาชิกในกลุ่มที่มีความแตกต่างกันทางความรู้และความสามารถในการเรียนรู้ ถึงแม้จะมีการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแต่ นักเรียนแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง เพราะจะมีการทดสอบรายบุคคลเพื่อนำไปเป็นผลสำเร็จของกลุ่ม ทั้งนี้ นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่มากกว่าจะต้องไม่ทอดทิ้งนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่อ่อนกว่า โดยจะต้องให้ความช่วยเหลือกับสมาชิกในกลุ่มของตนด้วยเพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ไปให้ได้ ถือว่าเป็นทฤษฎีที่เป็นกุศโลบายทำให้นักเรียนที่มีความสามารถมากกว่านักเรียนคนอื่น ได้รู้จักการมีน้ำใจช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน

ลดความเห็นประโยชน์ส่วนตนมากกว่าประโยชน์ส่วนรวมลง เสริมสร้างคุณลักษณะนิสัยอันดีงาม ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนกว่า ก็จะรู้จักผลักดัน และพัฒนาตนเองให้เทียบเท่ากับนักเรียนคนอื่นมากขึ้น เพราะผลสำเร็จของตนเองคือผลสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งถือว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ ที่นอกจากจะพัฒนาทางด้านความรู้ของนักเรียนแล้วยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องทักษะทางสังคมอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาทั้งเจตคติและค่านิยมในตัวของผู้เรียน มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาพฤติกรรมในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อผู้เรียน 3 ประการ สมเดช บุญประจักษ์ (2540, 54-55) คือ

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Academic learning)
2. มีทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social skills)
3. รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem)

องค์ประกอบสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1994) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ด้วยกัน 5 ประการ ถ้าขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง จะเป็นการทำงานเป็นกลุ่ม และไม่ใช่ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่

1. การพึ่งพาอาศัยกันและกันทางบวก หรือการเกื้อกูลกัน (Positive interdependence)

นักเรียนต้องตระหนักว่างานที่ทำด้วยกันเป็นงานกลุ่ม การทำงานจะบรรลุจุดประสงค์ หรือประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกัน และต้องระลึกลie อยู่เสมอว่า ทุกคนต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม ดังนั้นผลงานของกลุ่มคือ ผลสำเร็จของนักเรียนแต่ละคน และผลงานของนักเรียนแต่ละคนก็เป็นผลสำเร็จของกลุ่มด้วย ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคน

2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง หรือการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-to-Face interaction)

การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยเหลือกัน และให้กำลังใจซึ่งกันและกัน มีการสนับสนุนผลงานของสมาชิก การอธิบายขยายบทความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่มเข้าใจร่วมกัน มีการสรุปเรื่องการให้เหตุผลต่าง ๆ ตลอดจนมีการอภิปราย

และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และการที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน สมาชิกจะห่วงใย ใ่วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันในการทำงานต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน อีกทั้งต้องมีการเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับกลุ่ม

3. การรับผิดชอบต่อตนเองที่สามารถตรวจสอบได้ (Individual accountability and personal responsibility)

การเรียนแบบร่วมมือเน้นให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสามารถ และความรู้ที่แต่ละคน จะได้รับกล่าวคือ การเรียนแบบร่วมมือ ถือว่า การเรียนจะประสบความสำเร็จ เมื่อสมาชิกทุกคน ในกลุ่มเข้าใจบทเรียนตรงกันหรือได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่ม ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ ของแต่ละกลุ่มที่จะต้องคอยตรวจสอบดูว่า สมาชิกทุกคนเข้าใจบทเรียนหรือไม่ และครูจะทำการทดสอบโดยใช้วิธีสุ่มตัวแทนจากแต่ละกลุ่ม และวิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ ของตนเองอย่างเต็มที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้เอาใจใส่กันและกันได้ทั่วถึง การทดสอบรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้ กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. ทักษะในการสัมพันธ์กับทักษะการทำงานร่วมกันในกลุ่มขนาดเล็ก (Interpersonal and small group skill)

นักเรียนทุกคนต้องสามารถที่จะทำงานร่วมกันเข้ากันได้ทุกคน และสามารถทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยได้ เพื่อให้งานของกลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมาย และมีประสิทธิภาพครูต้องฝึก ให้นักเรียนทำความเข้าใจ และใ่วางใจกัน พูดสื่อความหมายกันได้ชัดเจน ยอมรับความคิดเห็น และให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน

5. กระบวนการกลุ่ม (Group processing)

ทุกคนในกลุ่มต้องรู้จักช่วยกันทำงานอภิปราย ออกความคิดเห็น เมื่องานเสร็จแล้ว นักเรียนในกลุ่มสามารถบอกที่มาของผลลัพธ์ได้ สามารถวิเคราะห์การทำงานของกลุ่ม และหาวิธี ปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หลักการที่ผู้สอนควรคำนึงถึง

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของสลาบิน (Slavin, 1995) มีหลักการสำคัญ ที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึง 3 ประการ คือ

1. รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม ซึ่งครูจะต้องตั้งรางวัลไว้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความ พยายามในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น และพยายามปรับพฤติกรรมของตน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัล

ที่กำหนดอาจเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำชมเชย ฯลฯ โดยที่แต่ละกลุ่มจะได้รับเมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ภายในเวลาที่กำหนด และครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบว่ากลุ่มไม่ควรแข่งขันกันเพื่อต้องการรางวัลเพียงอย่างเดียว

2. ความรับผิดชอบรายบุคคล สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีความรับผิดชอบในการเรียน และพยายามทำความเข้าใจในบทเรียน สมาชิกทุกคนต้องช่วยกันอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ เนื่องจากครูจะทำการวัดความก้าวหน้าของกลุ่ม ซึ่งจะวัดจากความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่ม และนำคะแนนจากการทดสอบรายบุคคลไปเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้น จึงนับว่าความสำเร็จหรือความก้าวหน้าของกลุ่ม จะขึ้นกับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

3. โอกาสในการประสบความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน หมายถึง สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะทำได้ดีที่สุด และประสบผลสำเร็จในการเรียนเท่าเทียมกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิกทุกคนในกลุ่มจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ (เกษรา เรียงงาม, 2546, หน้า 27-28)

รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นที่ยอมรับ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เป็นที่รู้จัก และยอมรับกันอย่างแพร่หลายในแวดวงการศึกษา มีดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบ STAD (Student teams achievement division) เป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาสัมฤทธิ์ผลของการเรียน และทักษะสังคมเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้เป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว จากนั้นอาจมีการมอบหมายงานให้ผู้เรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วย และตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำส่งครู จากนั้นทำการทดสอบความรู้โดยต่างคนต่างทำข้อสอบ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำเอามารวมเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม ครูจัดลำดับของคะแนนทุกกลุ่ม และปิดประกาศให้ทุกคนทราบ ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2535; สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 170)

2. การจัดการเรียนรู้แบบ TGT (Teams games tournament) รูปแบบนี้จัดกลุ่มเช่นเดียวกับ STAD แตกต่างกันที่ไม่มีการสอบทุกสัปดาห์ แต่ในทุกสัปดาห์จะมีการจัดกลุ่มใหม่ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว จากนั้นทำการทดสอบความรู้โดยใช้เกมแข่งขัน คะแนนที่ได้จาก

การแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับกลุ่มอื่น นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2535; สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 163)

3. การจัดการเรียนรู้แบบ TAI (Team assisted individualization) เป็นรูปแบบที่นำรูปแบบ STAD และ TGT มาปรับเข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาให้เหมาะสำหรับคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 วิธีนี้จัดกลุ่มเช่นเดียวกับ STAD ครูเรียกผู้เรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอน ความยากง่ายของเนื้อหาวิชาที่สอนจะแตกต่างกัน ผู้เรียนกลับไปยังกลุ่มของตนเอง และต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทุกคนทำข้อสอบ โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2535)

4. การจัดการเรียนรู้แบบ CIRI (Cooperative integrated reading and composition) เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่เหมาะสมสำหรับวิชาการอ่าน และเขียนเรียงความมีสมบูรณยิ่งขึ้น รวมทั้งทักษะอื่น ๆ ทางด้านภาษา การเรียนแบบ CIRI นี้เหมาะสำหรับชั้นประถมศึกษา มีจุดประสงค์เช่นเดียวกับการเรียนแบบ TAI คือ ใช้ความร่วมมือในการที่จะเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ วิธีนี้จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันอย่างละ 2 คน คือ มีการแบ่งนักเรียนในกลุ่มเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน แล้วจับคู่กัน ครูจะแยกสอนนักเรียนทีละกลุ่มขณะที่ครูสอนกลุ่มหนึ่ง กลุ่มที่เหลือจับคู่ทำงาน และทำกิจกรรมต่าง ๆ คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มรายบุคคล (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2535)

5. การจัดการเรียนรู้แบบ JIGSAW เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดการต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าคนละหัวข้อ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตน เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้ เนื้อหาสาระที่ตนได้ศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่ม ได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อย และเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง (สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 177) นอกจากนี้ยังมีการจัดการเรียนรู้แบบ JIGSAW II ประกอบด้วยสมาชิกในกลุ่ม 4-5 คน ผู้เรียนทุกคนเรียนบทเรียนเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจในหัวข้อย่อยในบทเรียนต่างกัน ผู้เรียนที่สนใจในหัวข้อเดียวกันจะไปประชุมกัน ค้นคว้า

และอภิปราย จากนั้นกลับมาที่กลุ่มเดิมของคุณ เพื่อสอนเพื่อนในเรื่องที่ตนไปประชุมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนรวมได้ดีกว่าครั้งก่อน จะได้รับรางวัล (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2535)

6. การจัดการเรียนรู้แบบ LT (Learning together) สมาชิกในกลุ่มมี 4-5 คน ระดับความรู้ต่างกัน ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 เป็นวิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน ผู้เรียนทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม ตามที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานกลุ่ม และคะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2535; สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 149)

7. การจัดการเรียนรู้แบบ GI (Group investigation) เป็นวิธีการที่เน้นการศึกษาค้นคว้า และสืบเสาะหาความรู้ในเรื่องที่สนใจร่วมกัน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนเป็นผู้กำหนด สิ่งที่จะเรียน หรือเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการค้นคว้า และร่วมกันวางแผนจัดกระบวนการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่ม จากนั้นนำเสนอผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้รางวัล หรือคะแนนจะให้เป็นการกลุ่ม ซึ่งเหมาะสำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การทำงานโครงการหรือโครงงาน (สุรศักดิ์ หลาบมาลา; สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 151)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีมากมายหลายรูปแบบ แต่การที่จะนำรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ ความเหมาะสมของการนำไปใช้ว่ามีความเหมาะสม ความสอดคล้องกับผู้เรียน ธรรมชาติของรายวิชา และเนื้อหาของรายวิชา อีกทั้งความแตกต่างระหว่างบุคคล และสถานการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้นั้น มีจุดมุ่งหมายร่วมกันที่สำคัญ คือการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน และได้มีโอกาสฝึกการมีมนุษยสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่นที่ได้ปฏิบัติงานร่วมกัน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันด้วยเทคนิค STAD (Student teams achievement divisions)

ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

สลาวิน (Slavin, 1995) ซึ่งเป็นผู้พัฒนาการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ขึ้นมาได้กล่าวถึง การจัดการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนด้วยรู้เทคนิค STAD หรือการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่ม ละครผลสัมฤทธิ์ ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD จะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ

4-5 คน คณะความสามารถ เพศ และเชื้อชาติ ซึ่งมีขั้นการจัดการเรียนรู้โดยเริ่มจากครูผู้สอนนำเสนอ บทเรียนทั้งชั้น จากนั้นนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจนกว่าจะแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดการ เรียนรู้ จากนั้นทำการทดสอบรายบุคคลโดยไม่มี การช่วยเหลือกัน คะแนนทดสอบของนักเรียน แต่ละคนจะถูกนำไปเทียบกับคะแนนเฉลี่ยเดิมของนักเรียน (คะแนนฐาน) เป็นคะแนนพัฒนาการ หรือคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งคะแนนพัฒนาการนี้จะถูกนำไปคำนวณเป็น คะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล หรือเกียรติบัตร และวิธีการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นี้สามารถใช้ได้กับทุกรายวิชา ไม่ว่าจะเป็นวิชาคณิตศาสตร์ ภาษา สังคมศึกษา หรือวิทยาศาสตร์

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 170-171) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ไว้ว่าเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ อีกรูปแบบหนึ่งคล้ายกันกับเทคนิค TGT ที่แบ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหา สาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิก แต่ละคนนำมาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

หรือกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD คือ การจัดการเรียนรู้ที่แบ่ง นักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีระดับความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน คือ ระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน คณะกันในอัตราส่วน 1:2:1 สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้ ทำความเข้าใจ บทเรียน และทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิด ปรีกษาหารือ ช่วยเหลือกัน เพื่อนำกลุ่มของตนเองไปสู่ความสำเร็จ หลังจากนั้นทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แต่จะนำคะแนน ความก้าวหน้าของสมาชิกทั้งหมดในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกต้องมีความรับผิดชอบทำหน้าที่ตนเองให้ดี และช่วยเหลือกัน หากกลุ่มใดทำคะแนนความก้าวหน้า ได้สูงที่สุด ครูผู้สอนเสริมแรงโดยการมอบรางวัล หรือกล่าวคำชมเชย เพื่อเป็นการกระตุ้นนักเรียน ให้สนใจเรียน และทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และฝึกความรับผิดชอบ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545, หน้า 170-171)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ สลาวิน (Slavin) ได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่าย และใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ในระยะเริ่มแรก STAD มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (Slavin, 1990 อ้างถึงใน กมลวรรณ โพธิ์บัณฑิต, 2543, หน้า 30)

1. ชี้นำเสนอบทเรียนทั้งชั้น (Class presentation) ครูจะทำการสอนเนื้อหาของบทเรียนแก่นักเรียนพร้อมกันทั้งชั้น ซึ่งครูอาจใช้เทคนิควิธีการสอนรูปแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียน และการตัดสินใจของครูเป็นสำคัญที่จะเลือกวิธีการที่เหมาะสม และการนำเสนอบทเรียนของครูต้องใช้สื่อประกอบอย่างพอเพียงด้วย

2. ชี้นำทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Team study) กลุ่มประกอบด้วย นักเรียนประมาณ 4-5 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในแง่ของผลลัพธ์ทางการเรียน และเพศหน้าที่ที่สำคัญของกลุ่ม คือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี หลังจากการเสนอเนื้อหาของครูต่อนักเรียนทั้งชั้นแล้ว นักเรียนจะแยกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาตามบัตรงานหรือกิจกรรมกลุ่มที่ครูกำหนดให้ โดยส่วนมากแล้วกิจกรรมจะอยู่ในรูปการอภิปรายการแก้ปัญหา ร่วมกัน การเปรียบเทียบคำตอบ และการแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมทีมกลุ่ม ลักษณะที่สำคัญที่สุดสมาชิกในกลุ่มจะต้องสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียน การทำงานของกลุ่มลักษณะนี้จะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือของตนเอง (Self-esteem) และการยอมรับเพื่อนนักเรียนที่เรียนอ่อน

ซึ่งการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มสมาชิกมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน รวมทั้งเพศที่ต่างกัน กล่าวคือ ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ถ้าเป็นไปได้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศด้วย เช่น ประกอบด้วย ชาย 2 คน และหญิง 2 คน วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มอาจทำได้ดังนี้

2.1 จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุด โดยยึดตามผลการเรียนที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากแบบทดสอบ เกรด หรือการพิจารณาตัดสินใจของครูเองเป็นส่วนประกอบ ครูอาจจะลำบากใจในการจัดลำดับ แต่พยายามให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.2 หากจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4 คน ฉะนั้นจำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่มหาได้จากการหารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 4 ผลหาร ก็คือจำนวนกลุ่มทั้งหมด ถ้าหารไม่ลงตัวอนุโลมให้บางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน สำหรับในงานวิจัยนี้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีนักเรียนในห้องทั้งหมด 24 คน ถ้าแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มละ 4 คน จะได้ทั้งหมด 6 กลุ่มพอดี

2.3 กำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกัน ควรคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้

2.3.1 แต่ละกลุ่มต้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนจาก เก่ง ปานกลาง และอ่อน

2.3.2 ระดับผลการเรียน โดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มจะต้องใกล้เคียงกันซึ่งอาจทำได้ดังนี้ คือ ให้ชื่อทั้ง 6 กลุ่ม กรณีมีนักเรียน 24 คน ด้วยตัวอักษร A-F จากนั้นจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยเริ่มจากคนที่เรียนเก่งที่สุดให้อยู่ในกลุ่ม A ไล่ลงมาเรื่อย ๆ จนถึง F คนที่ 6 จะอยู่กลุ่ม F จากนั้นเริ่มใหม่ ไล่ย้อนกลับคือ ให้คนที่ 7 อยู่ในกลุ่ม F ไล่ไปเรื่อย ๆ คนที่ 8 จะอยู่ในกลุ่ม E ทำซ้ำแบบเดิม จนถึงนักเรียนที่เรียนอ่อนที่สุด ซึ่งจะได้นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ คือ เก่ง: ปานกลาง: อ่อน ตามอัตราส่วน 1:2:1 ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ตัวอย่างการกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม

ระดับความสามารถในการเรียนรู้	ลำดับ	ชื่อกลุ่ม
เก่ง	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
	5	E
	6	F
กลาง	7	F
	8	E
	9	D
	10	C
	11	B
	12	A
	13	A
	14	B
	15	C
	16	D
	17	E
	18	F
อ่อน	19	F
	20	E
	21	D
	22	C
	23	B
	24	A

2.3.3 สิ่งที่นักเรียน ควรคำนึงถึงในการทำงานกลุ่มย่อยมีดังนี้ (พันทิพา หับเที่ยง, 2550, หน้า 45)

- นักเรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในทีมให้ได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้
- ไม่มีใครจะเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจเนื้อหา

- ถ้ายังไม่เข้าใจให้ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนจึงปรึกษาครู
- เพื่อนร่วมทีมต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนผู้อื่น

2.3.4 สิ่งที่ครูควรสนับสนุนในสิ่งต่อไปนี้

- ให้โอกาสนักเรียนในการตั้งชื่อทีม
- นักเรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ภายในกลุ่มหรือย้ายที่ทำงานของกลุ่มได้ภายในชั้นเรียน

- แนะนำให้นักเรียนร่วมมือกันทำงานเป็นคู่หรือ 3 คนก็ได้ โดยมีการตรวจผลงานของกันและกัน เมื่อมีการผิดพลาด เพื่อนในทีมต้องช่วยอธิบายให้เข้าใจ

- ไม่ควรจบการศึกษาเนื้อหาง่าย ๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในทีมทุกคนพร้อมที่จะทำข้อสอบได้ 100%

- ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกัน แล้วจึงนำไปตรวจกับบัตรเฉลยคำตอบ
- เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาเพื่อนร่วมทีมก่อนจึงปรึกษาครู
- ระหว่างผู้ที่เรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินไปรอบ ๆ ห้องเพื่อให้นักเรียน

ได้มีโอกาสปรึกษาหารือได้สะดวก และเป็นการเสริมกำลังใจแก่นักเรียนด้วย

3. ชั้นการทดสอบย่อย (Test หรือ Quizzes) หลังจากเรียนได้ประมาณ 1-2 คาบ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบ ในระหว่างทำการทดสอบนักเรียนในกลุ่มไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทุกคนทำข้อสอบตามความสามารถของตนเอง

4. ชั้นคิดคะแนนความการพัฒนาการตนเอง หรือ การหาคะแนนฐานของนักเรียน (Base scores) หรือ คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน (Individual improvement scores) ความคิดที่อยู่เบื้องหลังของคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน คือ การให้นักเรียนแต่ละคนมีเป้าหมายเกี่ยวกับผลการเรียนของตนเองที่จะต้องทำให้ได้ตามเป้าหมายนั้น ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่ จะขึ้นอยู่กับการทำงานหนักเพิ่มมากขึ้นกว่าที่ทำมาแล้วในบทเรียนก่อน นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม ซึ่งจะทำไม่ได้ถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ในครั้งก่อน นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนที่เป็น “คะแนนฐาน” ซึ่งได้จากคะแนนการสอบหรือคะแนนจากแบบทดสอบที่คล้ายคลึงกัน คะแนนฐานจะเปลี่ยนไปทุกครั้งเมื่อทำการสอบก่อนเรียน หรือทดสอบย่อย

โดยจะนำคะแนนก่อนเรียน หรือคะแนนที่สอบได้ครั้งที่แล้วเป็นคะแนนฐานครั้งต่อไป

ตารางที่ 13 เกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนรายคน

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 10
ได้คะแนนสูงกว่าหรือเท่ากับคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 30
ได้คะแนนเต็ม	คะแนนความก้าวหน้า 40

5. ขั้นการคิดคะแนนความก้าวหน้าของทีม และมอบรางวัล (Team recognition)

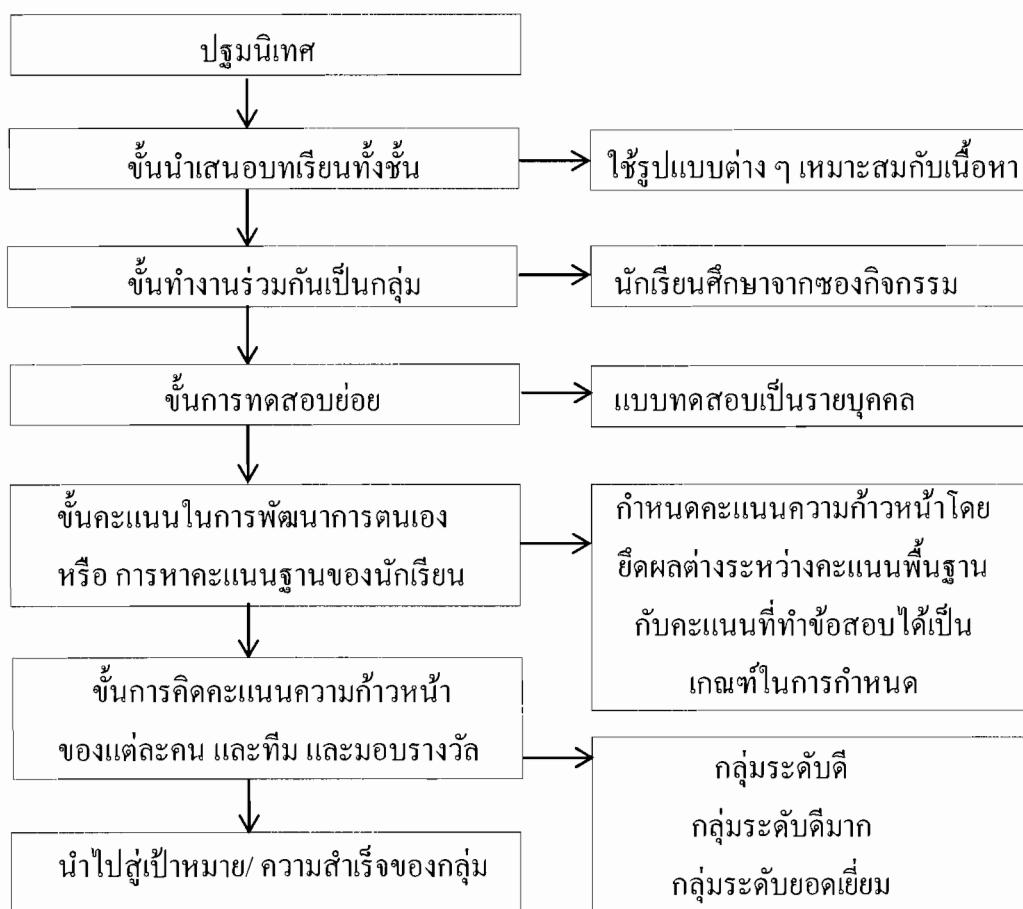
คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีม คิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของผลการทดสอบย่อยกับคะแนนฐาน รวมคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนแล้วนำมารวมกันทั้งกลุ่ม จากนั้นหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม และกลุ่มที่จะได้รับการยกย่องหรือได้รับรางวัลต้องมีคะแนนตามเกณฑ์ ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 เกณฑ์การตัดสินระดับคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

คะแนนเฉลี่ยของทีม	ตัดสินอยู่ในระดับ
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 20-25	เก่ง (Good team)
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 26-30	เก่งมาก (Great team)
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 35 ขึ้นไป	ยอดเยี่ยม (Super team)

สุดท้ายครูให้รางวัลโดยการกล่าวคำชมเชยหรือให้คะแนนพิเศษ หรือมอบใบประกาศนียบัตรยกย่องชมเชย สำหรับทีมที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงขึ้นกว่าครั้งก่อน วิธีนี้เป็น การเสริมแรงให้นักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

จุดเด่น

1. นักเรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเอง และกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
2. ส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึก และเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. นักเรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้

จุดด้อย

1. ถ้านักเรียนขาดความเอาใจใส่ และความรับผิดชอบส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ
2. เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี
3. ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใดซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้วยการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้ จึงต้องวัดโดยใช้ข้อสอบปฏิบัติ (Performance test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) (ไพศาล หวังพานิช, 2533, หน้า 209) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกัน และอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ใช้สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป จินตนา ช่วยด้วง (2547, หน้า 29) ความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนที่อาศัยการทดสอบ

ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา จึงหมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาของบุคคลที่เป็นกระบวนการคิด และการกระทำอย่างเป็นระบบ อันเกิดจาก การเรียนรู้จากประสบการณ์ ที่ได้รับจากเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้ สามารถวัดได้ด้วยได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดทั้งสองลักษณะ และเพื่อความสะดวกในการประเมินผล จึงได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผล เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับเป็นเกณฑ์วัดความสามารถด้านต่าง ๆ 6 ด้าน ตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1965, pp. 201) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ขั้น ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรง ในขั้นนี้รวมถึง การระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ หรือทฤษฎี ดังนั้นขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่า เป็นขั้นต่ำสุด
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญวิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อนจึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้นเพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หากความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น ตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำไปใช้ และต้องเข้าใจทั้งเนื้อหา และ โครงสร้างของบทเรียน
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหา การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ที่จะสร้างแนวคิด

หรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น คำพูด นวนิยาย บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

การวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้านนี้ จะใช้แบบทดสอบประเภทอัตนัยหรือปรนัยก็ได้ ข้อสำคัญอยู่ที่คำถาม ซึ่งต่อไปนี้เป็นตัวอย่างข้อคำถามของแบบทดสอบ ประเภทปรนัย ดังนี้

1. ข้อคำถามวัดความรู้-ความจำ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถที่ระลึกออกมาได้ หรือจำได้ เช่น ถามคำศัพท์ นิยาม สถานที่ เวลา ขนาด ปริมาณ บุคคล ระเบียบ ลำดับขั้นของการทำอย่างใดอย่างหนึ่ง สิ่งเหล่านี้ถ้าสอนมาแล้วจึงนำมาถาม และถือว่าการวัดความจำเท่านั้น

2. ข้อคำถามวัดความเข้าใจ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการจับใจความสำคัญ จากเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการจับใจความ การแปลความหมาย การตีความหมาย และการขยายความของข้อความ คำ เรื่องราว เหตุการณ์ ภาพ ฯลฯ

3. ข้อคำถามวัดการนำไปใช้ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการนำความรู้ที่เรียนมา ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

4. ข้อคำถามวัดการวิเคราะห์ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังบอกถึงว่าส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกัน โดยอาศัยหลักการใด จะเห็นได้ว่าความสามารถในด้านการวิเคราะห์จะมากไปด้วยการหาเหตุผลมาเกี่ยวข้องอยู่เสมอ และพยายามมองให้ลึกลงไปถึงแก่นแท้ของเนื้อหา และเหตุการณ์นั้น ๆ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณา

5. ข้อคำถามวัดการสังเคราะห์ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการผสมส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน เป็นการวัดว่านักเรียนจะสามารถนำเอาความรู้แต่ละหน่วยมารวมกัน จัดเป็นหน่วยใหม่หรือโครงสร้างใหม่ที่ต่างจากเดิมได้หรือไม่ ลักษณะคำถามประเภทนี้จะถามเกี่ยวกับการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่จะตั้งดูว่าใครมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มากเพียงใด

6. ข้อคำถามวัดการประเมินค่า เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการวินิจฉัยดีราคา โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ สิ่งที่มีค่าอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ ผลงานต่าง ๆ หรือเป็นความคิดเห็นก็ได้ การประเมินค่านั้นอาศัยเกณฑ์ และมาตรฐานไปประกอบการวินิจฉัยชี้ขาดเสมอว่า สิ่งนั้นดีไม่ดี

และเพราะเหตุใดจึงดี หรือไม่ดี ข้อคำถามอาจจะอยู่ในรูปของการประเมิน โดยอาศัยเกณฑ์ภายใน หรือการประเมินค่าที่อาศัยเกณฑ์ภายนอกตัดสินก็ได้

ธรรมชาติของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) ส่วนมากจะเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้ครูสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเป็นวิธีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนที่มีความเป็นอิสระได้มากกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีอยู่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ โรงเรียนมุ่งวัดความรู้ในแต่ละวิชา และทักษะต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์พื้นฐานสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน อันเป็นข้อมูลที่ได้รับสำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล
2. ประการที่สอง เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งแตกต่างกัน โดยธรรมชาติ เป็นต้นว่า เด็กบางคนสามารถที่จะอ่านหนังสือเมื่ออายุเพียง 4 ปี แต่เด็กบางคนในวัยเดียวกันนี้อาจจะยังอ่านหนังสือไม่ได้เลย เด็กบางคนสามารถที่จะเรียนคณิตศาสตร์ได้ง่าย แต่เรียนภาษาได้ยาก เด็กบางคนสามารถที่จะเรียนได้ดีทุกวิชา ตรงกันข้ามเด็กบางคนมีความสามารถต่ำในการเรียนทุกวิชา ฯลฯ

เมื่อความสามารถของแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งเด็ก และผู้ใหญ่ ดังนั้น การที่จะให้บุคคลต่าง ๆ ได้รับการพัฒนาความสามารถเฉพาะตนที่มีอยู่อย่างเหมาะสม จึงก่อให้เกิดการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดระดับความสามารถของบุคคลหรือเพื่อจำแนกความสามารถของบุคคลที่แตกต่างกัน ทำให้เราสามารถจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของบุคคลต่าง ๆ ได้ โดยทั่วไปแล้วการที่โรงเรียนได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาใช้ในการวัด และประเมินผล ก็เพื่อที่จะค้นหาระดับการเรียนรู้ และทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนการสอน หรือจากประสบการณ์ทางอ้อมของกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งจากความรู้ และทักษะอื่น ๆ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในอนาคตที่สามารถนำไปใช้ได้ด้วย

ประเทศไทยของเราได้มีการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาใช้เป็นเวลานานแล้ว ที่เห็นได้ชัดเจนคือ ทบวงมหาวิทยาลัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือในการสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา นอกจากนั้น หน่วยงานหรือสถาบันต่าง ๆ ทั้งภาครัฐบาล และเอกชนก็ได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือในการสอบคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสมสำหรับให้ทุนไปศึกษาต่อทั้งใน และต่างประเทศ (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2548, หน้า 14-15)

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาที่ตนสอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังต่อไปนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายขยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) ลักษณะทั่วไปถือว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิดคือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง ต่าง-เหมือน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์ และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) และให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้น และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยื่น) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน คูณกัน จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 73-82)

ซึ่งการทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยทำได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก เพราะมีความเที่ยงตรงสูง สามารถเขียนคำถามวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา และทุกพฤติกรรมของด้านพุทธิพิสัย ตรวจสอบให้คะแนนง่าย สะดวกรวดเร็ว และยุติธรรม สามารถนำมาวิเคราะห์ และปรับปรุงให้ดีขึ้นจนเป็นมาตรฐานได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย นักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน วิธีการหนึ่งที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้าทดลอง ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติ และพัฒนาด้านความคิดด้วย เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการทำการทดลอง เป็นต้น พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ และการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบนี้ เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการทางปัญญา (Intellectual skills) หรือเป็นทักษะการคิด ที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะความรู้ต่าง ๆ (พิมพ์พันธ์ เศษะคุปต์ และวรรณทิพา รอดแรงคำ, 2542, หน้า 3)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American association for the advancement of science-AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science: A process approach) หรือเรียกชื่อย่อว่า โครงการซาปา (SAPA) โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ. 1970 ได้กำหนด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นพื้นฐานผสมผสาน (Integrated science process skills) 5 ทักษะ ดังนี้ (ภพ เกาห์ไพบูลย์, 2542, หน้า 14-15)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข

4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปข้อมูล

ซึ่งแต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ภพ เลหา ไพบุลย์, 2542, หน้า 15-30)

1. ทักษะการสังเกต (Observation)

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือการณ์โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งเป็นประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ชีบ่ง และบรรยายคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง กลิ่น รส เสียง และบอกหน่วยมาก ๆ เข้าไว้

1.2 บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ โดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement)

การวัด หมายถึง การเลือก และการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งของต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอน ได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัด และวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาณ น้ำหนัก และอื่น ๆ
ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. ทักษะการคำนวณ (Using number)

การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนับตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ

3.1 การนับ ได้แก่

3.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

3.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

3.1.3 ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.1.4 ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่

3.2.1 บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย

3.2.2 หาค่าเฉลี่ย

3.2.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของ ที่อยู่
ในปรากฏการณ์โดยที่เกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์
อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

4.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/ Space
relationship and Space/ Time relationship)

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่จะมีรูปร่าง
ลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง
ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ
ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 5.1 ชีบรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- 5.2 วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดได้
- 5.3 บอกชื่อของรูป และรูปทรงเลขาคณิตได้
- 5.4 บอกความสัมพันธ์ของรูป 2 มิติได้ เช่น ระบายรูป 3 มิติ ที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ) เป็นต้นกำเนิดเงา
- 5.5 บอกรูปกรวยรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน
- 5.6 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
- 5.7 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของวัตถุหนึ่ง
- 5.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

- 5.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- 5.10 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งของต่าง ๆ กับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication)

การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไอศเคแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

- 6.1 เลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลให้เหมาะสม
- 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้
- 6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้
- 6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด
จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่น
เข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction)

การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำ ตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ ทฤษฎีมีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การทำนายทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น

8.2.1 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.2.2 ทำนายผลที่จะเกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulation hypothesis)

การตั้งสมมติฐาน หมายถึง คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ (Defining operationally)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปร ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเรื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่ เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรหรือสิ่งที่ เป็นผลก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้เกิดผลทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่สามารถควบคุมให้เหมือนกัน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่ง และกำหนดตัวแปรต้นตัวแปรตาม และตัวแปรที่ ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ 1) การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด ประกอบด้วย วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดควบคุมตัวแปร อุปกรณ์ หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง 2) การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง 3) การบันทึกการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต และการวัดอื่น ๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

12.1 การออกแบบการทดลองโดย กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง เหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ ต้องควบคุมด้วย

12.2 ปฏิบัติการทดลอง และ ใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

12.3 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่ว และถูกต้อง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายคุณลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่การตีความหมายในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เกิดจากการรวบรวมความรู้ อย่างมีระบบ เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติ ปรัชญาการณในธรรมชาติ จะเป็นไปตามแบบแผน กฎเกณฑ์ตามธรรมชาติของมัน วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยส่วนที่เป็นกระบวนการ แสวงหาความรู้ และส่วนที่เป็นผลิตผลตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์นั้น ประกอบด้วย การแสวงหาความรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการมีเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์ และในการใช้วิธีการตามขั้นตอน วิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี 2 รูปแบบ คือการประเมิน โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple-choice paper-and-pencil test) และการประเมิน พฤติกรรมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Performance assessment) ซึ่งการประเมิน โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบนั้น มีการพัฒนามาเป็นเวลานานกว่าการประเมินพฤติกรรม ซึ่งการประเมินพฤติกรรมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นวิธีการทาง วิทยาศาสตร์(วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544, หน้า 166)

ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ตรวจสอบให้คะแนนง่าย สะดวกรวดเร็ว และยุติธรรม สามารถนำมา วิเคราะห์ และปรับปรุงให้ดีขึ้นจนเป็นมาตรฐานได้

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ความหมายของเจตคติ

เจตคติ หรือทัศนคติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Attitude” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละติน ว่า “Aptus” แปลว่า การทำให้เหมาะสม การปรับปรุง มีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาหลายท่าน ได้ ให้ความหมายของคำว่า “เจตคติ” ไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

อนาสเทซี (Anastasi, 1988) ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยา ตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้เป็นพวก ๆ ในทางชอบหรือไม่ชอบ เช่น กลุ่มชน ประเพณี เรื่องใด เรื่องหนึ่ง หรือสถาบันต่าง ๆ เป็นต้น

อุคม จำรัสพันธุ์ (2541, หน้า 127) ได้อธิบายไว้เจตคติ หมายถึง ความคิด ความรู้สึก และท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เรียกว่า เป้าของเจตคติ (Target) ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิดของบุคคลก็ได้

ลักษณะ สรีวัฒน์ (2544, หน้า 69) ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น หรือ ท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเห็นว่าความรู้สึกเป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความคิดเห็นเป็นองค์ประกอบทางด้านปัญญา และท่าทีเป็นองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 14) ได้ระบุ คำจำกัดความของเจตคติไว้ว่า เป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัย หรือความรู้สึกทางจิตใจ หรือความรู้สึกซึ่งเกิดจากการรับรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ในแต่ละบุคคล ความรู้สึกเหล่านั้นสามารถแสดงพฤติกรรมออกมาทั้งในทางบวก และทางลบ

จากที่กล่าวมาในข้างต้นนั้นสามารถสรุปความหมายของเจตคติได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกภายใต้จิตใต้สำนึกของบุคคล ความพึงพอใจ รวมถึงสภาวะความพร้อมทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีทั้งทางบวก และทางลบ อันนำไปสู่การแสดงออกของลักษณะพฤติกรรมหลายประการกับสิ่งหนึ่งนั้น หรือสภาวะการณ์หนึ่ง

ประเภทของเจตคติ

เจตคติแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (Belkin & Skydell, 1979)

1. เจตคติทางบวก หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่พร้อมจะเข้าหาเมื่อเกิดความรู้สึกชอบหรือพอใจในวัตถุ การกระทำ หรือความคิด คนที่มีเจตคติทางบวกมักเป็นคนที่มีมองโลกในแง่ดีมากกว่าแง่ร้าย และอาจชักจูง หรือหลอกลวงได้ง่าย

2. เจตคติทางลบ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่พร้อมจะถอยหนี หรือ หลีกหนีเมื่อเกิดความรู้สึกไม่ชอบหรือไม่พอใจในวัตถุ การกระทำ หรือความคิด คนที่มีเจตคติทางลบมักเป็นคนที่มีมองโลกในแง่ร้าย มองคนอื่นเป็นศัตรู ไม่ไว้วางใจผู้ใด ทำให้ไม่ยอมที่จะคบค้าสมาคมกับผู้ใดง่าย ๆ

3. เจตคติเป็นกลาง หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่เป็นกลาง คือไม่มีความรู้สึกใด ๆ ในวัตถุ การกระทำ หรือความคิด

ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude towards science) ไว้หลายท่าน มีดังต่อไปนี้ คือ

ฮาซาน และบิลเลห์ (Hasan & Billeh, 1975 อ้างถึงใน นิภาภรณ์ เซยัดเกาะ, 2545, หน้า 38) ให้ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึงความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ และความซาบซึ้งของบุคคลที่เกิดจากผลวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงทางอ้อม และผลของวิทยาศาสตร์นั้นมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อวิทยาศาสตร์

ปราณี มีทรัพย์หลาก (2544, หน้า 20) ได้กล่าวถึงความหมายของ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สรุปลงได้ว่า “เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึก ความชอบ ไม่ชอบ ความนิยมของบุคคลที่มีต่อ วิทยาศาสตร์” โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้สึกต่อวิทยาศาสตร์ทั้งชอบ และไม่ชอบ
2. พฤติกรรมที่แสดงออก หากชอบจะพอใจที่จะเรียน หรือหากไม่ชอบจะเบื่อหน่ายต่อ การเรียน
3. การแสดงออกขณะมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์
4. การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์
5. ความนิยมชมชอบในวิทยาศาสตร์
6. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์

ยูพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2544, หน้า 66) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกของแต่ละบุคคล ซึ่งเกิดจากการทำงานของตนเอง และจากประสบการณ์ การนำความรู้ ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ไปใช้ แล้วมีผลต่อการตอบสนองต่อบุคคล สิ่งต่าง ๆ เหตุการณ์รอบ ๆ ตัว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 191) ได้ให้ ความหมาย ไว้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่นักเรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์
2. ด้านการเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์
3. ด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์
4. ด้านความนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์
5. ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

จากการให้ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกที่นักเรียนมีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการรับรู้ประสบการณ์ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนตระหนักเห็นความสำคัญ และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ความนิยมชมชอบในวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ และมีแนวโน้มในการแสดงออกหรือ มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความรู้สึกเหล่านั้นสามารถแสดงพฤติกรรมออกมา ทั้งในทางบวก และทางลบ

การวัดเจตคติ

เจตคติเป็นมโนภาพที่เป็นนามธรรมจึงทำให้การวัดเจตคตินั้น ไม่สามารถทำได้โดยง่าย เพราะการวัดเจตคติไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงในระยะเวลาจำกัด แต่สามารถพยากรณ์จากพฤติกรรมที่แต่ละบุคคลแสดงออก ดังนั้นจึงมีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอวิธีการวัดเจตคติที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

โรเซนเบิร์ก และ โฮปแลนด์ (Rosenburg & Hovland, 1963) ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะบุคคลที่มีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งควรวัดเจตคติให้ครอบคลุมลักษณะ ดังนี้

1. มีความคิดเห็นที่ดีต่อสิ่งนั้น ๆ ในด้านทั่ว ๆ ไป
2. ตระหนักเห็นความสำคัญของสิ่งนั้น
3. มีความนิยมชมชอบต่อสิ่งนั้น
4. มีความสนใจในสิ่งนั้น
5. มีแนวโน้มเข้าในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น

บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธิ (2531, หน้า 180-181) ได้กล่าวเกี่ยวกับการวัดเจตคติสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหา (Content) การวัดเจตคติต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้บุคคลแสดงกิริยาท่าทางออกมาสิ่งเร้าโดยทั่วไป ได้แก่ เนื้อหาที่ต้องการวัด เช่น ต้องการวัดเจตคติต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับชีวิตครอบครัวของบุคคล เนื้อหาที่เป็นสิ่งเร้าในที่นี้ คือ สถานการณ์การตัดสินใจเกี่ยวกับชีวิตครอบครัว ได้แก่ การเลือกคู่ครอง อายุแรกสมรส ระยะการมีบุตรคนแรก และคนต่อไป ขนาดของครอบครัว และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว เป็นต้น

2. ทิศทาง (Direction) การวัดเจตคติโดยทั่วไปจะกำหนดทิศทางเป็นเส้นตรง และต่อเนื่องในลักษณะไปซ้ายขวา หรือบวกลบ กล่าวคือ เริ่มต้นจากเห็นด้วยอย่างยิ่ง และลดความเห็นด้วยลงเรื่อย ๆ จนถึงรู้สึกเฉย ๆ และลดต่อไปเป็นไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะของการเห็นด้วย และไม่เห็นด้วยนี้เป็นเส้นตรงเดียวกัน และต่อเนื่องกัน

3. ความเข้ม (Intensity) เป็นกิริยาท่าที หรือความรู้สึกที่แสดงออกมาต่อสิ่งเร้านั้น มีปริมาณมากน้อยต่างกันถ้าความเข้มสูงไม่ว่าจะไปในทิศทางใดก็ตามจะมีความรู้สึกหรือกิริยาท่าทีรุนแรงมากกว่าที่จะมีความเข้มปานกลาง

จากที่กล่าวมาข้างต้นเกี่ยวกับการวัดเจตคติ สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ การวัดเจตคติต้องวัดให้ครอบคลุมลักษณะทั้งในด้านการเล็งเห็นความสำคัญ และประโยชน์ ความสนใจ ความนิยมชมชอบ และแนวโน้มในการแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรม การวัดเจตคติต้องประกอบด้วยเนื้อหา ทิศทาง และความเข้มของเจตคติเพื่อเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น

ต่อตั้งนั้น ซึ่งวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ออกแบบการวัดเจตคติ โดยใช้สเกลลิเคิร์ต ซึ่งประกอบด้วย ระดับความรู้สึกที่นักเรียนมีต่อวิทยาศาสตร์ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยแบ่งคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็น 5 ด้าน ตามสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2546, หน้า 191) ดังนี้

1. ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์
2. ด้านการเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์
3. ด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์
4. ด้านความนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์
5. ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไปมาทำกิจกรรมหรือมาเกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในลักษณะกลุ่ม ซึ่งจะทำให้กลุ่มมีการเคลื่อนไหวในลักษณะต่าง ๆ หรือการที่บุคคลเข้ามาร่วมกันปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีเป้าหมายร่วมกัน และทุกคนในกลุ่ม มีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสาร ประสานงาน และตัดสินใจร่วมกันเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม อีกทั้งการทำงานกลุ่มเป็นระบบการให้ความสัมพันธ์ต่อกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยการกระทำบางสิ่งบางอย่างร่วมกันเพื่อให้ได้สิ่งที่กลุ่มต้องการ

จากข้อความดังกล่าวสรุปได้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะของกลุ่ม และมีบทบาทในการช่วยกันรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม เพื่อให้สามารถบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่มที่มีร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทิสนา แคมมณี, 2537 อ้างถึงใน พันทิพา ทับเที่ยง, 2550)

องค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม

องค์ประกอบของการทำงานกลุ่มว่า ในการทำงานร่วมกัน การที่สมาชิกในกลุ่ม จะให้ความร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จะต้องได้รับการฝึกฝน การปฏิบัติตนให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี และมีความเข้าใจในองค์ประกอบที่สำคัญของการทำงานกลุ่ม ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม กลุ่มใดที่มีผู้นำที่มีคุณสมบัติที่ดี รู้ และเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตน และมีทักษะในการปฏิบัติตามหน้าที่นั้นแล้ว กลุ่มนั้นย่อมมีแนวโน้มที่จะประสบ

ผลสำเร็จสูง ผู้นำจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อความสำเร็จ และประสิทธิภาพของการทำงานกลุ่ม

2. องค์ประกอบด้านบทบาทสมาชิกกลุ่ม การทำงานเป็นกลุ่มต้องอาศัยความร่วมมือจากสมาชิกกลุ่มทุกคนเป็นสำคัญ หากสมาชิกทุกคนตระหนักในความสำคัญของตนเอง และพยายามปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่มในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม การดำเนินงานของกลุ่มจะสามารถประสบผลสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว

3. องค์ประกอบด้านกระบวนการกลุ่ม กลุ่มใดมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานที่ดี มีกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพโดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน การวางแผนงาน การปฏิบัติงานตามแผน การประเมินผล และปรับปรุงงาน ซึ่งถ้าปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมแล้ว กลุ่มก็มักประสบความสำเร็จในการทำงาน (ทิสนา เขมมณี, 2537 อ้างถึงใน พันทิพา ทับเที่ยง, 2550)

จากองค์ประกอบของกลุ่มทั้ง 3 ด้าน แสดงให้เห็นว่ากลุ่มมีอิทธิพลอย่างมากต่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่มที่จะส่งผลให้กลุ่มมีประสิทธิภาพได้ นั่นคือ กลุ่มสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่ม และความต้องการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้สำเร็จ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่จะต้องฝึกฝนให้กับนักเรียนก็คือ บทบาทในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะเป็นการกำหนดบทบาทต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดความเคยชินเป็นนิสัยประกอบด้วยผู้นำกลุ่มสมาชิกกลุ่ม และกระบวนการทำงานกลุ่ม

ในการทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกเพื่อให้การเรียน และการทำงานภายในกลุ่มไปสู่เป้าหมาย ซึ่งบทบาทของสมาชิกกลุ่มควรทำหน้าที่ดังต่อไปนี้ (พระมหาวิโรศักดิ์ ผาโล, 2545, หน้า 34)

1. ผู้สนับสนุน เป็นผู้ที่ยพยายามกระตุ้นให้ใคร ๆ มีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะยอมรับฟังความคิดเห็น เป็นผู้ให้คำชมเชยในเวลาอันเหมาะสม แสดงความชื่นชมในสิ่งที่ผู้เสนอให้ ความอบอุ่น และยอมรับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
2. ผู้ควบคุมการสนทนา เป็นผู้ที่ยพยายามจะควบคุมการสนทนาให้เป็นไปด้วยดี ไม่ให้ออกนอกทาง พยายามจะควบคุมกลุ่มให้ดำเนินงานไปสู่เป้าหมาย
3. ผู้ประนีประนอม เป็นผู้ที่ยคอยไกล่เกลี่ย และหาทางแก้ปัญหา เมื่อสมาชิกกลุ่มเกิดความคิดเห็นขัดแย้ง
4. ผู้สังเกตการณ์ และให้คำติชม เป็นผู้ที่ยคอยสังเกตกระบวนการของกลุ่ม และบอกกลุ่มให้ทราบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน
5. ผู้ผ่อนคลายความตึงเครียด เป็นผู้ช่วยให้กลุ่มเกิดบรรยากาศที่ดีด้วยวิธีการต่าง ๆ

กระบวนการในการทำงานกลุ่มนั้น ในการส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม จะประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ ได้แก่

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน เป็นสิ่งแรกที่ผู้นำกลุ่ม และสมาชิกพึงกระทำ ในการเริ่มงานร่วมกัน คือ ผู้นำกลุ่ม และสมาชิกควรได้ช่วยกันวางจุดมุ่งหมายในการทำงานให้ ชัดเจน และการตรวจสอบดูว่าทุกคนเข้าใจตรงกันก่อนลงปฏิบัติงาน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาใน การปฏิบัติงานในภายหลัง

2. การวางแผน หมายถึง การคิด และการตัดสินใจในปัจจุบันถึงสิ่งที่จะทำในอนาคตว่า จะทำอะไร อย่างไร เพื่อให้งานที่ต้องทำบรรลุผลสำเร็จ ขั้นตอนในการวางแผนเป็นขั้นตอนที่จำเป็น ในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างดังนี้

- 2.1 การแสวงหาข้อมูล และรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น
- 2.2 การหาวิธีการ และการกำหนดขั้นตอนในการทำงาน
- 2.3 การกำหนดแผนปฏิบัติการ
- 2.4 การแบ่งงาน และมอบหมายงาน
- 2.5 การเตรียมการเรื่องการประสานงาน
- 2.6 การกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาไว้ล่วงหน้า

3. การปฏิบัติตามแผน ขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนของกลุ่มควรลงมือตามหน้าที่รับผิดชอบ ของตน มีการติดตามงาน การจูงใจให้เพื่อนร่วมงานมีกำลังใจในการทำงาน สร้างความร่วมมือ ร่วมใจให้เกิดขึ้นในการทำงาน ให้คำปรึกษาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือแก้ไขปัญหาด่าง ๆ มีการเสริมสร้างความรู้ความสามารถของเพื่อนร่วมงานในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

4. การประเมินผล และปรับปรุงงาน การประเมินผลงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญใน การทำงานกลุ่มเพราะจะช่วยให้กลุ่มได้รับทราบว่าการทำงานสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ นอกจากนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นใน โอกาสต่อไป ในการประเมิน (ทิสนา เขมมณี, 2537 อ้างถึงใน พันทิพา ทับเที่ยง, 2550)

กระบวนการทำงานกลุ่ม อาจมีหลายขั้นตอนแตกต่างกัน แต่โดยส่วนใหญ่แล้ว พบว่า จะเริ่มจากการกำหนดมุ่งหมายในการทำงาน การวางแผนงานไปสู่ขั้นการดำเนินงาน และลงมือ ปฏิบัติ และขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผล และปรับปรุงงาน การดำเนินงาน และลงมือปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ (2540, หน้า 24-25) ได้กล่าวว่า การสังเกตนี้สามารถจำแนก ประเภทของแบบทดสอบที่ใช้เทคนิคการสังเกตได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. ระเบียบสะสมส่วนบุคคล (Anecdotal records) แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบที่ไม่ค่อยจะมีรูปแบบจำกัด เพราะเป็นการบันทึกพฤติกรรมของแต่ละบุคคล โดยทั่วไปผู้วัดต้องสังเกตพฤติกรรมเป็นระยะ ๆ ไป เป็นรายบุคคลจนกระทั่งเห็นว่าเพียงพอที่จะให้เห็นพฤติกรรมนั้นชัดเจนระเบียบสะสมส่วนบุคคลจะเป็นการบันทึกพฤติกรรมอันเป็นผลจากการศึกษาด้านการปรับตัวของบุคคลในสังคม

2. แบบสำรวจ (Checklist) เป็นระบบที่จัดเตรียมไว้แล้ว ซึ่งมีลักษณะเป็นประโยคข้อความที่เกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยตรวจสอบพฤติกรรมว่ามีหรือไม่มีตามที่ผู้วัดหรือผู้ใช้แบบสำรวจสังเกตได้

3. การจัดระดับคุณภาพ (Rating scale) ผู้ใช้แบบวัดผลแบบนี้ จะเป็นผู้สังเกตคุณภาพหรือลักษณะที่สังเกตได้แล้วกำหนดลักษณะคุณภาพเหล่านั้นเช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เหมาะสำหรับการพูด การแสดงพฤติกรรมในระหว่างการเรียน และความร่วมมือในการทำงาน เป็นต้น

4. เทคนิคสังคมมิติ (Sociometric technique) เทคนิคนี้เป็นวิธีการที่ใช้สังเกตความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่มกับกลุ่ม หรือการศึกษากลุ่มเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งกลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อค่านิยม ต่อบรรยากาศของกลุ่มหรือโครงสร้างของกลุ่ม โดยครูจะกำหนดสถานการณ์ เช่น ถ้ามีปัญหาจะปรึกษาเพื่อนคนใด ให้นักเรียนแต่ละคนเป็นระบุชื่อเพื่อนเพียงหนึ่งชื่อ หรือถ้าจะทำงานชนิดหนึ่งเพียง 2 คน นักเรียนจะเลือกเพื่อนคนใดเป็นเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น แล้วกำหนดตำแหน่งของแต่ละคนลงบนแผ่นกระดาษเขียนเส้นโยงเป็นลูกศรชี้แสดงว่าถูกเลือกของแต่ละคน

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ภัทรา นิคมานนท์ (2538, หน้า 165-167) ได้กล่าวว่า เมื่อพิจารณาของแบบทดสอบที่ใช้เทคนิคการสังเกตดังกล่าวนี้ สรุปเกี่ยวกับการบันทึกการสังเกตได้ 2 แบบ คือบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ทั้งหมด โดยใช้แบบบันทึกการสังเกตที่กำหนดกรอบไว้แล้ว ซึ่งแบบบันทึกการสังเกตมีหลายแบบดังนี้

1. แบบกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้ในตารางซึ่งมีวิธีการบันทึก โดยผู้สังเกตจะบันทึกการระดับคะแนนพฤติกรรมที่สังเกตได้ลงในแต่ละช่วงที่แตกต่างกัน ตามจำนวนระดับที่กำหนด โดยทั่วไปนิยมกำหนดค่าของแต่ละพฤติกรรมไว้ 5 ระดับ ในการบันทึกข้อมูลการสังเกตนี้ผู้บันทึกจะบันทึกเฉพาะพฤติกรรมที่ครูสังเกตได้เท่านั้น จะไม่มีการอธิบายวิจารณ์

2. แบบบรรยายมีการกำหนดรูปแบบตารางที่ประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นข้อมูลของนักเรียน เช่น ชื่อ ชั้น วันที่บันทึก และช่องพฤติกรรมที่สังเกตได้

3. แบบบันทึกการบรรยายสะสม มีการกำหนดรูปแบบตารางที่ประกอบไปด้วยชื่อของนักเรียน วันที่ทำการสังเกตชั้นเรียน และช่วงเวลาของการสังเกตพฤติกรรมเป็นครั้งที่ทำการสังเกตพฤติกรรมที่สังเกตได้

4. แบบสำรวจความถี่ มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการที่ต้องการสังเกตว่า ผู้ถูกสังเกตมีพฤติกรรมตามรายการที่สังเกตบ่อยเพียงไร ผู้สังเกตเพียงแต่ต้องการทราบความถี่ของพฤติกรรมที่ผู้สังเกตแสดงออกแบบบันทึกการสังเกตเหล่านี้ สามารถที่จะเลือกใช้ได้ตามจุดมุ่งหมายของผู้ต้องการวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียน

การที่ผลของการสังเกตจะมีความเชื่อมั่น และเที่ยงตรงขึ้นอยู่กับผู้สังเกต โดยทั่วไปก่อนจะทำการสังเกตในลักษณะปรนัยให้มากที่สุด และยังคงคำนึงถึงหลักการสังเกตต่อไปนี้ คือ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543)

1. การสังเกตจะต้องมีเป้าหมายชัดเจน และขอบเขตที่แน่นอน ว่าต้องการจะศึกษาอะไร โดยอาจทำเป็นรายการพฤติกรรมที่จะสังเกตไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน พร้อมกับการกำหนดไว้ว่าจะบันทึกการสังเกตอย่างไร

2. การสังเกตต้องกระทำอย่างมีระบบ กำหนดระยะเวลาในการสังเกตไว้อย่างแน่นอน เช่น กำหนดไว้ว่าจะสังเกตพฤติกรรมนั้น ๆ ภายในเวลากี่นาที หรือกี่วินาที มีการแบ่งช่วงเวลาในการสังเกต เป็นต้น โดยคำนึงถึงธรรมชาติของสิ่งที่ต้องการสังเกตด้วย

3. มีการบันทึกผลการสังเกตที่เป็นลักษณะเชิงปริมาณ เพื่อที่จะสามารถนำไปตรวจสอบและวิเคราะห์ผลได้

4. ผู้สังเกตต้องได้รับการฝึกฝนในเรื่องที่จะสังเกตมาเป็นอย่างดี มีความรอบรู้ในเรื่องที่สังเกต และไม่มีอคติ

5. การสังเกตต้องมีการจดบันทึก โดยสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน และบันทึกรายละเอียดข้อเท็จจริงในทันที เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน

6. ในการสังเกตควรใช้เครื่องมืออื่น ๆ ช่วยในการบันทึกผลการสังเกตประกอบด้วย ซึ่งอาจเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) หรือมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) หรือทั้งสองอย่าง

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดัดแปลง แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมาจาก พันทิพา ทับเที่ยง (2550) ซึ่งในที่นี้จะเรียกว่า แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วยรายการประเมินทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ด้านการกล้าแสดง

ความคิดเห็น ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม โดยที่ผู้สังเกตพฤติกรรม ลงระดับ การแสดงออกของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนแบบ 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด หรือ ชิปปา มีดังนี้

อดิศร สิริ (2543, หน้า 82) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียน เป็นศูนย์กลาง โดยใช้โมเดลชิปปา สำหรับวิชาชีววิทยาในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 ผลจาก การศึกษาพบว่า หลังจากได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จำนวน 40 ข้อ กับ นักเรียนทั้งหมด 44 คน ผลปรากฏว่า นักเรียนมีคะแนนอยู่ในช่วง 25-34 คะแนน และคะแนนรวม ของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 1310 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.77 คะแนน หรือร้อยละ 74.42 และเมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้โมเดลชิปปา สำหรับ วิชาชีววิทยา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 60% ของโรงเรียน บ้านน้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น พบว่า นักเรียนทั้งหมดมีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 60 ทั้งหมด 100%

วารยาณีย์ เพชรมณี (2546) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบชิปปา ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ผลจากการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบชิปปาครั้งนี้ พบว่า เมื่อทำการวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายก่อน และหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ของนักเรียนทั้งหมด 43 คน พบว่า ก่อนเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 26 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 9 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ย 16.04 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 39.41 ของคะแนนเต็ม และหลังเรียน ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 36 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 18 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ย 27.88 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.72 ของคะแนนเต็ม และเมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของกลุ่มเป้าหมายมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของโรงเรียนบ่อแก้ววิทยาสรรพพัฒน์ กิ่งอำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์ ได้กำหนดจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไว้ร้อยละ 80 ขึ้น ไป จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 80 มีจำนวน 38 คน จากนักเรียนทั้งหมด 43 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 88.37 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

มณูญ ดนัยโชติ (2547) ได้ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาเรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาชีววิทยา เรื่องการลำเลียงสารในร่างกาย นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ขอนแก่น (มอดินแดง) เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนจำนวน 37 คน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงสุด 36 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 11 คะแนน มีนักเรียน ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไว้ที่ร้อยละ 80

น้ำทิพย์ พรหมชัย (2547) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางตาม โมเดลซิปปากับ วิธีสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดศีลขันธาราม (วิทยาคม) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญฤดี แซ่ลือ (2545) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนซิปปา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดตะคร้อเอน จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า ค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปา สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปา สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง ค่าเฉลี่ย ของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปา สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีดังนี้

วัตสัน และมาร์แชล (Watson & Marshall, 1995) ศึกษาผลของการใช้แรงเสริม และการจัดกลุ่มที่แตกต่างในการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนภายในกลุ่มของนักเรียนวิทยาลัยการอบรมวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัย East Carolina ทดลอง 4 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้ง 4 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างศึกษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบร่วมมือนั้น สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในกลุ่มได้สูงขึ้นเช่นเดียวกัน

พรทิพย์ อูคร (2550) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ไม่แตกต่าง และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพร รัตน์น้อย (2546) ได้ศึกษาผลของการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหลวงพ่อบานคลองคำอนุสรณ์ อ.บางปอ จ.สมุทรปราการ พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิษุตา อ้วนศรีเมือง (2554) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค LT พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นั้นให้ผลดีมาตลอดเมื่อถูกนำไปใช้จริงในห้องเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนดีขึ้น และนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากยิ่งขึ้น นับว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นวิชาการ และทักษะสังคมไปพร้อม ๆ กัน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มาประยุกต์ใช้และการสอดแทรกแนวคิดของการประสานห้าแนวคิดเข้าไปในชั้นของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในขั้นที่ 2 คือ ชั้นของการเรียนแบบกลุ่มหรือการทำงานกลุ่มนั่นเอง และคิดว่าการสอดแทรกแนวคิดการประสานห้าแนวคิดนี้จะส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้าง และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 143 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 24 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง (Quasi-experimental design) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนทดสอบหลัง (One group pretest-posttest design) มีแผนแบบการทดลองดังนี้

ตารางที่ 15 แบบแผนการทดลองแบบ กลุ่มเดียวทดสอบก่อนทดสอบหลัง (One group pretest-posttest design) (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 136)

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
-	<i>E</i>	<i>O</i>	<i>X</i>	<i>O</i>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

<i>E</i>	แทน กลุ่มทดลอง
<i>O</i>	แทน การทดสอบ (ก่อน, หลัง)
<i>X</i>	แทน การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้าง และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
5. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

การสร้าง และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ของกลุ่มโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบประสานห้าแนวคิด และวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรม และนำมาผสมผสานกันให้เกิดเป็นขั้นของการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น โดยครูผู้สอน (Class presentation)

ขั้นที่ 2 ขั้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Team study)

(สอดคล้องการประสานท่าแนวคิด ในการจัดการเรียนรู้ขั้นนี้)

แนวคิดที่ 1 แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construction)

แนวคิดที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม และการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(Interaction)

แนวคิดที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Physical participation)

แนวคิดที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process skills)

แนวคิดที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ (Application)

ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อยรายบุคคล (Test or quizzes)

ขั้นที่ 4 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคล (Individual improvement scores)

ขั้นที่ 5 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้ารายกลุ่ม ยกย่อง และมอบรางวัลตอบแทน

(Team recognition)

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พุทธศักราช 2554 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี โดยกำหนดเนื้อหาในหน่วยที่ 1 เรื่อง พันธุศาสตร์ 4 หน่วยย่อย ได้แก่

หน่วยย่อยที่ 1 ปฏิกริยาร่วมกันของยีน

หน่วยย่อยที่ 2 มัลติเปิลอัลลีลส์

หน่วยย่อยที่ 3 ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบน โครโมโซม

หน่วยย่อยที่ 4 เจเนติกส์รีคอมบิเนชัน

หน่วยย่อยละ 3 ชั่วโมง ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พันธุศาสตร์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิด ความหลากหลายทางชีวภาพ	ปฏิกริยาร่วมกันของยีน มัลติเปิลอัลลีลส์ ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม เจเนติกส์รีคอมบิเนชัน	อธิบายความสำเร็จและวิเคราะห์ปัจจัยที่สนับสนุนให้การทดลองของเมนเดลสำเร็จ สามารถนำกฎแห่งการแยกตัว และกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระของเมนเดลไปใช้ในการคำนวณ และทำนายอัตราส่วนของฟีโนไทป์ จีโนไทป์ ของรุ่นต่อไป รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม บางอย่างที่ไม่เป็นไปตามกฎของเมนเดลได้	12

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ทั้ง 4 หน่วยย่อย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 4 แผน ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย

1.4.1 สาระ และมาตรฐาน

1.4.2 สาระสำคัญ

1.4.3 ผลการเรียนรู้

1.4.4 วัตถุประสงค์

1.4.5 ภาระงาน/ ชิ้นงาน

1.4.6 สารการเรียนรู้

1.4.7 สมรรถนะนักเรียน

1.4.8 กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STDA มี 5 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 ชั้นการนำเสนอบทเรียนทั้งชั้นโดยครูผู้สอน (Class presentation)

ชั้นที่ 2 ชั้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Team study) ในชั้นนี้มีการผสมผสาน

กิจกรรม ที่ก่อให้เกิดการประสานห้าแนวคิด แนวคิดทั้ง 5 ได้แก่

แนวคิดที่ 1 แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ (Construction)

แนวคิดที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม และการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(Interaction)

แนวคิดที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Physical participation)

แนวคิดที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process skills)

แนวคิดที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ (Application)

ชั้นที่ 3 ชั้นการทดสอบย่อยรายบุคคล (Test or quizzes)

ชั้นที่ 4 ชั้นคิดคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคล (Individual improvement scores)

ชั้นที่ 5 ชั้นคิดคะแนนความก้าวหน้ารายกลุ่ม ยกย่อง และมอบรางวัล

(Team recognition)

1.4.9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1.4.10 การวัด และประเมินผล

1.4.11 ความเห็นของครูที่เลี้ยง

1.4.12 บันทึกหลังสอน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณา ตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ความสอดคล้อง และความเหมาะสมระหว่างสารการเรียนรู้ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริง จากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัด และประเมินผล ด้านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และด้านการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด เพื่อประเมินค่าความเหมาะสมขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่

ด้านสาระสำคัญ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และด้านการวัดผล/ ประเมินผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการประเมินความเหมาะสมใช้แบบประเมินโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยมีรายละเอียด และเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

การประเมินความเหมาะสม ใช้เปรียบเทียบกับมาตราในแบบประเมิน โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	1 คะแนน

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102-103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.49	หมายถึง	เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.49	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย 1.00 -1.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม หากค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้น (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) และค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน คือ

1.6.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยาร่วมกันของยีน มีค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมอยู่ที่ 4.72 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 จัดว่า เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

1.6.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง มัลติเปิลอัลลีลส์ มีค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมอยู่ที่ 4.79 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 จัดว่า เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

1.6.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม มีค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมอยู่ที่ 4.76 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 จัดว่า เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

1.6.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เจเนติกส์รีคอมบิเนชัน มีค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมอยู่ที่ 4.70 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 จัดว่า เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

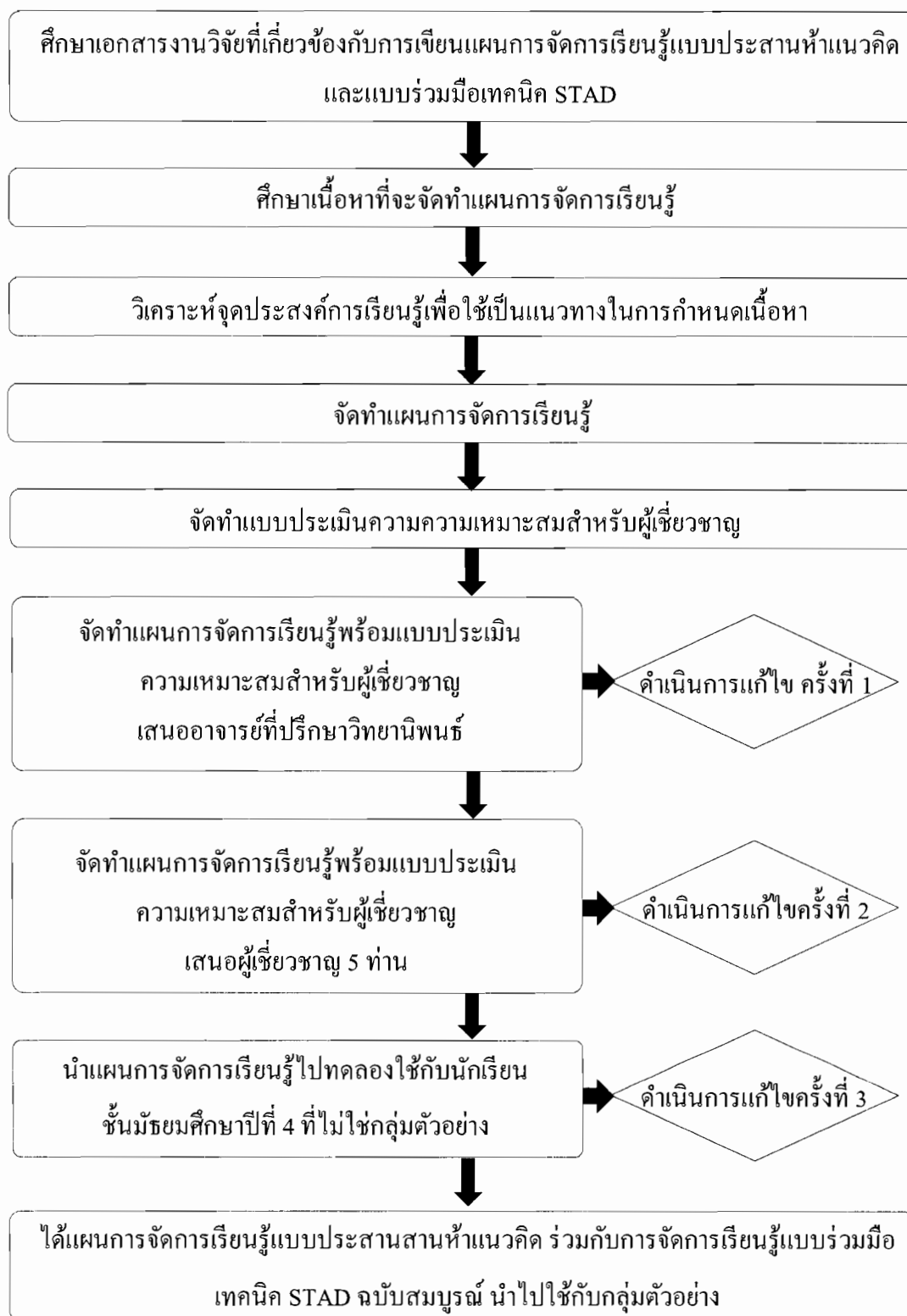
และเมื่อคิดค่าเฉลี่ยความเหมาะสมรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 4 แผน มีค่าเท่ากับ 4.74 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 จัดว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด และสำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ที่ 0.24 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้น

1.7 ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 1 เรื่อง พันธุศาสตร์ ทั้ง 4 หน่วยย่อยรวมทั้งหมด 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 แผนการจัดการเรียนรู้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 1 เรื่อง พันธุศาสตร์ ทั้ง 4 หัวข้อย่อย ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการทดลองใช้ และปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนจุฬารัตนาวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ต่อไป

เมื่อทำการสรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสานทำเนติกรรมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 เรื่อง พันธุศาสตร์ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งแบ่งตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ของบลูม (Bloom, 1956) 6 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และประเมินค่า ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 การกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ของหน่วยการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบลูม

จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ						รวม	ต้องการจริง
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า		
อภิปรายความสำเร็จ และวิเคราะห์ปัจจัย ที่สนับสนุนให้การทดลอง ของเมนเดลสำเร็จ	ปฏิภีรียาร่วมกัน ของยีน	2	2	1	6	3	0	14	30
		(1)	(1)	(1)	(3)	(2)	(0)	(8)	
สามารถนำกฎ แห่งการแยกตัว และกฎ แห่งการรวมกลุ่ม	มัลติเปิลอัลลีลส์	2	2	1	2	2	1	10	30
		(1)	(1)	(2)	(2)	(1)	(1)	(9)	
อย่างอิสระ ของเมนเดล ไปใช้ในการคำนวณ และทำนายอัตราส่วน ของฟีโนไทป์ จีโนไทป์	ลักษณะพันธุกรรม ที่ควบคุมยีนบน โครโมโซม	2	2	0	3	2	1	10	30
		(1)	(1)	(0)	(2)	(2)	(1)	(7)	
ของรุ่นต่อไป รวมถึง การนำไปประยุกต์ใช้ ในการวิเคราะห์ การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมบางอย่าง ที่ไม่เป็นไปตามกฎ ของเมนเดลได้	เจเนติกส์ รีคอมบินชัน	4	3	0	4	0	0	11	30
		(2)	(2)	(0)	(2)	(0)	(0)	(6)	

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ แบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ตรงตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของข้อคำถามในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัด และประเมินผล ด้านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และด้านการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จากนั้นนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คำนวณได้จากความสอดคล้อง ระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item-objective congruence index: *IOC*) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

2.6 นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า หรือเท่ากับ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 263) ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ และจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแล้วแต่ละข้อมีดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ จากนั้นนำไปทดลอง (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ผ่านการเรียน เรื่อง พันธุศาสตร์ มาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

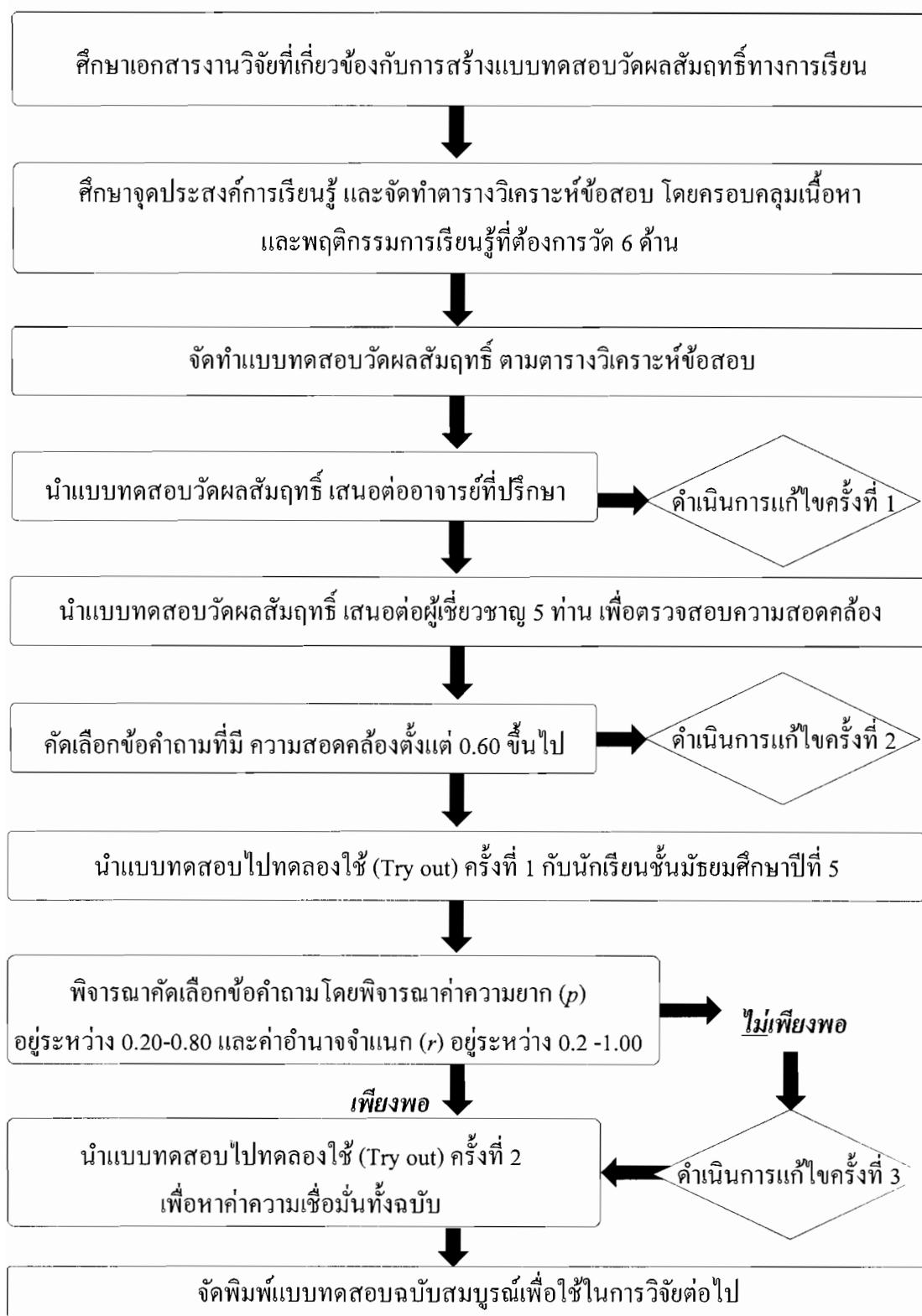
2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ มาตรวจสอบให้คะแนน โดยให้คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกัน แล้ววิเคราะห์คะแนนรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (Item difficulty index: p) และค่าอำนาจจำแนก (Item discrimination index: r) โดยใช้เทคนิค 27% (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 295) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความยากที่เหมาะสมซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-1.00

2.9 ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อที่มีดัชนีความยากระหว่าง 0.26-0.69 และดัชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21-0.93 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสม โดยจะต้องครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และ โครงสร้างข้อสอบที่กำหนด

2.10 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาจัดพิมพ์ แล้วนำไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ผ่านการเรียน เรื่อง พันธุศาสตร์ มาแล้ว จำนวน 30 คน จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Methods) สูตร KR-20 ใช้ได้เฉพาะกับข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนแบบ 0, 1 คือถ้าตอบผิดได้ 0 ตอบถูกได้ 1 (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 281) ซึ่งจากการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.81 ซึ่งอยู่ในระดับดี

2.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

เมื่อทำการสรุปขั้นการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาชีววิทยา

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งเป็นข้อสอบที่ไม่อ้างอิงกับเนื้อหาที่เรียนอยู่ แบ่งตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป

ตารางที่ 18 การกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สร้าง (ข้อ)	ใช้จริง (ข้อ)
1. ทักษะการสังเกต	3	3
2. ทักษะการวัด	3	3
3. ทักษะการจำแนกประเภท	3	2
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	3	2
5. ทักษะการคำนวณ	3	3
6. ทักษะการจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล	3	2
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	3	3
8. ทักษะการพยากรณ์	3	2
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	3
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	3	1
11. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร	3	1
12. ทักษะการทดลอง	3	3
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป	3	2
รวม	39	30

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 39 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 30 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะกับข้อคำถามแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัด และประเมินผล ด้านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และด้านการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากนั้นนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น (IOC) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบไม่สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด

3.6 นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มี ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า หรือเท่ากับ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 263) ซึ่งถือว่า เป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ และจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแล้วแต่ละข้อมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

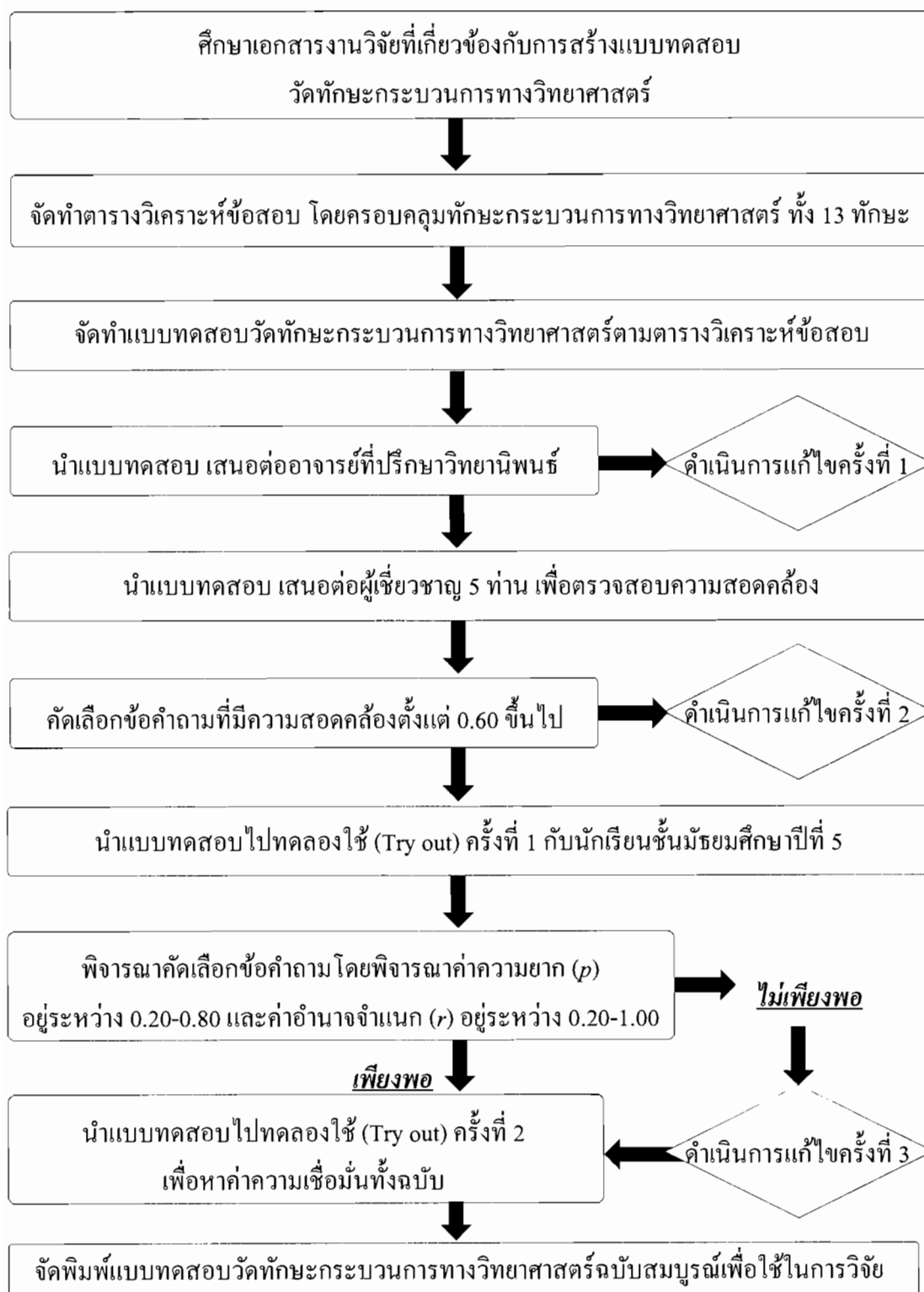
3.8 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาตรวจสอบให้คะแนน โดยให้คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกัน แล้ววิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าความยาก (Item difficulty index: p) และค่าอำนาจจำแนก (Item discrimination index: r) โดยใช้เทคนิค 27% (ไพศาล วรคำ, 2552, หน้า 295) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความยากที่เหมาะสม ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-1.00

3.9 ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.25-0.74 และดัชนีอำนาจจำแนก 0.29-0.82 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสม โดยครอบคลุมทั้ง 13 ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ โครงสร้างข้อสอบที่กำหนด

3.10 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาจัดพิมพ์ แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 30 คน จากนั้นนำ คะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Methods) สูตร KR-20 ใช้ได้เฉพาะกับข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนแบบ 0, 1 คือ ถ้าตอบผิดได้ 0 ตอบถูกได้ 1 (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 281) ซึ่งจากการวิเคราะห์ได้ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.79 ซึ่งอยู่ในระดับดี

3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

เมื่อทำการสรุปชิ้นการสร้ง และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และน้ำหนักในแบบวัด โดยครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ดังนี้

4.2.1 ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์

4.2.2 ด้านการเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์

4.2.3 ด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์

4.2.4 ด้านความนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์

4.2.5 ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 19 วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติ และน้ำหนักในแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เนื้อหาองค์ประกอบของ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	ข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive)	ข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative)	รวม
1. ด้านความคิดเห็นทั่วไป ต่อวิทยาศาสตร์	5 (2)	5 (2)	10 (2)
2. ด้านการเห็นความสำคัญของ วิทยาศาสตร์	5 (2)	5 (2)	10 (2)
3. ด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์	5 (2)	5 (2)	10 (2)
4. ด้านความนิยมชมชอบ ต่อวิทยาศาสตร์	9 (2)	9 (2)	18 (2)
5. ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วม ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	15 (2)	15 (2)	30 (2)
รวม	39 (10)	39 (10)	78 (20)

4.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive) และข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative) จำนวน 20 ข้อ การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์ให้คะแนนโดยกำหนด ดังนี้

ข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive)		
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	1 คะแนน
ข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative)		
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	1 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้	2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้	4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	5 คะแนน

มาตราส่วนประมาณค่าที่มีคำตอบในลักษณะอื่น เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จะตรวจให้คะแนนโดยใช้ระบบนี้เช่นเดียวกัน

4.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ด้านการวัด และประเมินผล ด้านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และด้านการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเจตคติ จากนั้นนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น (IOC) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อความสอดคล้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อความไม่สอดคล้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด

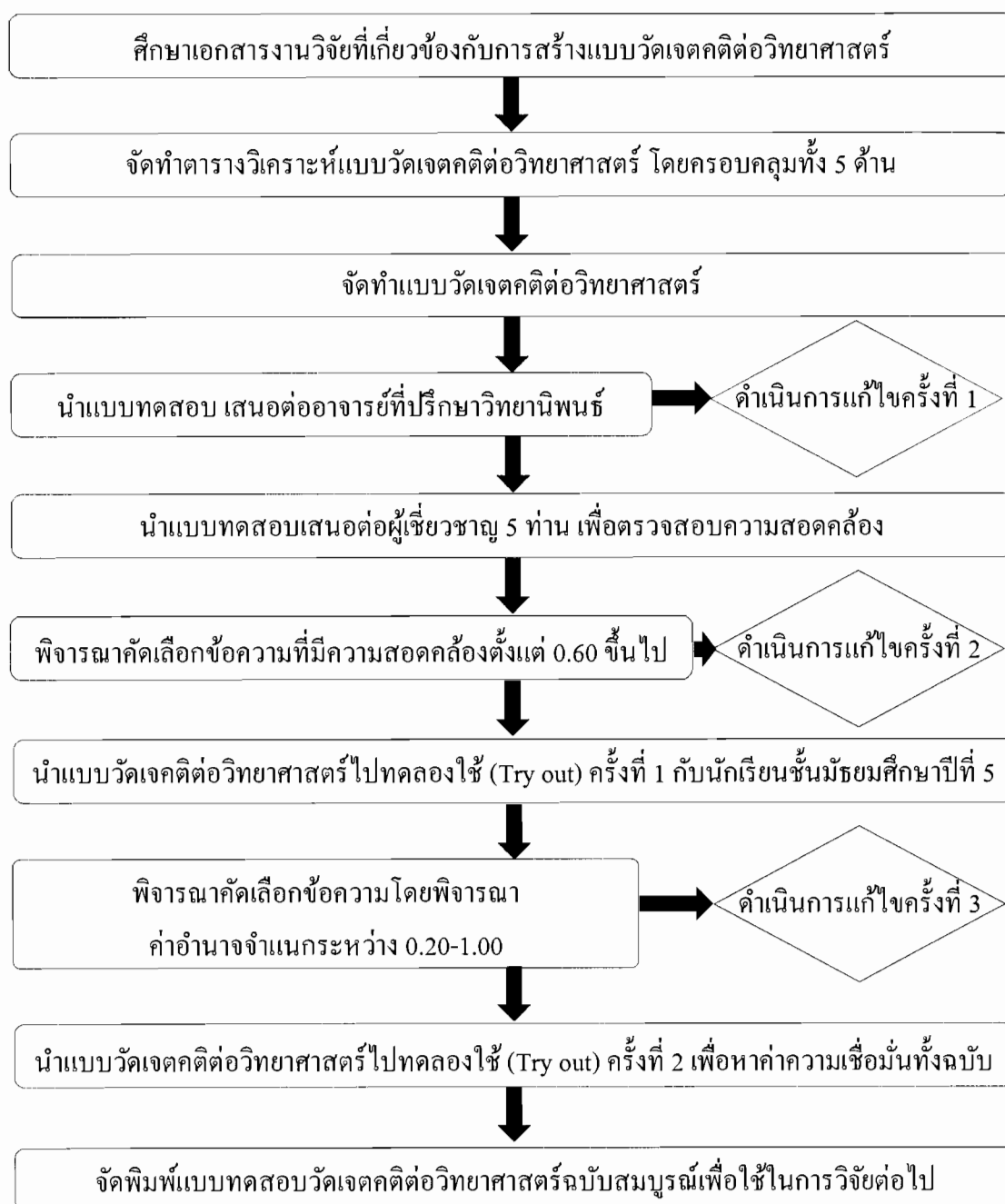
4.6 นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือกข้อคำถามที่มี ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า หรือเท่ากับ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 263) ซึ่งถือว่าเป็นข้อคำถามที่มีความสอดคล้อง และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ และจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแล้วแต่ละข้อมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งถือว่าเป็นข้อคำถามที่มีความสอดคล้อง และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และจากผลการวิเคราะห์ข้อคำถามที่ได้คัดเลือกมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทุกข้อ

4.7 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาราชมนตรีวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 30 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้ว นำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน เพื่อเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-1.00 ซึ่งเป็นค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับพอใช้จนถึงดีมากตามลำดับ (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 296) จากการวิเคราะห์พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-0.79 ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในระดับดีถึงดีมาก ตามลำดับ

4.8 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha coefficient method) ซึ่งจากการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 282)

4.9 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัยต่อไป

เมื่อทำการสรุปขั้นการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

5. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าต่อไปนี้

5.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

5.2 กำหนดลักษณะของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน เพื่อประเมินพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการทำงานกลุ่ม ซึ่งได้กำหนดไว้ 5 ด้าน ได้แก่ (พันทิพา ทับเที่ยง, 2550, หน้า 160-161)

5.2.1 การรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

5.2.2 การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม

5.2.3 การให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม

5.2.4 การกล้าแสดงความคิดเห็น

5.2.5 การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

5.2.3 สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ให้ครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน และกำหนดอันดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละข้อความ ดังนี้

ตารางที่ 20 คุณภาพ 5 ระดับ พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ระดับ	คะแนน
มากที่สุด	มีค่าน้ำหนัก 5 คะแนน
มาก	มีค่าน้ำหนัก 4 คะแนน
ปานกลาง	มีค่าน้ำหนัก 3 คะแนน
น้อย	มีค่าน้ำหนัก 2 คะแนน
น้อยที่สุด	มีค่าน้ำหนัก 1 คะแนน

5.4 นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีข้อความเชิงนิมิต (Positive) ทุกข้อ เพื่อเหมาะสมสำหรับให้ผู้ประเมิน 3 ฝ่าย ได้แก่ นักเรียนประเมินตัวเอง เพื่อนในกลุ่มประเมินนักเรียน และครูผู้สอนประเมิน (ผู้วิจัย) ประเมินนักเรียน จากนั้นนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาและปรับปรุงให้เหมาะสมแล้ว จึงนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน จำนวน 20 ข้อ

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการวัดว่า แต่ละข้อสามารถวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการประเมิน และครอบคลุมหรือไม่ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการประเมิน
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการประเมิน
- 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการประเมิน

จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความในแบบประเมินกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการประเมิน โดยใช้สูตร *IOC* โดยดูจากน้ำหนักค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้มีค่ามากกว่า 0.60 หรือเสียงส่วนใหญ่ตั้งแต่ 3 ใน 5 ถือว่า ข้อความนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการประเมิน ส่วนค่าดัชนีน้อยกว่า หรือเท่ากับ 0.60 ถือว่า ข้อความนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมกลุ่มที่ต้องการประเมินต้องตัดออก หรือปรับปรุง ข้อคำถามนั้นใหม่ให้สมบูรณ์ (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 263) ซึ่งจากการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญนั้นค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานในแต่ละข้อความมีค่าเท่ากับ 1 ถือว่า ข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการวัด

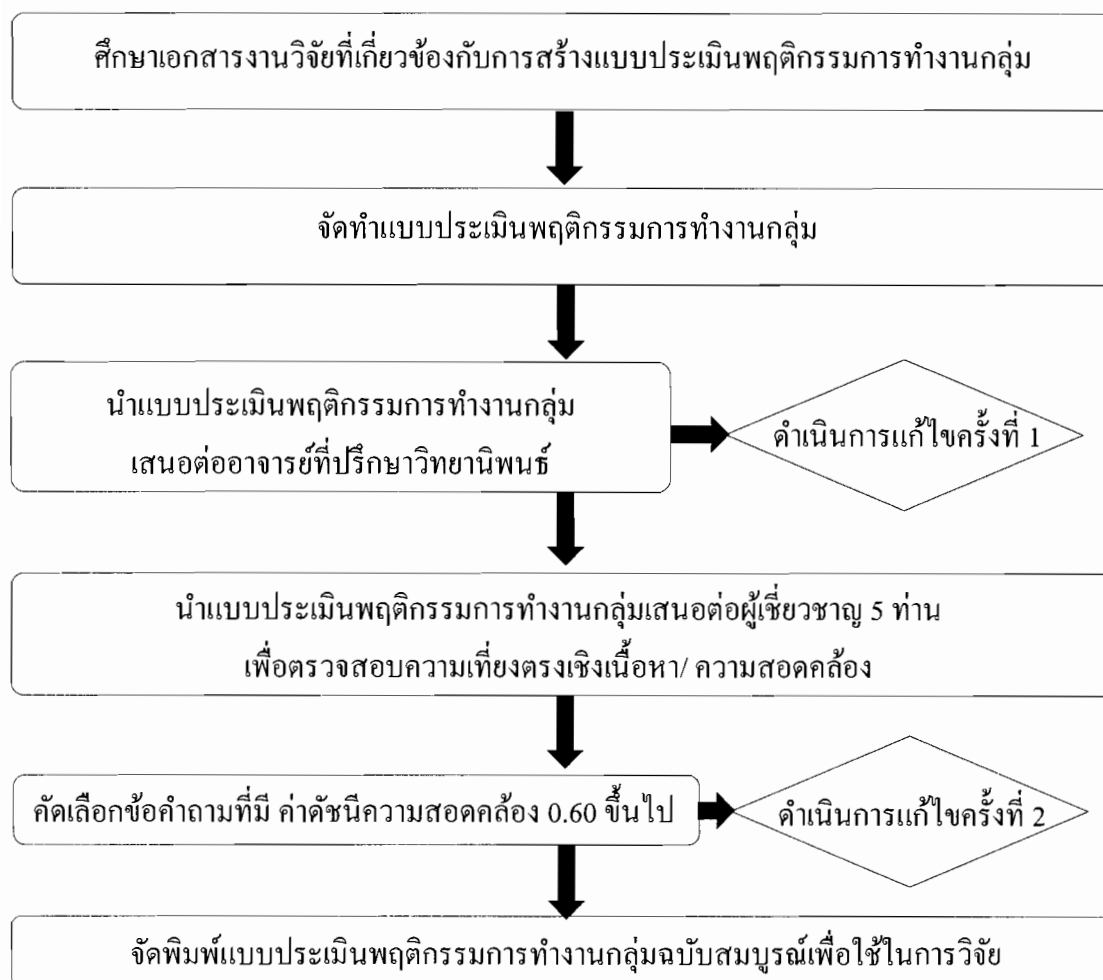
5.5 เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มรายบุคคลผู้วิจัย ได้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแปลความหมายระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	แปลความว่า	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	แปลความว่า	ดี
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	แปลความว่า	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	แปลความว่า	พอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	แปลความว่า	ปรับปรุง

ขั้นแรกตรวจให้คะแนนแต่ละข้อ แล้วนำมาหาค่าของเฉลี่ย โดยใช้คะแนนรวมจากทุกข้อหารด้วยจำนวนข้อ (15 ข้อ) จากนั้นนำคะแนนทั้ง 3 ส่วน คือ ส่วนที่นักเรียนประเมินตัวเอง เพื่อนในกลุ่มประเมินนักเรียน และครูผู้สอนประเมิน (ผู้วิจัย) ประเมินนักเรียน มารวมกันแล้วหาร 3

จะได้คะแนนประเมินพฤติกรรมกลุ่มรายบุคคล สำหรับผลการประเมินของพฤติกรรมการทำงาน กลุ่มของกลุ่มตัวอย่างนั้น นำคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จะได้ค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยภาพรวม

เมื่อทำการสรุปชิ้นการสร้า และตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ชิ้นการสร้า และตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

วิธีดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์

2. ครูแนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรม และบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุง และแก้ไขแล้ว
4. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง เนื้อหาคือ เรื่อง พันธุศาสตร์
5. ผู้วิจัย และนักเรียนประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ผู้วิจัยประเมินนักเรียน นักเรียนประเมินตนเอง และนักเรียนประเมินเพื่อนในกลุ่ม
6. นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
7. นักเรียนทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
8. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐาน ส่วนแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์เพื่อแปลความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนน ก่อนเรียน และหลังเรียน ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้การทดสอบค่าที (*t-test*) แบบ Dependent sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543)

นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จาก 3 ส่วน ได้แก่ ครูประเมิน นักเรียนประเมินตนเอง และเพื่อนในกลุ่มประเมินนักเรียน มาหาค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อแปลความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน (\bar{X}) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 79)

$$S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละด้านยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ หรือข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 263)

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ประเมินในแต่ละข้อ
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 ความยากของข้อสอบ (Item difficulty) พิจารณาจากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยาก (Item difficulty index: p) สูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก หรือมีดัชนีความยากต่ำ วิเคราะห์ผล โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 292)

$$p = \frac{f}{n}$$

เมื่อ	p	แทน	ดัชนีความยาก
	f	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

2.3 อำนาจจำแนก (Item discrimination index: r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้เทคนิค ร้อยละ 27 (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 295)

2.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) คำนวณได้จากสูตร (ไพศาล วรรค้ำ, 2555, หน้า 281)

$$KR - 20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ	KR-20	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i หรือ เท่ากับ $1 - p_i$
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม i

2.5 อำนาจจำแนก (Item discrimination index: r) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product-moment correction coefficient) ได้จากสูตร (ไพศาล วรรค้ำ, 2555, หน้า 273)

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{XY}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 1 (X) กับคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 2 (Y)
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.6 ความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha coefficient method) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 282)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบวัดเจตคติ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนข้อที่ i
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนรวมทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานคือ การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent-samples t-test หรือ Paired-samples t-test) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2552, หน้า 343)

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} \text{ และ } df = n-1$$

เมื่อ	t	แทน	สถิติทดสอบที
	\bar{d}	แทน	ผลต่างเฉลี่ยของกลุ่มคะแนน
	S_d	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มคะแนน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มคะแนน หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ ต่อไปนี้

- n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
- S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
- \bar{d} แทน ค่าเฉลี่ยความต่างของกลุ่มคะแนน
- t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา ค่าคะแนนที่
- p แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
- * แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลของการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี โดยการเสนอผล และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น

ตัวแปรตามทีวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติทดสอบสมมติฐานค่าที่ (t -test) กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนน ก่อนเรียน และหลังเรียน (Dependent samples) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ส่วนตัวแปรที่วิเคราะห์ผล และแปลผลโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ได้แก่ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

โดยผลการวิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบของตารางดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผลดังตารางที่ 21

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผลดังตารางที่ 22

3. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผลดังตารางที่ 23

4. ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี กับเกณฑ์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผลดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการ
จัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตัวอย่าง	ค่าสถิติ					
	<i>n</i>	\bar{X}	<i>S</i>	\bar{d}	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	24	14.42	3.46	9.88	-13.95*	.000
หลังเรียน	24	24.42	2.27			

* $p < .05$

จากตารางที่ 21 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา
เรื่อง พันธุศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยในข้อที่ 1
และพบว่า ค่าสถิติทดสอบที่มีค่าเท่ากับ -13.95 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสาน
ห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผล
ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือเทคนิค STAD

ตัวอย่าง	ค่าสถิติ					
	<i>n</i>	\bar{X}	<i>S</i>	\bar{d}	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	24	20.33	4.420	3.13	-4.48*	.000
หลังเรียน	24	23.46	3.021			

* $p < .05$

จากตารางที่ 22 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยในข้อที่ 2 และพบว่า ค่าสถิติทดสอบทีมีค่าเท่ากับ -4.48 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผลดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตัวอย่าง	กลุ่ม	ค่าสถิติ					
		<i>n</i>	\bar{X}	<i>S</i>	\bar{d}	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน		24	77.17	6.418	6.08	-5.125*	.000
หลังเรียน		24	83.25	6.088			

* $p < .05$

จากตารางที่ 23 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยในข้อที่ 2 และพบว่า ค่าสถิติทดสอบทีมีค่าเท่ากับ -5.125 ที่ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติ .05

4. ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี กับเกณฑ์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มรายบุคคล ผู้วิจัยได้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแปลความหมายระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มตามเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	แปลความว่า	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	แปลความว่า	ดี
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	แปลความว่า	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	แปลความว่า	พอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	แปลความว่า	ปรับปรุง

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของแบบประเมินทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ครูประเมินนักเรียน ส่วนที่ 2 นักเรียนประเมินตนเอง และส่วนที่ 3 เพื่อนในกลุ่มประเมินนักเรียน มาเฉลี่ยรวมกัน ได้ร้อยละ 94 เมื่อนำมาเฉลี่ยแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วนั้นค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.70 ซึ่งค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.51-5.00 เป็นค่าเฉลี่ยที่อยู่ใน ระดับดีมาก

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 6 ห้อง จำนวน 143 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองนั้น ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง พันธุศาสตร์ ประกอบด้วย 4 แผนการจัดการเรียนรู้ แบ่งตามหัวข้อย่อย ได้แก่ ปฏิกริยาร่วมกันของยีน มัลติเพลอัลลีลส์ ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมเพศ และเจเนติกส์รีคอมบิเนชัน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย 4 หัวข้อย่อย รวมแล้วจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26-0.69 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.93 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.74 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.82 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 4) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 และ 5) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อน และหลังเรียน โดยใช้

การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1, 2 และ 3 ที่ได้ตั้งไว้ อีกทั้งพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนก็อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ระดับดี ในสมมติฐาน ข้อที่ 4 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด หรือซีปปา (CIPPA) เป็นแนวคิดที่ใช้หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยอาศัยแนวคิดทั้ง 5 แนวคิด ประกอบด้วย 1) แนวคิดการสร้างความรู้ (Construction of knowledge: C) นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ในการจัดการเรียนรู้ นั้นผู้วิจัยสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรม เช่น การทำใบงานในช่วงเรียน โดยอาศัยการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในหนังสือของนักเรียนเอง และจากมุมเล็ก ๆ ที่ผู้วิจัยจัดเพิ่มเติมให้ นั่นคือ “มุมค้นคว้า” ในมุมนี้จะมีเอกสารที่หลากหลายให้นักเรียนได้ทำการศึกษาหาความรู้ที่จะใช้ทำใบงานที่ได้รับมอบหมาย 2) แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Interaction: I) นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น รู้จักแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสพการณ์ระหว่างกัน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางสังคม ผู้วิจัยได้จัดให้นักเรียนมีการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มมีหน้าที่ และทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันในการขับเคลื่อนกลุ่มไปจนถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ 3) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Physical participation: P) นักเรียนอยู่ในสภาพที่พร้อมในการรับรู้ และเรียนรู้ เพื่อจะได้มีกิจกรรมการเรียนการสอนทางกาย ผู้วิจัยเน้นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพร้อมในการเรียนรู้ โดยการมีกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนเกิดการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน และการทำงานตลอดเวลา เช่น การใช้เกมการแข่งขันระหว่างกลุ่มสอดแทรกไปในกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นต้น 4) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process learning: P) นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ในที่นี้ผู้วิจัยเน้นในส่วนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้สอดแทรกแนวคิดนี้ลงไปในโจทย์ปัญหาที่นักเรียนแต่ละคน และแต่ละกลุ่มจะได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบของโจทย์ที่ผู้วิจัยตั้งขึ้น 5) แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ (Application: A) นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ เป็นการช่วยให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งในชีวิตประจำวัน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อย ๆ ในแนวคิดสุดท้ายนี้ผู้วิจัยเน้นให้นักเรียนบอกถึงประโยชน์ของการนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อย่อยต่าง ๆ ว่าสามารถนำไปใช้หรือนำไปต่อยอดความรู้ได้ในลักษณะใดได้บ้าง

โดยให้นักเรียนถ่ายทอดผ่านการทำผังความคิด หรือการเขียน และออกมาหน้าชั้นเรียนมาเผยแพร่ แนวความคิดของตนเองให้เพื่อนแต่ละกลุ่มได้รับทราบ และได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

ทั้งห้าแนวคิดที่ได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยได้สอดแทรกลงไปในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่มที่แตกต่างกัน คือ อยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันในอัตราส่วน 1:2:1 สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้ทำความเข้าใจบทเรียน และทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิด ปรีกษาหรือ ช่วยเหลือกัน เพื่อนำกลุ่มของตนเองไปสู่ความสำเร็จ หลังจากนั้นทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แต่จะนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกทั้งหมดในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกต้องมีความรับผิดชอบทำหน้าที่ตนเองให้ดี และช่วยเหลือกัน หากกลุ่มใดทำคะแนนได้สูงขึ้น ผู้วิจัยมีการเสริมแรง โดยการมอบรางวัล หรือกล่าวคำชมเชย เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยชั้นการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน โดยผู้วิจัยการทำงานกลุ่ม การทดสอบย่อย คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน และการรับรองผลของกลุ่ม จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิด และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยสังเกตเห็นจุดเด่นของทั้ง 2 รูปแบบ เมื่อนำมาผสมผสานกัน เกิดเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยสอดแทรกแนวคิดทั้งห้าของชิปป่า ลงในองค์ประกอบที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นั่นคือ ชั้นการทำงานกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้ นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ในระดับสูง และปานกลาง นอกจากจะพัฒนาตนเองแล้ว ยังช่วยกันพัฒนาเพื่อนนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ในระดับอ่อนให้เกิดการพัฒนาไปพร้อม ๆ กันด้วย ซึ่งนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อนไม่ได้รอความช่วยเหลือจากเพื่อนเท่านั้น แต่ต้องมีบทบาทหน้าที่ที่ตนต้องรับผิดชอบไม่ต่างจากสมาชิกทุกคนในกลุ่มอีกด้วย

สิ่งที่ผู้วิจัยสังเกตได้จากการทำวิจัยคือ สมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรู้ระดับสูง และปานกลางจะร่วมกันแบ่งปันความรู้ให้กับนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อนอย่างชัดเจน และนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ในระดับอ่อนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้จากเพื่อน และรู้สึกว่าเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนกลุ่มให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ไม่ต่างจากสมาชิกทุกคนในกลุ่ม จึงทำให้ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น นักเรียนทุกคนเกิดความพยายามในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ไข โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัย

ใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งรูปแบบที่ต้องแก้ไข โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง และร่วมกัน แก้ไขปัญหากันภายในกลุ่ม และเมื่อผู้วิจัยแจ้งก่อนมีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ในแต่ละหัวข้อย่อย ทุกคนในกลุ่มจะร่วมกันแบ่งปันความรู้ เมื่อทดสอบเสร็จในแต่ละหัวข้อผู้วิจัย จะให้นักเรียนสลับข้อสอบกันระหว่างกลุ่มเพื่อตรวจคำตอบ และประกาศผลคะแนนให้นักเรียนได้ ทราบในทันที พร้อมกับคำชมเชย และของรางวัลเล็กน้อย เป็นการดึงดูคความสนใจให้นักเรียน อยากทำกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป และพยายามในการทำแบบทดสอบมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นั้น ช่วยกระตุ้นให้กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เกิดปฏิสัมพันธ์กันมากยิ่งขึ้น และทุกคนช่วยกันขับเคลื่อนกลุ่มของตนไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ พร้อมทั้งใช้การประสานห้าแนวคิดของการจัดการเรียนรู้แบบชิปาสอดแทรก จึงส่งผลให้ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนิตยา โสคติพิทย์ (2550, หน้า 102) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบชิปากับแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบชิปาสอดสูงกว่าปกติ อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของบุญฤดี แซ่ลือ (2545, หน้า 101) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบชิปาในวิชาวิทยาศาสตร์แล้วศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปามีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของเนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า การใช้เทคนิค STAD ในการจัดการเรียนการรู้นั้นส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่า การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ และผลการวิจัยที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบประสานห้าแนวคิดหรือซิปปา และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคุณสมบัติในการสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่บรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครูผู้สอน อีกด้วย อาจกล่าวได้ว่า เมื่อนำทั้ง 2 วิธีการมาผสมผสานให้เกิดขึ้นการจัดการกิจกรรมใหม่ นอกจากจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะทางสังคม ฝึกการอยู่ร่วมกันในสังคมที่มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือ และแบ่งปันความรู้กัน โดยทุกคนมีส่วนร่วม และมีความสำคัญเท่าเทียมกันในการขับเคลื่อนให้กลุ่มหรือองค์กรนั้นเป็นไปในทิศทางที่ดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้สอนต้องมีความแม่นยำในขั้นของการจัดกิจกรรม เพราะมีรายละเอียดค่อนข้างมาก หากข้ามไปขั้นใดขั้นหนึ่ง อาจส่งผลให้นักเรียนไม่ได้เกิดการพัฒนาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และคุณสมบัติของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้สอนควรคำนึงถึงเนื้อหาที่จัดการเรียนการสอนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ หากเป็นเนื้อหาที่ยากเกินไป มีความจำเป็นที่ครูจะใช้ขั้นการนำเสนอบทเรียนสอนเนื้อหาสาระให้กับนักเรียนก่อนทำกิจกรรมขั้นต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรนำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่น หรือ ระดับชั้นอื่น เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าว ว่าสามารถก่อให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนในการเรียนเนื้อหาอื่น และระดับชั้นอื่นหรือไม่

2.2 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบประสานห้าแนวคิด (CIPPA Concept) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับตัวแปรอื่น เช่น ความสามารถในการคิดระดับสูง พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน จิตวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กมลวรรณ โปธิบัณฑิต. (2543). การพัฒนานักกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- กั้วล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2540). การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น
(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือเสริมกรุงเทพ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ:
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). พระราชบัญญัติ (ฉบับรวมพิเศษ) พระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ:
โปรดัฒนชง.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกษรา เฉยงาม. (2546). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการ และการสอนแบบร่วมมือด้วย
เทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD) ที่เรียนเรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- จินตนา ช่วยด้วง. (2547). การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีทางการศึกษาทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ:
โอเคียนสโตร์.
- ทิสนา เขมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางชิปปาโมเดล.
วารสารวิชาการ, 4, (12-17)
- ทิสนา เขมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางชิปปาโมเดล
(CIPPA Model). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ทิสนา เขมมณี. (2550). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่ 4).
กรุงเทพฯ: แอคทีฟ พรีน.
- ทิสนา เขมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชเนศ ขำเกิด. (2541). องค์กรแห่งการเรียนรู้. วารสารวิชาการ, 1, (9)
- ธีรวัฒน์ ผิวขม. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาด
ทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
โดยใช้เทคนิค STAD กับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้จิ๊กซอร์. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิภาภรณ์ เขยวัดเกาะ. (2545). ผลของการเรียนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชา
การศึกษาวิทยาศาสตร์, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา โสทธิพิทย์. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน
แบบชิปปากับแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนา
หลักสูตรและการเรียนการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- เนตรนภา เกียรติสมกิจ. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์,
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- น้ำทิพย์ พรหมชัย. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนที่เน้นผู้เรียน
เป็นศูนย์กลางตาม โมเดลชิปปากับวิธีสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิชาเทคนิค และวิธีการสอนวิทยาศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา.

- เบญจพร ปัทมพลังกูร. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ-ประสานมิตร ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สรีรียาสาสน์.
- บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ. (2531). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สามเจริญพานิช.
- บุญฤดี แซ่ลือ. (2545). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การสอนประถมศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราณี มีทรัพย์หลาก. (2544). วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต. กรุงเทพฯ: ราชภัฏจันทรเกษม.
- ฝ่ายจัดการศึกษาโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี. (2554). หลักสูตร โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี). ชลบุรี: จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี.
- พรทิพย์ อุดร. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการเรียนรู้, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- พรพิมล พรพิรชนม์. (2550). การจัดกระบวนการเรียนรู้. สงขลา: เทมการพิมพ์สงขลา.
- พระมหาวิรัชศักดิ์ ผาตา. (2545). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษาและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนแบบปกติ โรงเรียนประชารัฐธรรมคุณ อำเภอวังจันทน์ลำปาง. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- พันทิพา ทับเที่ยง. (2550). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงาน กลุ่มและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI). ปรียญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์นซ์ เดชะคุปต์ และ วรณทิพา รอดแรงกล้า. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพศาล วรคำ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). มหาสารคาม: ดักศิลาการพิมพ์.
- ไพศาล หวังพานิช. (2533). หลักการและวิธีการประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ: ประชาชน.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2537). การประเมินผลและสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ: อักษรพัฒนา.
- มณูญ ตันยโชติ. (2547). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาเรื่องการลำเลียงสาร ในร่างกายโดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยุพา วีระไวทยะ และปรียา นพคุณ. (2544). สอนวิทยาศาสตร์แบบมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ สดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2548). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลักขณา ศรีวัฒน์. (2544). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2542). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2548). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- วัลยา เลื่อนกฐิน. (2556, 13 ธันวาคม). ครู ค.ศ. 3 วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ. สัมภาษณ์.

- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วารยาณีย์ เพชรเมณี. (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบ
ชิปป่า. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา,
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิษชุดา อ้วนศรีเมือง. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา
การมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม
วิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สภาพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ. (2549). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
ฉบับที่ 10. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ.
- สวรส ผลเล็ก. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพฤติกรรม
การทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
5 เทคนิค. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา,
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยการใช้การเรียนแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7). กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

- สุภาพร รัตน์น้อย. (2546). ผลของการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2535). การสังเกตห้องเรียนที่ใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือ. *สารพัฒนาหลักสูตร*, 12, (122), 69-99
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อดิศร ศิริ. (2543). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้โมเดลชิปปา สำหรับวิชาชีววิทยาในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย, สาขาวิชาการศึกษา และการสอน, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุดม จำรัสพันธุ์. (2545). ชุมวิชาการประเมิน และพัฒนา. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย.
- Anastasi, A. (1988). *Psychological testing* (6th ed.). New York: Macmillan.
- Belkin, W. G. & Skydell, R. H. (1979). *Foundation of psychology*. Boston: Houghton Mifflin.
- Bloom, B. S. (1965). *Taxonomy of education objective handbook I: Cognitive domain*. New York: David Mackey.
- Hasan, O. E. & Billeh, V. Y. (1975). Relationships between teachers change in attitude toward science and some professional variables. *Journal of Research in Science Teaching* 12(3), 247-253.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1994). *An overview of cooperative learning. Creativity and collaborative learning*. Maryland: Paul H. Brookes.
- Kley, V. D. M. (1991). *Cooperative learning: And how to make it happen in your classroom*. New Zealand: MacPring.
- Rosenberg, R. J. & Hovland, C. I. (1963). *Attitude organization and change: And analysis of consistency among attitude components*. Westport: Greenwood.
- Watson, S. B., & Marshall, J. E. (1995). Effect of cooperative incentives and Heterogeneous arrangement on achievement and interaction of cooperative learning groups in a College life Science course. *Journal of Research in Science Teaching*, 9(32), 67-72.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory research and practice*. (2nd ed.). Massachusetts: A Simon & Schuster.