สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

MTX126716

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง : การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย : นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฏฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ สีสม)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้นสกุล ศานติบูรณ์)

กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นุกูล กุดแถลง)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง)

ชื่อเรื่อง	:	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	:	นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม
ปริญญา	:	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษา		อาจารย์ ดร. นุกูล กุดแถลง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง
ปีการศึกษา	:	2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และ 3) เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 สายศิลป์-ภาษาจีน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสตรีศึกษา จำนวน 42 คน โดยวิธีเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 8 แผน 12 ชั่วโมง 2) แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวน 8 แผนรวมเวลา 12 ชั่วโมง มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.6, S.D. = 0.48) 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.58/81.50 และ 3) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนมีพัฒนาการด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ดีขึ้นทุกด้าน โดยด้านการเข้าใจความท้าทาย มีคะแนนเพิ่มขึ้นสูงที่สุด (ร้อยละ 84) และด้านการวางแผนปฏิบัติ มีคะแนนต่ำที่สุด (ร้อยละ 75)

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : The Development of Students' Creative Problem Solving and Learning Achievement of 10th Grade Students by Creativity Based Learning Approach.

Author : Miss Wipornphan Srisutham

Degree : Master of Education (Science Education)

Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors Dr. Nukool kudthallang

Assistant Professor Dr. Natchanok jansawang

Year : 2019

ABSTRACT

The purposes of this study aimed to: 1) develop instructional plans based on Creativity Based Learning Approach to encourage creative problem solving for Mattayomsueksa 4 students in genetic inheritance, 2) study the effectiveness of the lesson plans based on Creativity Based Learning Approach which encourage creative problem solving of Mattayomsueksa 4 in order to meet 75/75 effectiveness criterion and 3) study creative problem solving of the students that have been taught by Creativity Based Learning Approach. The target group of this study was 42 Art-Chinese program's students at Mattayomsueksa 4/11 during the first semester of academic year 2018 at Strisuksa school, gained by purposive sampling. The research instruments included: 1) the eight lesson plans of Creativity Based Learning Approach within 12 hours 2) an 8-items written test on creative problem solving and 3) a 40 items with 4 multiple choice test on Genetic Inheritance.

The results of this study were as follows: 1) The lesson plan of Creativity-Based Learning Approach to encourage creative problem solving for Mattayomsueksa 4 students entitle: *Genetic Inheritance* consist of 8 lesson plans within 12 hours. The average quality of the lesson plans was at the highest level ($\overline{X}$= 4.6, S.D. = 0.48), 2) the effectiveness of the lesson plans based on Creativity Based Learning Approach which encourage creative problem solving of Mattayomsueksa 4 was 81.58/81.50, and 3) the creative problem solving of the students who have been taught by Creativity Based Learning Approach revealed highest score on understanding the challenges (84%) and student had the lowest score on planning the approach (75%).

Keywords : Creativity Based Learning Approach, Effectiveness of the lesson plan that base on Creativity Based Learning Approach and Creative Problem Solving

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

_____ Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.นุกูล กุดแถลง ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ต้นสกุล ศานติบูรณ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ สีสม กรรมการสอบ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม อาจารย์ ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี อินสำราญ และคุณครูณรงค์รัตน์ เมธาคุณวุฒิ ที่ให้ความกรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยตรวจเครื่องมือการวิจัย และได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทาวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นายศิริ ธนะมูล ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณคณะครูและนักเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา ที่ให้กำลังใจส่งเสริมและช่วยให้ข้อมูลในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวผู้เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุน ในการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวมาทั้งหมดซึ่งมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแก่ครอบครัว ตลอดจนครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยให้ประสบผลสำเร็จ และดลบันดาลให้พบแต่ความสุขตลอดไป

นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ค

ABSTRACT ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ฌ

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 4

1.3 ขอบเขตการวิจัย 4

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ 6

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 7

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 8

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) 8

2.2 การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) 17

2.3 การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning) 25

2.4 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) 36

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 46

2.6 บริบทโรงเรียนสตรีศึกษา 58

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 62

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 66

3.1 ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ 66

1. วัตถุประสงค์ 66

2. กลุ่มเป้าหมาย 66

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หัวเรื่อง **หน้า**

3. เครื่องมือวิจัย 66
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย 66
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล 70
6. การวิเคราะห์ข้อมูล 70
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย 70

3.2 ระยะที่ 2 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 72
1. วัตถุประสงค์ 72
2. กลุ่มเป้าหมาย 72
3. เครื่องมือวิจัย 72
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย 73
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล 79
6. การวิเคราะห์ข้อมูล 79
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย 79

บทที่ 4 ผลการวิจัย 84
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 84
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 84
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 85

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 96
5.1 สรุปผลการวิจัย 96
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 97
5.3 ข้อเสนอแนะ 100

บรรณานุกรม 101

ภาคผนวก 106
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย 107
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย 123

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หัวเรื่อง **หน้า**

ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 145
ภาคผนวก ง คะแนนทดสอบหลังเรียน 162
ภาคผนวก จ หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ 167
การเผยแพร่ผลงานวิจัย 173
ประวัติผู้วิจัย 174

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด (อังกฤษ-จีน) 61

3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลา 67

3.2 วิเคราะห์องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจำนวนข้อสอบ 73

3.3 เกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Rubrics) 75

3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบของพฤติกรรมการวัด 4 ด้านตามแนวคิดของบลูม และจำนวนข้อสอบ 77

4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน 85

4.2 คะแนนกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ใบงานและคะแนนทดสอบหลังเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 88

4.3 ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 94

4.4 คะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม..... 94

ค.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน 146

ค.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน 150

ค.3 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 16 ข้อ .. 151

ค.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 8 ข้อ 152

ค.5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน 154

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

ตารางที่ **หน้า**

ค.6 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 60 ข้อ .. 157

ค.7 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 40 ข้อ 160

ง.1 คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 163

ง.2 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 165

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

4.1 คะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม..... 95

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำหรับในศตวรรษที่ 21 การให้การศึกษาตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy of Learning) จะเปลี่ยนไปเน้นทักษะการเรียนรู้ขั้นที่สูงขึ้น (Higher Order Learning Skills) โดยเฉพาะทักษะการประเมินค่าจะถูกแทนที่โดยทักษะกระบวนการนำความรู้ใหม่ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ ในอดีตที่ผ่านมานักเรียนไปโรงเรียนเพื่อใช้เวลาในการเรียนรายวิชาต่างๆ เพื่อรับเกรดและเพื่อให้จบการศึกษา แต่ในปัจจุบันจะพบปรากฏการณ์ใหม่ที่แตกต่างไป เช่น การเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้เตรียมตัวเพื่อใช้ชีวิตในโลกที่เป็นจริง การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีเป้าหมายไปที่ผู้เรียน เกิดคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนจะใช้ความรู้ในสาระหลักไปบูรณาการสั่งสมประสบการณ์กับทักษะ 3 ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ ซึ่งการจัดการศึกษาจะใช้ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่สำคัญและจำเป็นต่อตัวนักเรียนอย่างแท้จริง มุ่งไปที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ที่ก้าวข้ามสาระวิชาไปสู่การเรียนรู้เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยครูต้องไม่สอนหนังสือไม่นำสาระที่มีในตำรามาบอกบรรยายให้นักเรียนจดจำแล้วนำไปสอบวัดความรู้

ครูต้องสอนคนให้เป็นมนุษย์ที่เรียนรู้การใช้ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่นักเรียน (วิโรจน์ สารรัตนะ, 2556, น. 49-57)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นหลักสูตรเพื่อการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ความสำคัญต่อนโยบายและมีแนวคิดว่าต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 ที่ในชีวิตประจำวันของเรามีปัญหาเกิดขึ้นตลอดเวลา การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นับเป็นความคิดรูปแบบหนึ่งที่ต้องอาศัยทั้งองค์ประกอบของการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาที่ต้องอาศัยความสามารถในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำเป็นต้องนำความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตัวบุคคลมาใช้จัดการกับปัญหาให้เกิดผลการปฏิบัติตามเป้าหมายและความต้องการ (พัชรา พุ่มพชาติ, 2552, น. 2) ถ้าหากเด็กได้รับการกระตุ้นให้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ย่อมทำให้เด็กมีอิสระทางความคิด มีความคิดนอกกรอบและแสวงหาแนวทาง วิธีการต่างๆ ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ เสมอ ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตเพื่อให้เด็กได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้และดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข (อารี พันธ์มณี, 2552 น. 19-20) เนื่องจากในสังคมปัจจุบันผู้เรียนจะพบเจอกับสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย การที่จะทำให้ผู้เรียนมีระบบการคิดเป็นขั้นเป็นตอน เป็นความคิดที่แปลกใหม่และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด จำเป็นที่จะต้องมีกระบวนการฝึกการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) หรือ CPS ถูกพัฒนาขึ้นโดย อเล็กซ์เอฟ ออสบอร์น (Alex F. Osborn) เป็นกระบวนการที่ท้าทายในการเอาชนะความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับปัญหาโดยใช้เครื่องมือของความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหา ทำให้ได้ความคิดที่แตกต่าง หลากหลาย และมีศักยภาพในการแก้ปัญหา ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนของการพิจารณาลักษณะของปัญหา บริบท บุคคลที่เกี่ยวข้อง ไปจนถึงผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการฝึกความคิดที่สำคัญ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นการแยกแยะข้อมูลข่าวสาร ปัญหาและสถานการณ์รอบตัววิพากษ์วิจารณ์และประเมินสถานการณ์รอบตัวด้วยหลักเหตุผลและข้อมูลที่ถูกต้อง รับรู้ปัญหา สาเหตุของปัญหา หาทางเลือกและตัดสินใจในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วยกระบวนการแก้ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะที่สามารถฝึกฝนและพัฒนาได้ กระบวนการดังกล่าวเป็นหน้าที่ที่สำคัญของผู้สอนที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (วัชรา เล่าเรียนดี, 2554, น. 46-47) การจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันจึงต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะด้านการค้นคว้าหาความรู้ ทักษะด้านการสื่อสาร และทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-Based Learning : CBL) เป็นหนึ่งในวิธีของการจัดการเรียนการสอนโดยมีผู้เรียนเป็นสำคัญ โครงสร้างหลักของรูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานออกแบบตามทฤษฎีด้านการวัดความคิดสร้างสรรค์ของศาสตราจารย์ อี พอล ทอร์แรนซ์ (E. Paul Torrance) แนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของเอ็ดเวิร์ด เดอโบโน (Edward de Bono) และพัฒนามาจากกระบวนการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ซึ่งเป็นแนวทางการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งได้ผลดีในหลายประเทศ และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์นำมาสร้างรูปแบบการเรียนแบบใหม่ ซึ่งเป็นการเรียนแบบ Active Learning คือ การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนตื่นตัวในการค้นคว้า แทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม นักเรียนมีความสุขในการเรียน มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีเพิ่มมากขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิดขั้นที่ 4 นำเสนอผลงานและขั้นที่ 5 ประเมินผล จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคต การให้การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ต้องเปลี่ยนแปลงทัศนะ (Perspectives) กระบวนทัศน์แบบดั้งเดิม (Tradition Paradigm) ไปสู่กระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) ที่ให้โลกของนักเรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ไปไกลกว่าการได้รับความรู้แบบง่ายๆ ไปสู่การเน้นการพัฒนาทักษะและทัศนคติ ทักษะการคิดทักษะการแก้ปัญหา ทักษะองค์การ ทัศนคติเชิงบวก เคารพตนเอง นวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ทักษะการสื่อสาร ทักษะและค่านิยมทางเทคโนโลยี ความเชื่อมั่นตนเอง ความคิดยืดหยุ่น การจูงใจตนเอง และความตระหนักในสภาพแวดล้อม และเหนืออื่นใดคือ ความสามารถใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ (วิริยะ ฤาชัยพานิชย์, 2558, น. 23-37)

จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นทางเลือกใหม่สำหรับการแก้ปัญหาที่ต้องสร้างให้เกิดกับนักเรียน เพื่อสามารถเผชิญปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการที่เหมาะสมประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาอื่นในอนาคตได้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญและต้องการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีความสอดคล้องกับการดำรงชีวิตของนักเรียนให้มากที่สุด รวมทั้งเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน ผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ และได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้สถานการณ์ลักษณะต่างๆ ซึ่งอาจเป็นประสบการณ์ส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของผู้เรียน รวมทั้งนำข้อมูลข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น เกิดการค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีความหลากหลาย น่าสนใจ กระตุ้นให้อยากเรียนรู้ และไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการอยากเรียนรู้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด การค้นคว้าหาความรู้ ส่งผลต่อการเรียนรู้และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนให้สูงขึ้น และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิตเพื่อพัฒนาตนเองและประเทศชาติต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.3 เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

1. ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการประเมินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประเมินการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และประเมินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

2.1 เอกสาร ตำรา รายงานการวิจัยและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหารายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้เลือกเนื้อหา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

3. ขอบเขตด้านเวลา

ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสาร ตำรา รายงานการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และนำส่งเครื่องมือในการวิจัย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาประเมินคุณภาพความเหมาะสมของเครื่องมือ โดยใช้ระยะเวลา 1 เดือน ตั้งแต่วันที่ 10 สิงหาคม 2561 ถึงวันที่ 10 กันยายน 2561

ระยะที่ 2 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1. ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 (สายศิลป์-ภาษาจีน) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสตรีศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน โดยวิธีเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหารายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้เลือกเนื้อหา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

3. ขอบเขตด้านเวลา

การวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการดำเนินการเรียนรู้ จำนวน 4 สัปดาห์ รวมระยะเวลา 12 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

"การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน" หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยปรับจากการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการจัดกิจกรรมด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ กระตุ้นความสนใจ ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ค้นคว้าและคิด นำเสนอผลงาน และประเมินผล

"ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์" หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์การเรียนรู้เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

"เกณฑ์ 75 ตัวแรก (E_1)" หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากประเมินใบกิจกรรม และใบงานระหว่างเรียนมีสัดส่วน 50 : 50 ที่มีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

"เกณฑ์ 75 ตัวหลัง (E_2)" หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

"การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์" หมายถึง กระบวนการการแก้ปัญหาที่มีความยืดหยุ่น มีการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้น ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ (Traffinger) โดยใช้แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง โดยกำหนดสถานการณ์และมีคำถามตามขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ด้าน ได้แก่ การเข้าใจความท้าทาย การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา การเตรียมการแก้ปัญหา และการวางแผนการปฏิบัติ

"ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยวัดตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์และการนำไปใช้ ประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.5.1 เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

1.5.2 เป็นข้อสนเทศไปใช้เพื่อศึกษาการจัดการเรียนการสอนที่สามารถนำไปต่อยอดเพิ่มเติม เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบริบทในแต่ละโรงเรียนต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)
3. การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning)
4. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. บริบทโรงเรียนสตรีศึกษา
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

องค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาทั้ง 8 สาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

ตัวชี้วัดแและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 2)

2.1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสม ผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจในการใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกทันสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถรถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2.1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการท ากิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญไว้ 8 สาระ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลาก หลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยน แปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

3. วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับโลกในเอกภพ ระบบโลก และมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงของโลก

4. ชีววิทยา เรียนรู้เกี่ยวกับการศึกษาชีววิทยา สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิตพันธุกรรมและการถ่ายทอด วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืชดอก ระบบและการท างานในอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5. เคมี เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสารทักษะและการแก้ปัญหาทางเคมี

6. ฟิสิกส์ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและการค้นพบทางฟิสิกส์ แรง และการเคลื่อนที่ พลังงาน

7. โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับโลกและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์ การถ่ายโอนพลังงานความร้อนของโลก การเปลี่ยนแปลงลักษณะลมฟ้าอากาศกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โลกในเอกภพ และดาราศาสตร์กับมนุษย์

8. เทคโนโลยีการออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.3 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียน รู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบนอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุม ทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.5 คุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เมื่อผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนควรจะมีความสามารถดังนี้

1. เข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตและปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. เข้าใจหลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดยีนบนออโตโซมและโครโมโซมเพศ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอ การจำลองดีเอ็นเอ กระบวนการสังเคราะห์ โปรตีน การเกิดมิวเทชันในสิ่งมีชีวิต หลักการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก กระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิตลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย โพรทิสต์ พืช ฟังไจ และสัตว์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์

3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของพืชทั้งราก ลำต้น และใบ การแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ การลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร การลำเลียงอาหาร การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด บทบาทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและการประยุกต์ใช้ และการตอบสนองของพืช

4. เข้าใจกลไกการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ ได้แก่ การย่อยอาหาร การแลกเปลี่ยนแก๊ส การเคลื่อนที่ การกำจัดของเสียออกจากร่างกายของสิ่งมีชีวิต ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของมนุษย์ การทำงานของระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก ระบบสืบพันธุ์ การปฏิสนธิ การเจริญเติบโต ฮอร์โมน และพฤติกรรมของสัตว์

5. เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรมนุษย์ในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

6. เข้าใจการศึกษาโครงสร้างอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมสมบัติบางประการของธาตุและการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ พันธะเคมี สมบัติของสารที่มีความสัมพันธ์กับพันธะเคมี กฎต่าง ๆ ของแก๊ส และสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ ประเภทและสมบัติของพอลิเมอร์

7. เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี การคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี ทฤษฎีกรด-เบส สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า

8. เข้าใจข้อปฏิบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการเคมี การเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยวัดด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย การคำนวณเกี่ยวกับมวลอะตอม มวลโมเลกุล และมวลสูตร ความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP การคำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย การเตรียมสารละลาย และการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

9. เข้าใจธรรมชาติของฟิสิกส์ กระบวนการวัด ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ในแนวตรง แรงลัพธ์ กฎการเคลื่อนที่ แรงเสียดทาน กฎความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โน้มถ่วงสากล สนามโน้มถ่วง งาน กฎการอนุรักษ์พลังงานกล สมดุลกลของวัตถุ เครื่องกลอย่างง่าย โมเมนตัมและการดล กฎการอนุรักษ์ โมเมนตัม การชน และการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง

10. เข้าใจการเคลื่อนที่แบบคลื่น ปรากฏการณ์คลื่น การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบนและการแทรกสอด หลักการของฮอยเกนส์ การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง ความเข้มเสียงและระดับเสียง การได้ยิน ภาพที่เกิดจากกระจกเงาและเลนส์ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็นแสงสี

11. เข้าใจสนามไฟฟ้า แรงไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ ตัวต้านทานและกฎของโอห์ม พลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีด้านพลังงาน สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กกับกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

12. เข้าใจผลของความร้อนต่อสสาร สภาพยืดหยุ่น ความดันในของไหล แรงพยุงของไหลอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส แนวคิดควอนตัมของพลังงาน ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะ ของคลื่นและอนุภาค การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี กัมมันตภาพ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน แรงภายในนิวเคลียส และการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาค

13. เข้าใจการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก สาเหตุและรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเกิดลักษณะธรณีสัณฐานและธรณีโครงสร้างแบบต่าง ๆ หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบันและการลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต สาเหตุกระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สึนามิ ผลกระทบ แนวทางการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย สมบัติและการจำแนกชนิดของแร่ กระบวนการเกิดและการจำแนกชนิดหิน กระบวนการเกิดและการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน การแปลความหมายจากแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา และการนำข้อมูลทางธรณีวิทยาไปใช้ประโยชน์

14. เข้าใจปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรับและปลดปล่อยพลังงานจากดวงอาทิตย์ กระบวนการที่ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก ผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริออลิส แรงสู่ศูนย์กลาง และแรงเสียดทานที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำและการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร รูปแบบการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร และผลของการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพอากาศและการเกิดเมฆ การเกิดแนวปะทะอากาศแบบต่าง ๆ และลักษณะลมฟ้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อากาศที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศและการพยากรณ์ลักษณะลมฟ้าอากาศเบื้องต้นจากแผนที่อากาศและข้อมูลสารสนเทศ

15. เข้าใจการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาดอุณหภูมิของเอกภพ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ประเภทของกาแล็กซี โครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก กระบวนการเกิดดาวฤกษ์ และการสร้างพลังงานของดาวฤกษ์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ วิธีการหาระยะทางของดาวฤกษ์ด้วยหลักการแพรัลแลกซ์ วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยกฎเคพเลอร์ และกฎความโน้มถ่วงของนิวตัน โครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะและผลที่มีต่อโลก การระบุพิกัดของดาวในระบบขอบฟ้า และระบบศูนย์สูตร เส้นทางการขึ้นการตกของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์ เวลาสุริยคติและการเปรียบเทียบเวลาของแต่ละเขตเวลาบนโลก การสำรวจอวกาศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

16. ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

17. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดระดับสูงที่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม มีหลักฐานเชิงประจักษ์ เลือกวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการในการสำรวจตรวจ สอบอย่างถูกต้องทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

18. วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

19. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

20. แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

21. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม

22. ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

23. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.6 สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

สาระที่ 4 ชีววิทยา

สาระที่ 5 เคมี

สาระที่ 6 ฟิสิกส์

สาระที่ 7 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

สาระที่ 8 เทคโนโลยี

จากสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า สาระสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 8 สาระการเรียนรู้ ซึ่งมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และการสร้างองค์ความรู้โดยการใช้

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งตรงกลับสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน รหัส ว 30103 เวลา 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต ได้กำหนดคำอธิบายรายวิชาและตัวชี้วัดไว้ ดังนี้

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหลากหลายของระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ องค์ประกอบของระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เซลล์และโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ การลาเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การรักษาดุลยภาพของน้ำแร่ธาตุ กรด-เบส อุณหภูมิในร่างกายมนุษย์ ระบบภูมิคุ้มกัน ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การสร้างอาหารของพืชด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง สารสังเคราะห์จากพืช ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า ยีนและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมระดับยีนและโครโมโซม การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ การคัดเลือกโดยธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปรายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ความคิดความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเองและดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

2. ตัวชี้วัด

ว 1.3 ม.4/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน การสังเคราะห์โปรตีน และลักษณะทางพันธุกรรม

ว 1.3 ม.4/2 อธิบายหลักการถ่ายทอดลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศและมัลติเปิลแอลลีล

ว 1.3 ม.4/3 อธิบายผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงลาดับนิวคลีโอไทด์ในดีเอ็นเอต่อการแสดงลักษณะของสิ่งมีชีวิต

ว 1.3 ม.4/4 สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำมิวเทชันไปใช้ประโยชน์

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สามารถสรุปได้ว่า งานวิจัยในครั้งนี้เลือกเนื้อหารายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

2.2 การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นการวิจัยลักษณะหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพ หรือการพัฒนาวิถีชีวิตของมนุษย์ ซึ่งในปัจจุบันองค์กรจำนวนมากได้พยายามส่งเสริมให้บุคลากรในสังกัดมีความรู้ความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา โดยเชื่อว่า การวิจัยและพัฒนาจะช่วยให้ได้ทางเลือกหรือวิธีการใหม่ๆ ที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ

2.2.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

Gay (1976, p.8) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาไว้ว่าเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ในโรงเรียน ซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนาจะหมายรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ของครูที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะของผู้เรียน และระยะเวลาในการใช้ผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะพัฒนาตามความต้องการเฉพาะและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

Borg and Gall (1989, pp. 784-785) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนา ว่าเป็นกระบวนการพัฒนาและนำมาซึ่งเหตุผลของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา โดยผลิตภัณฑ์นี้ จะไม่ได้หมายถึงเฉพาะตำรา ฟิล์ม หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงวิธีการและโปรแกรมการศึกษา จุดเน้นของการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดระบบการเรียนรู้ซึ่งรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคคลากรให้เหมาะสมกับงาน

ทิศนา แขมมณี (2540, น. 5) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาว่า หมายถึงการวิจัยที่มุ่งนำเอาความรู้จากการวิจัยบริสุทธิ์ไปวิจัยต่อโดยพัฒนาเป็นเทคนิคหรือวิธีการที่สามารถ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นำไปใช้แก้ปัญหาและทดลองใช้จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงนำไปเผยแพร่ใช้ในวงกว้างเพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 1) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาว่า ว่าหมายถึงการพัฒนานวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์โดยอาศัยกระบวนการวิจัยในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาโดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือการได้นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบภาคสนามอย่างเป็นระบบและได้รับการปรับปรุงแก้ไข จนกว่าจะมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามที่กำหนดไว้

ไพศาล วรคำ (2559, น. 23) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาว่า เป็นเอาวิธีการวิจัยมาใช้ในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (Product) ที่บุคคลหรือหน่วยงานนั้นจัดให้มีขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ได้จริงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ในที่นี้หมายถึง วัสดุ ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ สิ่งของ แนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ที่ได้ผลิตและคิดค้นขึ้น ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงสามารถนำไปใช้ได้กับทุกวงการสาขาอาชีพ เช่น การวิจัยและพัฒนาเคมีภัณฑ์ในวงการแพทย์ การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือทางการเกษตร การวิจัยและพัฒนาอาวุธยุทโธปกรณ์ทางทหาร การวิจัยและพัฒนาสื่อและวิธีการสอนในวงการศึกษา

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาหมายถึง กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งใช้พัฒนารูปแบบการทำงาน หรือวิธีการทำงาน เพื่อให้ครูและบุคลากรทางการศึกษานำไปใช้ ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.2.2 ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนา

ทิศนา แขมมณี (2547, น. 8) กล่าวว่า กระบวนการวิจัยและพัฒนา เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และพัฒนางานของตน จึงเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียนให้ประสบความสำเร็จและมีความยั่งยืน การวิจัยและพัฒนาเป็นการพัฒนาแบบหนึ่งที่ใช้การวิจัยเป็นเครื่องมือ หรือยุทธวิธีในการดำเนินงาน เป็นการดำเนินการเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในทิศทางหรือลักษณะที่ต้องการโดยใช้กระบวนการวิจัยในการพัฒนางานซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพของงานและมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบระเบียบ มีการศึกษาทดลองเพื่อให้เห็นผลประจักษ์ มีการตัดสินใจบนฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้และมีการปรับปรุงพัฒนาไปเรื่อย ๆ

สุพักตร์ พิบูลย์ (2549, น. 16) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาเป็นทางเลือกสำคัญที่จะมีผลต่อการยกระดับคุณภาพงานในองค์กร รวมทั้งการยกระดับคุณภาพชีวิตของบุคคล หากองค์กร/หน่วยงาน/กลุ่มนักวิชาชีพใด ๆ มีการพัฒนาสื่อ คู่มือ อุปกรณ์ สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการทางานใหม่ แล้วนำมาใช้ในการพัฒนางานอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้องค์กรหรือนักวิชาชีพกลุ่มนั้น ๆ สามารถยกระดับคุณภาพงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพบุคลากรหรือคนในรุ่นหลังจะมี

นวัตกรรมหรือทางเลือกเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตที่หลากหลายช่วยให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ธเนศ ขำเกิด (2550, น. 3-4) กล่าวว่า การบริหารหรือการทำงานใดใดที่มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดคุณภาพนั้น เมื่อผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานค้นพบปัญหา และเกิดความตระหนักในปัญหา ก็จะคิดค้นรูปแบบสื่อ หรือรูปแบบการพัฒนา ที่มักเรียกว่า “นวัตกรรม” เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนางานดังกล่าว โดยที่รูปแบบสื่อหรือรูปแบบการพัฒนาที่คิดขึ้นจะต้องมีเหตุผลหลักการ หรือทฤษฎีรองรับ ทั้งนี้อาจเลือกใช้วิธีการปรับปรุงในสิ่งที่มีผู้อื่นให้ศึกษาหรือเคยใช้ได้ผลในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเช่นเดียวกันมาก่อน หรืออาจคิดขึ้นใหม่ก็ได้

สมคิด พรมจุ้ย (2550, น. 5) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนามีความสำคัญ ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดความรู้ใหม่หรือวิทยาการใหม่ แนวคิด ทฤษฎีใหม่ การวิจัยช่วยให้เกิดความรู้ใหม่เป็นการเพิ่มพูนวิทยาการให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น คือ ทำให้รู้ในสิ่งที่ยังไม่รู้หรือสิ่งใดที่พอรู้อยู่แล้วก็ทำให้รู้และเข้าใจดียิ่งขึ้น ทั้งอาจนำความรู้เหล่านั้นมาพัฒนาเป็นวิทยาการใหม่ๆ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆต่อไปได้ เช่น พัฒนานวัตกรรม อาทิ คอมพิวเตอร์ ชุดการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อการสอน ชุดเอกสารเสริมความรู้ คู่มือประกอบการทำงาน วิธีสอน รูปแบบการทางานเป็นต้น

2. ช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ในการดำเนินทำงานใดย่อมเกิดปัญหาต่างๆ ได้มากมาย ปัญหาบางปัญหามีความยุ่งยากซับซ้อน การแก้ไขปัญหาโดยการคาดคะเนแบบสามัญสำนึก หรือจากการใช้ประสบการณ์ อาจเป็นการแก้ปัญหาไม่ถูกจุด คือ ไม่รู้ว่าประเด็นที่แท้จริงของปัญหาคืออะไร จึงแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง การวิจัยสามารถช่วยให้ทราบสาเหตุของปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมถึงแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสมที่สุดได้

3. ช่วยในการกำหนดนโยบายและวางแผนได้อย่างถูกต้อง งานวิจัยและพัฒนาบางเรื่องมีวัตถุประสงค์ที่จะนาผลการวิจัยนั้นไปใช้กำหนดนโยบายหรือวางแผนตลอดจนนำไปใช้ในการปฏิบัติตามนโยบายหรือแผนที่วางไว้ การวิจัยดังกล่าวจะศึกษาค้นคว้าเพื่อนามาเป็นแนวทางกำหนดทิศทางการดาเนินงาน เพื่อให้บรรลุเป้หมายที่วางไว้ ซึ่งการวิจัยจะเป็นส่วนสำคัญในการช่วยชี้ลู่ทางในการวางนโยบายอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ช่วยพัฒนาระบบการบริหารและดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นงานวิจัยบางเรื่องเป็นงานวิจัยที่มีส่วนช่วยเสริมสร้างสมรรถนะทางการบริหารโดยการใช้ความรู้ทางวิชาการมาอธิบายพฤติกรรมและปัญหาทางการบริ หาร การติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน ประเมินประสิทธิภาพของการทำงาน จะช่วยให้ทราบข้อเท็จจริงตามความเป็นจริงชี้ให้เห็นทั้งประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ปัญหา อุปสรรคและแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่สำคัญให้นักบริหารใช้ในการวินิจฉัย สั่งการ หรือแก้ไขปัญหาได้ดีมีประสิทธิภาพและเป็นข้อมูลสำคัญที่
ใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนางานนั้นให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนา เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้วิจัยหรือผู้เกี่ยวข้องสามารถค้นหาข้อเท็จจริงต่างๆ และอาจนำเอาข้อเท็จจริงหรือผลการวิจัยนั้นๆ มาพิจารณาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง นับตั้งแต่การค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ การกำหนดนโยบาย การวางแผน การแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งพัฒนาระบบการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2.3 ขั้นตอนของการการวิจัยและพัฒนา

Borg and Gall (1989, pp. 784-785) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนามี 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Research and Information Collection) โดยการรวบรวมวรรณกรรม การสังเกตภายในห้องเรียน การเก็บสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีอยู่ และเป็นประโยชน์ในการนำมาทำวิจัย

2. การวางแผน (Planning) เป็นการวางแผนที่รวมถึงการวางแผนเกี่ยวกับทักษะการกำหนดจุดมุ่งหมาย การจัดลำดับเนื้อหาวิชา การทดสอบแบบต่าง ๆ การพัฒนารูปแบบผลผลิตขั้นต้น รวมทั้งการเตรียมสื่อแบบต่าง ๆ คู่มือ และแบบทดสอบ

3. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ (Develop Preliminary form of Product) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นการออกแบบ และจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้

4. การทดสอบเบื้องต้น (Preliminary Field Testing) คือ การนำผลผลิตทั้งหมดมาทดลองถ้าเป็นโรงเรียนใช้ 1 –3 โรงเรียน ถ้าเป็นบุคคลใช้จำนวน 6 –12 คน โดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และแบบสอบถาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงคุณภาพ

5. ผลผลิตไปปรับปรุง (Main Product Revision) ภายหลังได้รับการเสนอแนะและทดสอบในเบื้องต้น

6. ทดสอบกลุ่มย่อย (Main Field Testing) ถ้าเป็นโรงเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 –15 โรงเรียน ถ้าเป็นบุคคลใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 – 100 คน ในขั้นนี้จะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ผลลัพธ์และการประเมินผลที่ได้จะเป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยมีการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมตามความเหมาะสม

7. ปรับปรุงผลผลิตที่ได้จากการทดลอง (Operational Product Revision)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

8. ทดสอบภาคสนาม (Operational Field Testing) เป็นการทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง ถ้าเป็นโรงเรียนใช้ 10 – 30 โรงเรียน ถ้าเป็นบุคคลใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 – 200 คนเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ สังเกต แล้วใช้แบบสอบถาม แล้วนำมาวิเคราะห์

9. ปรับปรุงผลผลิตขั้นสุดท้าย (Final Product Revision) เป็นการปรับปรุงผลผลิตภายหลังการทดสอบขั้นสุดท้าย

10. นำไปเผยแพร่ (Distribution) เป็นการประชุม หรือในวารสาร หรือการเผยแพร่ทางการค้า การเผยแพร่จะนำมาสู่การควบคุมคุณภาพ

ทิศนา แขมมณี (2547, น. 8) กล่าวว่า ขั้นตอนหลักในการดำเนินการวิจัยและพัฒนามีขั้นตอนการดำเนินงาน ที่สำคัญแบ่งตามกระบวนการหลักเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวิจัย (R) และขั้นตอนการพัฒนา (D) ซึ่งอาจเริ่มต้นจาก R เพื่อแสวงหาความรู้ และแนวทางการพัฒนานวัตกรรม / ผลิตภัณฑ์ และต่อด้วย D_1 คือการพัฒนานวัตกรรม / ผลิตภัณฑ์ตามแนวทางนั้นต่อไป คือ ขั้นตอนการวิจัย R_2 เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพของนวัตกรรม /ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นหาข้อบกพร่องและวิธีการปรับปรุงแก้ไข และนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุง D_1 ให้เป็นนวัตกรรม D_2 ที่ดีขึ้น ทั้งนี้นักวิจัยอาจดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวซ้ำหลายๆ รอบจนกว่าจะได้นวัตกรรม / ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดกระบวนการวิจัยและพัฒนาจึงมี ขั้นตอนเรียงลำดับดังนี้ คือ $R_1 \rightarrow D_1 \rightarrow R_2 \rightarrow D_2$ ซึ่งอาจมีขั้นตอนต่อเนื่องกันไปจนกว่าจะได้นวัตกรรม / ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน หรืออาจเริ่มต้นจาก $D_1 \rightarrow R_1 \rightarrow D_2 \rightarrow R_2$ ก็ได้ หากเริ่มต้นจากนวัตกรรม / ผลิตภัณฑ์ที่คิดขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2552, น. 3) ได้กล่าวว่า กระบวนการวิจัยและพัฒนามีขั้นตอนดังนี้

1. การสำรวจ สังเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ เป็นการดำเนินการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) หรือการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับสภาพปัญหาความต้องการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งลักษณะที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้พัฒนา ผลการดำเนินการในขั้นตอนนี้จะทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ได้สอดคล้องเหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น

2. การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นการดำเนินการ โดยการนำความรู้และผลการวิจัยที่ได้จากขั้น ตอนที่ 1 มาพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเริ่มจากการวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การกำหนดวิธีที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ และทรัพยากรที่ต้องการเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทั้งในด้านกำลังคน งบประมาณวัสดุ ครุภัณฑ์ และระยะเวลา หลังจากนั้นจึงดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะหรือรูปแบบตาม ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ส่วนผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนามีลักษณะอย่างไรหรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

มีอะไรบ้างจะขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ในขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์นี้จะต้องใช้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในการสร้างผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

3. การทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ เมื่อสร้างผลิตภัณฑ์เสร็จแล้วจะต้องนำไปตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ ถ้าหากผลการตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพยังไม่เป็นที่พึงพอใจหรือมีบางส่วนที่ไม่สมบูรณ์จะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนกระทั่งผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์จะดำเนินการ ดังนี้

3.1 การทดลองกับกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก เป็นการทดลองเบื้องต้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมผลประเมินเชิงคุณภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ มักนิยมทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ในโรงเรียน 1-3 โรง เด็กนักเรียน 6-12 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยสังเกตสัมภาษณ์สอบถาม แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงรูปแบบของผลิตภัณฑ์

3.2 การทดลองกับกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ เป็นการนำผลิตภัณฑ์ไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่มีขนาดใหญ่ หรือเรียกว่ากลุ่มนำร่อง (Pilot Group) ซึ่งได้แก่กานนำไปใช้ในโรงเรียน 5-15 โรง มีจำนวนนักเรียน 30-100 คน โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์นำผลที่ประเมินเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์หรือกลุ่มควบคุมที่เหมาะสมวัตถุประสงค์หลักของการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มขนาดใหญ่ เพื่อต้องการที่จะบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาหรือไม่ ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในการดำเนินการของขั้นตอนนี้จะใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) แล้วนำผลการวิจัยมาแก้ไขปรับปรุงผลิตภัณฑ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3 การทดลองความพร้อมนำไปใช้ หลังจากปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์จนมีความมั่นใจในด้านคุณภาพ ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบไปทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบความพร้อมสู่การปฏิบัติโดยนำไปใช้ในโรงเรียน 10-30โรงเรียน นักเรียน 40-200 คน รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และสังเกต เพื่อตรวจสอบว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีความพร้อมที่จะนำไปใช้ในโรงเรียนได้หรือไม่เพียงใด แล้วนำสารสนเทศที่ได้จากขั้นตอนนี้มาแก้ไขปรับปรุงผลิตภัณฑ์ เช่น คู่มือในการใช้ผลิตภัณฑ์มีความชัดเจนหรือไม่ เป็นต้น การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลการใช้ผลิตภัณฑ์ในภาพรวมทั้งหมด ซึ่งจะประเมินทั้งตัวผลิตภัณฑ์ กระบวนการใช้ผลิตภัณฑ์ ผลที่ได้รับจากการใช้ผลิตภัณฑ์ปัญหาและอุปสรรคต่างๆเป็นต้น ผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปสู่การตัดสินใจปรับปรุงผลิตภัณฑ์นั้นๆ หากพิจารณาแล้วพบว่าไม่คุ้มค่าหรือเสี่ยงอันตรายก็จะยุติการใช้ผลิตภัณฑ์นั้น แต่ถ้าหากผลการประเมินพบว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดีก็จะนำไปสู่การดำเนินการขั้นต่อไปคือการจดลิขสิทธิ์การเผยแพร่ และการประชาสัมพันธ์ในวงกว้าง

4. การเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ เป็นการนำผลการวิจัยและผลิตภัณฑ์ไปเผยแพร่ เช่น การนำเสนอในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ การตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ การติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเผยแพร่ไปในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อกับบริษัทเพื่อผลิต จำหน่ายและเผยแพร่ในวงกว้างต่อไป

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 1-4) ได้เสนอกระบวนการวิจัยและพัฒนา ว่ามี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ สำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการ

โดยเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือทำการสำรวจสภาพปัจจุบันและปัญหาตลอดจนความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในสภาพปัจจุบัน มีปัญหาอุปสรรค และมีความต้องการในการแก้ไขและพัฒนางานที่กล่าวขึ้นให้ดีขึ้นหรือไม่อย่างไร วิธีการที่จะทำให้ได้ข้อมูลก็กระทำได้โดยวิเคราะห์ สังเคราะห์ เอกสารสิ่งพิมพ์เกี่ยวกับผลการปฏิบัติงาน รวมทั้งสำรวจความต้องการแก้ไขหรือพัฒนาการปฏิบัติงานในประเด็น การดำเนินงานขั้นนี้โดยส่วนใหญ่อาศัยการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) หรือการวิจัยเชิงสังเคราะห์ (Synthesis Research) และการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ สร้าง และประเมินนวัตกรรม

เป็นขั้นตอนต่อเนื่องโดยนำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการออกแบบหรือวางแผนที่จะทำการสร้างนวัตกรรม แล้วสร้างนวัตกรรมตามที่ออกแบบไว้ โดนผ่านการประเมินตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ของนวัตกรรม และประเมินตรวจสอบความเหมาะสม ก่อนที่จะนำนวัตกรรมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ผลจากการประเมินตรวจสอบนวัตกรรมก็จะทำให้ได้ข้อมูลสำหรับการปรับปรุงแก้ไขจุดหรือประเด็นที่บกพร่องของนวัตกรรมต่อไป เพื่อให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้นวัตกรรม

เป็นขั้นตอนที่นำนวัตกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งในขั้นนี้จะอาศัยการดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

ขั้นตอนที่ 4 การและเมินและปรับปรุง

หลังจากทดลองใช้นวัตกรรมเสร็จสิ้นแล้วก็จะประเมินผลการใช้นวัตกรรมในภาพรวมทั้งหมดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อนำผลที่ได้รับนี้ไปเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงนวัตกรรมให้สมบูรณ์ต่อไปในการประเมินผลนวัตกรรมนี้ก็จะดำเนินการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ในลักษณะของการวิจัยเชิงประเมิน (Project Evaluation or Evaluation Research) ซึ่งก็จะมีแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการหรือรูปแบบการประเมินต่างๆ

ขั้นตอนที่ 5 การเผยแพร่นวัตกรรม

หลังจากที่นวัตกรรมได้ผ่านการทดลองใช้ประเมินผลในภาพรวมและปรับปรุงขั้นสุดท้ายแล้ว ก็นำนวัตกรรมไปสู่การเผยแพร่ ซึ่งในขั้นตอนนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับเรื่องของการประชาสัมพันธ์ การจดทะเบียนสินค้าหรือจดกรรมสิทธิ์ ทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้นและเมื่อมีการเผยแพร่นวัตกรรมไปได้สักระยะหนึ่ง ก็อาจจะมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้นวัตกรรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นผลย้อยกลับไปสู่กระบวนการวิจัยและพัฒนาต่อไป

ประสาท เนืองเฉลิม (2560, น. 72-73) ได้กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนที่สำคัญใหญ่ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน

การสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน นักวิจัยและพัฒนาจะต้องตรวจสอบและปรับปรุงนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง ต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมการเรียนการสอน สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ปรับปรุงนวัตกรรมการเรียนการสอน ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ดำเนินการจนกว่าจะได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 2 ทดลองใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน

การทดลองใช้นวัตกรรมการเรียนการสอนจะทำในลักษณะที่เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบทดลองกลุ่มเดียว (One Group Pretest Posttest Design) หรือแบบทดลองสองกลุ่ม (Two Group Pretest Posttest Design) ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ทดลองใช้นวัตกรรมเพื่อเป็นการตรวจสอบว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้และขยายผลได้จริง

ขั้นที่ 3 สรุปผลการทดลอง/เขียนรายงาน

ขั้นตอนนี้เป็นการสรุปผลการทดลองใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน และต้องเขียนรายงานผลการวิจัยเพื่อนำเสนอและเผยแพร่ต่อสาธารณะ ซึ่งจะเป็นประโยชน์เป็นอย่างมากสำหรับผู้ที่ต้องการนำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม เช่น การออกแบบวิจัย จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะของการวิจัยอย่างชัดเจน ข้อสังเกตหรือข้อระวังสำหรับผู้ใช้ข้อมูลในการวิจัยหรือทดลองนวัตกรรมการเรียนการสอน

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบแผนการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และระยะที่ 2 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นทำการศึกษาผลการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์

2.3 การสอนด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning)

รูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning) ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคตและสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นหนึ่งในวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งโครงสร้างหลักของรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานได้พัฒนามาจากโครงสร้างการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนาน (Parallel Thinking) ของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ได้ผลดีในหลายประเทศ และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์นำมาสร้างรูปแบบการเรียนแบบใหม่ ซึ่งเป็นการเรียนแบบ Active Learning คือ การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนตื่นตัว ในการค้นคว้า แทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม นักเรียนมีความสุขในการเรียน มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีเพิ่มมากขึ้น (วิริยะ ฤาชัยพานิชย์, 2558, น. 23-37)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.3.1 ความหมายของการสอนด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วิริยะ ฤาชัยพานิชย์ (2558, น. 23) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่า หมายถึง การสอนแบบสร้างสรรค์พัฒนามาจากการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน และเป็นการนำทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์มาสร้างรูปแบบการเรียนแบบใหม่ที่เรียกว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning)

อนรรฆ สมพงษ์ และลดาวัลย์ มะลิไทย (2560, น. 6) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่า หมายถึง การสอนที่หลากหลายไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่ง และเน้นผู้เรียนให้มีทักษะมากกว่ามีแค่ความรู้แบบเดิม อันได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ทักษะการคิด (Thinking Skills) ทักษะการทำงาน (Working Skills) และทักษะชีวิต (Life Skills)

ลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่า หมายถึง การสอนที่เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ กระตุ้นให้เกิดทักษะการคิด ทักษะการนำเสนอ ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

สรุปการสอนด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน หมายถึง การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานพัฒนามาจากการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของเอ็ดเวิร์ด เดอโบโน (Edward De Bono) และเป็นการนำทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์มาสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่เรียกว่า การสอนด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน การสอนการสอนด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ กระตุ้นความสนใจ ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ค้นคว้าและคิด นำเสนอผลงาน และประเมินผล

2.3.2 แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยมีนักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน ดังนี้

วิริยะ ฤาชัยพานิชย์ (2558, น. 23-37) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดที่แตกต่างและมีคุณค่ากว่าเดิม ความคิดสร้างสรรค์เกิดจาก 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ และความคิดริเริ่ม

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธณ์ (2537 , น. 57) ได้ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์มี 2 ลักษณะ คือ ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนยากแก่การให้คำจำกัดความที่แน่นอนตายตัว และถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในเชิงผลงานผลงานนั้นต้องแปลกใหม่และมีคุณค่า

อารี พันธ์มณี (2543, น. 25) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัย อันนำไปสู่การคิดพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎีหลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้มิใช่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้หรือสิ่งที่เป็นเหตุผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่คิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือจินตนาการให้เป็นไปได้หรือเรียกว่าเป็นจินตนาการประยุกต์นั้นเอง จึงจะทำให้เกิดผลงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Guilford (1956, p. 128) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองในการคิดหลายทิศทาง ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ ความสามารถในการริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด รวมถึงความสามารถในการแต่งเติมและให้คำอธิบายใหม่

Torrance (1962, p. 16) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความ สามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ผลิตผล หรือสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ที่ไม่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจ จะเกิดจากการรวมความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่จำเป็นสิ่งสมบูรณ์อย่างแท้จริง ซึ่งอาจออกมาในรูปของผลผลิตทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะคิดได้หลายทิศหลายทางหรือคิดได้หลายคำตอบและความสามารถในการมอง เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดความคิดใหม่ต่อเนื่องกันไป และความคิดสร้างสรรค์นี้อาจเป็นความคิดใหม่ผสมผสานกับประสบการณ์ก็ได้

2.3.3 ที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วิริยะ ฤาชัยพานิชย์ (2558, น. 23-37) เป็นผู้คิดค้นรูปแบบการสอนโดยได้กล่าวถึงที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ว่า Creativity Based Learning Model รูปแบบการสอนนี้ได้ทำการวิจัยต่อยอด มาจาก Problem-Based Learning (PBL) ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งได้ผลดีในหลายประเทศ เป็นการสอนแบบ Active Learning คือ การจัดการสอนให้ผู้เรียนตื่นตัวในการค้นคว้าแทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม

การสอนแบบ PBL มีขั้นตอนโดยสรุปสั้น ๆ ดังนี้ แบ่งกลุ่ม ผู้เรียนกลุ่มละประมาณ 6-10 คน ให้ค้นคว้า เพื่อแก้ปัญหาที่ผู้สอนจัดหามาให้ผู้เรียน จะได้ฝึกการวิเคราะห์และแก้ปัญหา ฝึกความร่วมมือผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากการค้นคว้าผู้สอนจะลดบทบาทในการสอนมาเป็นผู้อำนวยการ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ผู้เรียนจะได้นำเสนอแนวคิด และแนวทางในการแก้ปัญหานั้น ๆ ส่วนการวัดผลนั้นจะแตกต่างจากการวัดผลแบบเดิมมาก ผู้สอนจะทำการวัดผลแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่ได้วัดผลจากการทำข้อสอบ เพื่อวัดว่าผู้เรียนรู้อะไรบ้าง แต่จะวัดผลออกมาหลายครั้งและหลายด้าน เช่น วัดการนำข้อมูลมาใช้อย่างมีเหตุผล วัดการนำเสนอผลงานการทำงานเป็นร่วมมือและก็จะวัดหลายครั้งเพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะในด้านที่ตนเองยังขาดไป ซึ่งผู้เรียนเองจะมีโอกาสพัฒนาตนเองในด้านทักษะต่าง ๆ และยังเก็บเกี่ยวความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและทำโครงงานในการวัดผลครั้งสุดท้าย ผู้สอนจะประเมินผลออกเป็นผลการเรียนที่ไม่ได้มีแค่เกรด แต่รายงานผลด้านอื่น ๆ ด้วย แล้วอาจจะให้กรรมการภายนอกเป็นผู้ประเมินผลในการสอบนำเสนอ ผลงานเพื่อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จบการเรียนในวิชานั้น ๆ PBL จึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะกับยุคสมัยที่ข้อมูลความรู้ง่ายต่อการเข้าถึงอย่างทุกวันนี้ และได้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในโรงเรียนทั่วไป เพราะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ แทนที่จะได้แต่เนื้อหาความรู้แบบเดิม ในการวิจัยกับกลุ่มนักเรียนในประเทศไทย PBL ก็ได้ผลดี แต่สิ่งที่ยังขาดหายไปในการเรียนแบบ PBL คือทักษะในด้านความคิดสร้างสรรค์ อาจจะเป็นเพราะวัฒนธรรมและสังคมบ้านเรา มักเน้นให้เด็กอยู่ในกฎระเบียบที่ต้องทำอะไรเหมือนกันแต่งตัว เข้าแถว เรียน และการสอบก็มุ่งเน้นให้นักเรียนทำข้อสอบชุดเดียวกันและเลือกตอบคำตอบที่ถูกซึ่งมักจะมีคำตอบเดียว ความชินในเรื่องที่ทุกคนต้องตอบข้อเดียวกัน ทำให้นักเรียนของเราจึงคุ้นเคยกับความเหมือน และขาดทักษะในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ เพราะความคิดสร้างสรรค์เกิดจากความแตกต่าง จากการวิจัยเมื่อผู้เรียนของเราเรียนด้วย PBL ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันน้อยมาก จึงได้นำเอาทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เข้ามาใช้ร่วมกับ PBL เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนใหม่ที่น่าจะเหมาะกับประเทศไทย

ลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141-148) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้เตรียมพร้อมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ 21 ให้กับผู้เรียนเท่าที่ควร เห็นได้จากการสอนกระบวนการคิดหรือการสอน ให้นักเรียนคิดมีความคลุมเครืออยู่มาก เนื่องจากกระบวนการคิดนั้นไม่ได้มีลักษณะเป็นเนื้อหาที่ครูจะสามารถเห็นและสามารถนำไปสอนได้ง่าย ส่วนใหญ่ในปัจจุบันนั้นเป็นการเรียนการสอนแบบบรรยายขาดการปลูกฝังคุณลักษณะที่สำคัญคือ ทักษะการคิดทำให้นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น การแสวงความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นปัญหาที่สะสมมายาวนาน ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้นั้น คือ การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โครงสร้างหลักของการสอนพัฒนามาจากโครงสร้างการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน สำหรับการเรียนการสอนโดยระบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคต ทำให้เกิดทักษะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะด้านการค้นคว้า หาความรู้ 3) ทักษะด้านการสื่อสาร และ 4) ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่าที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการทำการวิจัยต่อยอดมาจาก Problem-Based Learning (PBL) ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเพื่อเป็นการจัดการสอนให้ผู้เรียนตื่นตัวในการค้นคว้าแทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิมที่จะสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.3.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นฐานเป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีเพิ่มมากขึ้น โดยมีนักวิจัยได้ให้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

วิริยะ ฤาชัยพานิชย์ (2558, น. 23-37) การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานทำโดยมีการจัดรูปแบบการสอน 5 ขั้นตอน กระบวนการ 8 ข้อ และบรรยากาศ 9 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.1 ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

รูปแบบการสอนแบบปกติจะมีขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนของเราอยู่แล้วก็ตาม แต่ในการจัดการเรียนรู้แบบ CBL นั้น มีความจำเป็นมากที่เราจะต้องกระตุ้นความสนใจผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนนั้นมีความอยาก อยากเรียน อยากรู้ อยากค้นหาคำตอบ ถือเป็นปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL

ในการจัดการสอนแบบดั้งเดิมที่เราคุ้นชิน มักจะใช้ กฎเกณฑ์ ข้อบังคับต่างๆ หรือแม้กระทั่งการลงโทษเพื่อให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาบทเรียน ซึ่งเราจะเห็นได้ว่าผู้เรียนฟังครูสอน แบบจำเป็นและเข้าเรียนแบบจำทน ขาดความสนใจต่อบทเรียนที่เราเตรียมการมา แต่ในการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นจะมีวิธีการจัดการกระตุ้นผู้เรียนที่แตกต่างออกไป ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม และสนใจในการค้นหาความรู้ด้วยตนเองได้ โดยที่เราสามารถจัดการกระตุ้นความสนใจได้ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1) ใช้เหตุการณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน หรือสิ่งที่ผู้เรียนสนใจเป็นตัวกระตุ้น

ปกติแล้วผู้สอนมักจะมีเป้าประสงค์ในใจว่า เรียนเพื่อสอบ เราจึงสอนเพื่อให้ผู้เรียนไปสอบ จนลืมคิดไปว่า การเรียนคือการพัฒนาชีวิต เนื้อหาที่เรียนต้องนำไปใช้ในชีวิตของผู้เรียนได้ ถ้าเรียนไปแล้วไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงนั่นแสดงว่าเนื้อหานั้นไร้ค่า แต่ถ้าเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน เนื้อหาเหล่านั้นจะไม่ไร้ค่าอีกต่อไป

ผู้สอนจึงมีหน้าที่จัดการให้เนื้อหานั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียน เช่น “เงินหาง่ายถ้าใช้เป็น” “คนรวยใช้เงินอย่างไร” การใช้เรื่องการเก็บออมและการลงทุน เพื่อกระตุ้นความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แทน ที่จะบอกให้จำสูตรอย่างเดียว การใช้เนื้อหาเรื่องพืชพันธุ์ที่ปลูกได้ในบ้านของตัวเองกระตุ้นความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ แทนที่จะสอนให้จำพืชที่ไกลตัว หรือการใช้บทสนทนาที่จำเป็นในชีวิตประจำวันในการกระตุ้นความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษ แทนที่จะสอนแค่ไวยากรณ์ เป็นต้น

2) ใช้สื่อมัลติมีเดีย

การใช้สื่อมัลติมีเดียถือเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งรูปภาพ เสียง ข้อความต่างๆที่นำมาใช้ ผู้สอนจำเป็นจะต้องเลือกสื่อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยที่สื่อนั้นเป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจ หรือสร้างแรงบันดาลใจในบทเรียนนั้นๆ ได้ดี จึงจะส่งผลต่อผู้เรียนได้มาก และส่งผลให้ผู้เรียนอยากหาคำตอบในเนื้อหาที่เราจะทำการเรียนการสอน

3) ใช้เกม หรือกิจกรรม

การใช้เกมหรือกิจกรรมนั้นเป็นตัวเลือกที่ดีมากในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเกมหรือกิจกรรมที่เลือกมานั้นอาจจะเป็นสันทนาการง่ายๆทั่วไป จนไปถึงเกมหรือกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เราจะจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้หลากหลายให้เหมาะกับผู้เรียน

การกระตุ้นผู้เรียนนั้นผู้สอนจำเป็นที่จะต้องเลือกกิจกรรมให้สอดคล้องกับผู้เรียน เราต้องรู้ก่อนว่าเนื้อ หาที่เราจะทำการจัดการเรียนการสอนนั้นจำเป็นกับชีวิตของผู้เรียนหรือไม่ แล้วเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหานั้น เพื่อเป็นการดึงความสนใจผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญในเนื้อหา ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถเลือกเนื้อหามาใช้ในกระบวนการกระตุ้นได้ง่ายขึ้น ผู้สอนนั้นสามารถใช้การกระตุ้นทั้งสามหัวข้อพร้อมกันได้ เช่น การใช้เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียนมานำเสนอในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย เมื่อจบการนำเสนอสื่อแล้วจึงนำเกมหรือกิจกรรมมาเป็นการกระตุ้นอีกทีหนึ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.2 ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ขั้นตอนต่อมาหลังจากการกระตุ้นความสนใจคือการตั้งปัญหา และแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ กระบวนการนี้ทั้งหมดจะเป็นการใช้ปัญหาเป็นตัวนำ ขั้นการตั้งปัญหาในรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นผู้สอนไม่ได้เป็นผู้กำหนดคำถามให้ตั้งแต่แรก แต่จะเป็นการปล่อยให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาที่ตนเองสงสัย โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจในบทเรียน เมื่อผู้เรียนค้นพบปัญหาที่ตนเองสงสัยแล้วนั้นจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ จำนวนของกลุ่มนั้นจะตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และสมาชิกของแต่ละกลุ่มนั้นก็จะเกิดจากความพอใจของผู้เรียนเอง และดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง

กระบวนการ CBL นั้นจะได้ผลดีมากจากความสมัครใจ ความสนใจ และความร่วมมือกันของผู้เรียน กระบวนการนี้จะเห็นได้ว่าผู้เรียนนั้นไม่ได้ถูกบังคับให้รู้ แต่เกิดความ “อยากรู้” ด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนเกิดความอยากรู้ นั่นจึงเป็นจังหวะที่ดีที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้นค้นหาเนื้อหาที่ตนเองต้องการ ซึ่งผู้เรียนนั้นพร้อมที่จะเปิดรับความรู้นั้นได้อย่างเต็มที่

1.3 ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL ผู้สอนจะปล่อยให้ผู้เรียนนั้นได้ใช้เวลาในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนนั้นมีหน้าที่เดินให้คำปรึกษาตามกลุ่ม ให้คำปรึกษาเวลาที่ผู้เรียนมีปัญหา ผู้สอนจะต้องหักห้ามใจไม่ให้สอน แต่จะเปลี่ยนหน้าที่จากการสอนทั่วไปที่คอยบอกต่อเนื้อหาคำตอบและตัดสินความถูกต้องของคำตอบ เป็นผู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และตอบคำถามด้วยคำถาม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดโดยหลีกเลี่ยงการตัดสิน และการอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียดอันจะเป็นการส่งผลให้ผู้เรียนหมดอิสระทางความคิด แต่จะใช้วิธีการง่ายๆเช่นการถามกลับ จะดีเหรอ แน่ใจเหรอ ทำไมถึงคิดแบบนั้น มันมีวิธีการอื่นที่ดีกว่านี้หรือไม่ หรือเพื่อนๆคิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้

สิ่งสำคัญอีกข้อหนึ่งสำหรับผู้สอนนั้นไม่ใช่ความรู้ในเนื้อหาข้อมูลนั้นๆ แต่เป็นแหล่งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่ผู้สอนนั้นจะสามารถนำไปแนะนำผู้เรียนได้ ผู้สอนในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นผู้ที่รู้ที่สุดในห้องเรียน เพราะว่าความรู้มันเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและมีจำนวนมหาศาล แต่สิ่งที่สำคัญกว่าก็คือการที่ผู้สอนนั้นจำเป็นต้องแนะนำให้ผู้เรียนหาความรู้ได้ถูกแหล่งแนะนำ ให้ผู้เรียนรู้จักเลือกข้อมูลความรู้ได้อย่างถูกต้องและปล่อยให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนรู้และค้นคว้าความรู้นั้น

สิ่งที่ได้จากกระบวนการนี้ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง แต่เป็นทักษะการคิดและค้นคว้าหาคำตอบที่จะเกิดขึ้นจากช่วงเวลาที่ผู้สอนนั้นปล่อยให้ผู้เรียนได้ใช้เวลากับเนื้อหาที่ตนเองสนใจได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนหลายท่านอาจจะมีข้อโต้แย้งว่า ถ้าหากผู้เรียนนั้นค้นหาคำตอบไม่ได้ หรือได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องนั้นจะเกิดข้อเสียอย่างแน่นอน ซึ่งอาจจะทำให้ผู้สอนหลายท่านยกเลิกวิธีการนี้และหันกลับไปใช้รูปแบบสอนแบบเดิมเพื่อความสบายใจ แต่เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นเรามองไกลมากกว่าคำตอบที่ถูกต้อง แต่คือการฝึกฝนให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด และรู้จักค้นคว้าหาข้อมูล รู้จักเลือกใช้และตัดสินใจในข้อมูลที่หาได้อย่างง่ายดายในยุคสมัยนี้ผ่านเครื่องมือต่างๆ

1.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนั้นจะได้นำเสนอผลงานที่ตนเองที่ได้ไปค้นคว้าและคิดออกมาและผลงานที่นำเสนอนั้นอยากให้ผู้สอนพึงระลึกว่านี่คือผลงานแห่งความทุ่มเทของผู้เรียนอย่างแท้จริง ดังนั้นเมื่อผู้เรียนออกมาทำการเสนอหน้าชั้น ผู้สอนนั้นจำเป็นจะต้องปล่อยให้ผู้เรียนนั้นนำเสนอจนจบ โดยที่ผู้สอนนั้นไม่มีความจำเป็นต้องแทรกแซงระหว่างการนำเสนอ แสดงความคิดเห็น หรือซักถามใดใด ผู้ที่มีหน้าที่หลักในการแสดงความคิดเห็น และซักถามนั้นคือผู้เรียนร่วมชั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อจบการนำเสนอผู้สอนจะเป็นผู้เปิดประเด็นให้มีการซักถามในชั้นเรียน และนี่คือกระบวนการที่จะทำให้ผู้เรียนนั้นตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ตนเองได้ค้นหามา ถ้าหากข้อมูลที่หามานั้นไม่ถูกต้อง การซักถามในห้องเรียนนั้นจะเกิดประเด็นใหม่ๆที่ผู้นำเสนอนั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลเพื่อตอบผู้ซักถามให้ถูกต้อง ซึ่งผู้นำเสนอก็จะพบว่าข้อมูลของตนไม่ถูกต้องหรือครอบคลุมพอ และต้องเพิ่มเติมตรงไหนบ้างจากการซักถามของผู้เรียนด้วยกัน โดยที่ผู้สอนจะทำหน้าที่คอยควบคุมคำถามและข้อคิดเห็นต่างๆ ให้อยู่ในประเด็น ไม่หลุดจากเนื้อหามากนัก ถ้าหากในผู้เรียนร่วมชั้นไม่มีข้อซักถามหรือข้อสงสัยใดใด ผู้สอนอาจจะเป็นผู้เริ่มถามเองก็ได้ เพื่อให้เกิดบรรยากาศของการซักถามในชั้นเรียน ซึ่งวิธีการนี้อาจจะต่อยอดไปสู่ความรู้ใหม่ๆที่ไกลกว่าเนื้อหาเดิมที่เคยสอนกันมา และเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนนั้นเต็มใจที่จะค้นหาด้วยตนเอง

1.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดที่ผู้เรียนได้ทำมาตลอดเวลาของการเรียนรู้ในรูปแบบ CBL ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจในรูปแบบของการประเมินผลก่อน สิ่งที่ไม่ว่าจะเป็นกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ หรือหลักสูตรแกนกลางต้องการนั้น คือการที่ผู้เรียนมีการพัฒนาทั้งด้านของ

1) ความรู้ (Knowledge)

2) ทักษะ (Skill)

3) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

ดังนั้นการประเมินผลนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านนี้เพื่อให้ได้คุณภาพของผู้เรียนที่เป็นมาตรฐาน โดยปกตินั้นผู้สอนจะคุ้นเคยกับการประเมินด้านความรู้ นั่นก็คือการจัดสอบ หรือการหาคะแนนจากแบบทดสอบต่างๆ ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนนั้นมีความรู้ แต่ในส่วนของการประเมินด้านทักษะ และการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นไม่มีความชัดเจนมากนัก จึงกลายเป็นว่าคะแนนที่เราเห็นกันจากการเรียนรู้ในรูปแบบปกตินั้นมักจะเป็นคะแนนของความรู้ทั้งสิ้น

ในรูปแบบการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นจำเป็นจะต้องประเมินทั้ง 3 ด้าน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1) ด้านความรู้

เราสามารถประเมินความรู้ได้ด้วยวิธีการที่เราคุ้นเคยกันมาตลอด นั่นก็คือการจัดให้มีการสอบวัด หรือแบบฝึกหัดต่างๆ และนำคะแนนมาชี้วัดว่าผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาด้านนี้เท่าไหร่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2) ด้านทักษะ

การประเมินด้านทักษะนั้นจะเป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน ซึ่งเราสามารถใช้รูป แบบการประเมินแบบรูบริค (Rubric) ในการประเมินผู้เรียนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการตั้งหัวข้อในการประเมิน และรายละเอียดการประเมินที่จำเป็น เช่น เราจะประเมินในหัวข้อทักษะการนำเสนอ รายละเอียดการประเมินที่จำเป็นคือด้านเนื้อหา ด้านความชัดเจนในการพูด และด้านเทคนิคในการนำเสนอ เป็นต้น

3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นสามารถใช้การประเมินแบบรูบริค (Rubric) ได้ ซึ่งก็จะมีส่วนคล้ายกับการประเมินด้านทักษะนั่นคือ การตั้งหัวข้อการประเมินในคุณลักษณะที่ผู้สอนอยากให้เกิดขึ้นในผู้เรียน และรายละเอียดสำหรับการประเมินที่สอดคล้องกัน

ทั้งนี้ผู้สอนจำเป็นต้องรู้ว่าต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ใดเกิดขึ้นในผู้เรียน เพื่อการตั้งหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง ซึ่งในส่วนนี้ผู้สอนนั้นสามารถดูรายละเอียดได้ในหลักสูตรแกนกลางได้ แต่สิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน โดยเฉพาะในด้านของทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เนื้อจากด้านความรู้เราสามารถประเมินได้อย่างชัดเจนจากแบบทดสอบต่างๆ แต่ด้านทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นจำเป็นจะต้องประเมินจากผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันเอง ซึ่งจะเป็นการประเมินรอบด้าน ทั้งผู้เรียนที่ทำกิจกรรมด้วยกัน และผู้สอนที่คอยสังเกตการณ์อยู่ในชั้นเรียน เพื่อการประเมินที่มีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งในส่วนนี้อาจจะเป็นการโหวตให้คะแนนในด้านต่างๆ หรือแม้แต่การแจกแบบสอบถามให้กรอกในหัวข้อที่ต้องการ เป็นต้น

2. กระบวนการ 8 ข้อ

2.1 สร้างแรงบันดาลใจ กระตุ้นความอยากรู้ (Inspiration)

2.2 เปิดโอกาสให้ค้นหา รวบรวมข้อมูล แยกแยะและนำมาสร้างเป็นความรู้ (Self-Study)

2.3 การสอนมักจะทำเมื่อมีคำถาม เป็นการสอนแบบรายคนหรือรายกลุ่มมากกว่าการสอนรวม

2.4 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Individual Problem Solving)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.5 ใช้แนวทางของเกมเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ในห้องเรียนให้มีส่วนในการเรียนรู้ใน ห้องเรียน เช่น มีรางวัล มีการแข่งขัน มีระดับขั้นความสำเร็จ (Game-Based Learning)

2.6 แบ่งกลุ่มทำโครงงาน (Team-Project)

2.7 ให้นำเสนอผลงาน ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย เช่น พูด เขียน แสดง หรือจัดทำเป็นสื่อต่าง ๆ (Creative Presentation)

2.8 ใช้การวัดผลที่เป็นการวัดผลด้านต่าง ๆ ออกมาตามเป้าหมายที่ได้ออกแบบไว้ล่วงหน้า (Informal Assessments and Multidimensional Assessment Tools)

3. บรรยากาศ 9 ข้อ

3.1 ครูควรเหลือเวลาให้เด็กค้นคว้ามาก ๆ คุยมาก ๆ นำเสนอมาก ๆ ใช้เวลาในการสอนให้น้อยลงและมักจะเดินสอนตามกลุ่มมากกว่าสอนรวม

3.2 หลีกเลี่ยงการอธิบายอย่างละเอียด แต่จะพยายามให้เด็กค้นหาคำตอบเองครูมักจะตอบ คำถามด้วยคำถามเพื่อให้เด็กสนใจต่อในการสอนแบบเดิม

3.3 ในการสอนแบบเดิม ผู้เรียนมักกลัวผิด เพราะผู้สอนมักจะมีคำตอบที่ถูกเอาไว้แล้ว ดังนั้น ในการสอนแบบ CBL ครูควรหลีกเลี่ยงการตัดสินแบบเด็ดขาดว่าคำตอบของเด็กนั้นถูกหรือผิด แต่ให้ใช้วิธีถาม เช่น แน่ใจหรือ ทำไมคิดอย่างนั้นหรือเพื่อน ๆ คิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.4 บรรยากาศของการสอนแบบ CBL ที่มีความสำคัญมาก ๆ คือ การสนับสนุนให้คิด

3.5 ใช้เรื่องที่เด็กสนใจเป็นเนื้อหานำ และใช้การค้นคว้าเนื้อหาวิชาความรู้ตามตำราเป็นตัวตาม

3.6 ช่วงเวลาเรียนควรยาวกว่า 90 นาที และอาจเรียนหลายวิชาพร้อม ๆ กันขึ้นกับปัญหาที่ตั้งเกี่ยวโยงกับวิชาใดบ้าง ครูอาจสอนพร้อม ๆ กันทั้ง 2-3 วิชาในห้องเรียนเดียวกันก็ได้

3.7 CBL จะเน้นให้เด็กสนใจพัฒนาการตนเองในด้านต่าง ๆ จึงไม่จำเป็นต้องวัดผลครั้งเดียว ควรมีการวัดผลและรายงานผลให้เด็กรู้ เพื่อให้พัฒนาตนเองในแต่ละด้าน

3.8 การที่ CBLจะได้ผลดีนั้นต้องเกิดจากความสมัครใจ ความสนใจของเด็กและความร่วมมือมากกว่าการบังคับให้รู้ ดังนั้นการตัดคะแนนและลงโทษเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง

3.9 ครูจะเป็นผู้รับฟังเรื่องราวที่เด็กคิด นำเสนอ และเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับเด็กครูอาจมีการติติงและแสดงความคิดเห็นในจังหวะที่เหมาะสม และสิ่งที่จำเป็นมาก ๆ คือการให้กำลังใจ

จากการวิจัยที่ได้นำเอาทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เข้ามาใช้ร่วมกับ PBL เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนใหม่ที่น่าจะเหมาะกับระบบการศึกษาของไทย มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. เพื่อจะหาว่ามีกระบวนการ (Process) และ บรรยากาศ (Context) อะไร บ้างที่จะช่วยให้ผู้เรียนนอกจากจะมีทักษะต่าง ๆ เช่นเดียวกับ PBL แล้วยังมีทักษะในการคิดสร้างสรรค์อีกด้วย

2. ทดลองใช้กระบวนการนี้ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพื่อวัดผลความแตกต่าง

3. นำไปใช้ทั่วไปหลายวิชา เพื่อวัดประสิทธิภาพ จากการทำการทดลองสอนวิชาฟิสิกส์ ด้วยกระบวน การ CBL พบว่าผู้เรียนนอกจากสนุกกับการเรียน ได้ความรู้ และเป็นความรู้ที่นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหารอบ ๆ ตัวได้จริงแล้ว ยังได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย

ลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141-148) เสนอว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานประกอบ ด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นกระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ ครูนำเสนอด้วยสื่อรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ รูปภาพ คลิปวิดีโอ ข่าว เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน สิ่งของ และเกม

2. ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนแต่ละคน ตั้งปัญหาจากสื่อที่ครูได้นำเสนอโดยครูทำการสุ่มเพื่อซักถาม สนทนา พูดคุย ใช้สถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การ แก้ปัญหา

3. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาชุดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ เพื่อสร้างผลงานสร้างสรรค์โครงงาน หรือในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย

4. ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานต่อชั้นเรียนโดยมีการวิเคราะห์วิจารณ์ในรูปการแข่งขัน หรือนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย

5. ขั้นประเมินผลด้วยรูปแบบการประเมินที่หลากหลาย เช่น การเขียนความรู้สึกของตัวเอง เกมการทำแบบทดสอบ การแสดงบทบาทสมมติ การทำแผ่นพับ และการประเมินด้วยสื่อที่หลากหลาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานผู้วิจัยใช้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงานและขั้นที่ 5 ประเมินผล

2.4 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving : CPS)

การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการฝึกความคิดที่สำคัญ เนื่องจากในสังคมปัจจุบันผู้เรียนจะพบเจอกับสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย การที่จะทำให้ผู้เรียนมีระบบการคิดเป็นขั้นเป็นตอน เป็นความคิดที่แปลกใหม่และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด จำเป็น ที่จะต้องมีกระบวนการฝึกการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.4.1 ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นลักษณะหนึ่งของการสร้างสรรค์ที่เกิดจากความสามารถในการแก้ปัญหา ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Mitchel and Kowalik (1999, Web Site) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นวิธีการคิดและการแสดงพฤติกรรมอย่างหนึ่งที่ประกอบด้วย

1. การสร้างสรรค์ (Creative) หมายถึง ความคิดที่ประกอบด้วยลักษณะที่แปลกใหม่ หรือลักษณะเฉพาะ ซึ่งผู้สร้างสรรค์จะต้องมีอย่างน้อยหนึ่งชนิดในการหาคำตอบ
2. ปัญหา (Problem) หมายถึง สภาพการณ์ที่แสดงออกถึงความท้าทายโอกาสหรือสิ่งที่ต้องให้ความสนใจ
3. การแก้ไข (Solving) หมายถึง วิธีการในการวางแผนที่จะตอบคำถาม ดำเนินการประชุม หรือตัดสินใจแก้ปัญหา

Treffinger, Isaken and Darval (2008, pp.390-401) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นรูปแบบที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหาและจัดการเปลี่ยนแปลงอย่างสร้างสรรค์เพื่อไปสู่เป้าหมายและความฝันที่เป็นจริง

พัชรา พุ่มพชาติ (2552, น. 59) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่า หมายถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นความสามารถอย่างหนึ่งของบุคคล ซึ่งหมายถึง การรับรู้ ทำความเข้าใจกับปัญหา และการคิดหาเหตุผล เพื่อแสวงหาทางเลือกมาปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ที่ต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิมหลากหลายมากกว่าหนึ่งแนวคิดหรือหนึ่งวิธี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554, น. 13) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่า หมายถึง กระบวนการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหา รวมถึงการพัฒนาสภาวะที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้น โดยการทำงานร่วมกันระหว่างการคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ทำได้โดยให้คิดลึกและหลากหลายที่สุดปราศจากการตัดสินความคิดต่างๆ ว่าดีหรือไม่ จนถึงระยะหนึ่งจึงพิจารณาความคิดเหล่านั้นด้วยการคิด วิจารณญาณในการเลือกและประเมินวิธีการแก้ปัญหาจนได้วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาและนำไปแก้ปัญหาโดยเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถแก้ปัญหาได้และควบคุมตนเองได้เพื่อที่จะได้แก้ปัญหาด้วยความรอบคอบและสมบูรณ์

ณัฏฐพงศ์ กาญจนฉายา (2555, น. 207) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ว่า หมาถึง ทักษะการแสวงหาคำตอบที่หลากหลาย แปลกใหม่ ในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่จำกัด สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม มีเหตุมีผลสามารถอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ และสามารถอธิบายถึงผลกระทบจากการเลือกวิธีการแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นทักษะที่สามารถฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นได้

ศิริพร แก้วอ่อน (2557, น. 187-191) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่า เป็นการแก้ปัญหาโดยอาศัยจินตนาการ กล่าวคือ ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อใช้ในการตัดสินใจในขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ได้มีทักษะในการแก้ไขและเผชิญปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการการแก้ปัญหาที่มีความยืดหยุ่น มีการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้น

2.4.2 แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

Torrance (1986, pp. 153-156) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่า มีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ เข้าเน้นถึงการคิดหาทางเลือกหลาย ๆ แบบก่อนที่จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนสรุปได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นพบความจริง (Fact - Finding) ในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสนวุ่นวาย (Mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็

พยายามตั้งสติ และพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวายสับสน หรือสิ่งสิ่งที่ทำให้เกิดความกังวลใจคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem - Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เป็นการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสนหรือสิ่งที่ทำให้เกิดความกังวลใจ

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea - Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้น ก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution - Finding) ในขั้นนี้จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ยอมรับการค้นพบ (Acceptance - Finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วว่าจะแก้ปัญหาให้สำเร็จได้อย่างไร และต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ผลที่ได้จากการค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ที่เรียกว่า New Challenges

Treffinger, Isaken and Darva (2005, pp. 342-353) ได้อธิบายการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่าเป็นรูปแบบที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหา และจัดการการเปลี่ยนแปลงอย่างสร้างสรรค์และเป็นเครื่องมือที่ง่ายต่อการใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ไปสู่เป้าหมายและความฝันที่เป็นจริง การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีลักษณะ ดังนี้

1. บทพิสูจน์ (Proven) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้มีองค์กรต่างๆ ทั่วโลกได้นำมาใช้มากกว่า 50 ปีมาแล้ว ตลอดจนมีการศึกษาวิจัยค้นคว้าและพัฒนาประสิทธิภาพของรูปแบบการแก้ปัญหาต่อเนื่องสร้างสรรค์ต่อเนื่องมาตลอด

2. การไม่ยึดติด (Portable) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นธรรมชาติ เป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งรายบุคคลและทุกกลุ่มอายุของทุกองค์กร สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม

3. ผลลัพธ์ที่เข้มแข็ง (Powerful) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถนำมาบูรณาการกับกิจกรรมในองค์ได้มากมาย ด้วยการจัดเตรียมสื่อและเครื่องมือที่เหมาะสม สำหรับความแตกต่างในการปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สามารถสร้างคุณค่าและการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืนในชีวิตและงาน

4. การนำไปปฏิบัติได้จริง (Practical) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถนำไปใช้ปฏิบัติกับปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกวัน ความท้าทายในระยะยาวละโอกาสที่เกิดขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. รูปแบบที่ชัดเจน (Positive) การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ช่วยให้บุคคลได้แสดงความสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษออกมาและช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกัน ความร่วมมือและความหลากหลายในสิ่งที่สร้างสรรค์ เมื่อต้องการปฏิบัติกับสภาพการณ์และความท้าทายที่ซับซ้อน

Osborn and Parnes (1966, pp. 22-30) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะมีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างกันออกไป มีความสลับซับซ้อนและค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นการค้นหาความจริง เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วย ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร

2. ขั้นการค้นหาปัญหา เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลายของปัญหาแล้วจัดลำดับความสำคัญเพื่อเลือกมูลเหตุที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป

3. ขั้นการค้นหาความคิด เป็นขั้นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด อย่างอิสระโดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

4. ขั้นการค้นหาคำตอบ เป็นขั้นพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หามาได้ในขั้นที่ 3 โดยใช้ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

5. ขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถวิธีการที่เลือกไว้แล้วนั้นนำไปใช้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Guilford (1973, pp. 167-188) เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) คือ การรับรู้และการเข้าใจปัญหา ต้องเข้าใจและรับรู้ก่อนว่าปัญหานั้นคืออะไร เป็นปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ใด

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) คือ การระบุแจกแจงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการพิจารณาว่าปัญหามีองค์ประกอบอะไรบ้าง สิ่งใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหา ตั้งคำถามกับตนเองถึงแนวทางที่จะช่วยให้พบทางออก แยะแยะระหว่างข้อมูลที่ไม่จำเป็นและจำเป็น

ขั้นตอนที่ 3 เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) คือ การหาวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุออกมาในรูปของวิธีการปฏิบัติ การรวบรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อตั้งสมมุติฐานรวมทั้งการพิจารณาแหล่งข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบผล (Verification) เป็นขั้นตอนที่เสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 การนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) คือ การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อประสบปัญหาที่มีลักษณะเดียวกัน

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554, น. 1-257) ได้สังเคราะห์แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ และได้สรุปเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงปัญหา คือ การทำความเข้าใจ ทำความรู้จักกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยศึกษารายละเอียดของสถานการณ์อย่างรอบด้าน เพื่อระบุปัญหาที่จะต้องแก้ไข สำรวจข้อมูลจากแหล่งข้อมูล กำหนดกรอบของปัญหา ประกอบด้วย 1) เห็นความสำคัญคือ ระบุและอธิบายความสำคัญของปัญหาทั้งในความคิดของตนเองและผู้อื่น รวมถึงมีความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา 2) การสำรวจข้อมูลคือการสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อทำความเข้าใจกับสถานการณ์อย่างรอบด้าน 3) การระบุปัญหาคือการตัดสินว่าปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดนั้นปัญหาใดคือปัญหาที่แท้จริงที่ต้องนำมาแก้ไข และมีความคิดที่เหมาะสมต่อการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การคิดวิธีการแก้ปัญหา คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดโดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดที่ผิดหรือถูก ยึดปริมาณของความคิดว่าเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหารวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากวิธีการเดิมที่มี

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกและเตรียมการ คือ การประเมินวิธีการแก้ปัญหาด้วยเกณฑ์ที่สร้างขึ้นจนได้วิธีที่ดีที่สุด จากนั้นจึงพิจารณาสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาและการวางแผนใหม่โดยมีขั้นตอนได้แก่ 1) การเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยการสร้างเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดทำการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหา 2) การคาดการณ์ผลกระทบ เป็นการระบุสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหา ระบุทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการแก้ปัญหา คือ การวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการประกันความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบ ติดตาม ปรับปรุงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถและข้อ จำกัดของบุคคล บริบท เงื่อนไข ทรัพยากร และอุปสรรค ซึ่งมีขั้นตอนคือ 1) การประเมินทรัพยากร คือการระบุแนวทางและทรัพยากรที่ต้องในการการแก้ปัญหา 2) การออกแบบกระบวนการ เป็นการวางขั้นตอนและกิจกรรมการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มพร้อมกับระบุขั้นตอนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 5 การลงมือปฏิบัติ คือ การนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง การกำกับและติดตามการแก้ปัญหาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์หรือเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการแก้ปัญหา เมื่อเป็นไปตามที่วางแผนไว้ก็ให้การเสริมแรงตนเอง ในขั้นตอนนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประกอบด้วย 1) การลงมือปฏิบัติเป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนสังเกต และสะท้อนและปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา 2) การเผชิญปัญหา คือการจัดการกับความรู้สึกของตนเองระหว่างการแก้ปัญหาประกอบด้วยการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การควบคุมตน และเสริมแรงตนเอง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเทรฟฟิงเกอร์ เนื่องจากง่ายต่อการใช้เพื่อนำไปสู่เป้าหมาย เนื่องจากสะดวกและง่ายต่อการนำไปปฏิบัติสามารถกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญได้อย่างยาวนานทั้งในชีวิตและการทำงาน รวมทั้งสามารถใช้สำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำในทุกๆ วัน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าใจความท้าทาย (Understanding the Challenges) ประกอบด้วย การตรวจสอบ ชี้แจง กำหนดเป้าหมาย โอกาสหรือความท้าทายต่อการแก้ปัญหาเน้นหลักหรือกระบวนการคิดโดยตรง

ขั้นตอนที่ 2 การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (Generating Idea) ประกอบด้วยการสร้างทางเลือกที่น่าจะเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา โดยการระดมสมอง การสร้างแนวคิดใหม่โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์คือ คิดอย่างคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น คิดหลากหลาย คิดแปลกใหม่ รวมถึงการปรับปรุงแนวคิดจากการรับฟังแนวคิดของผู้อื่น ในขั้นนี้จะช่วยให้บุคคลได้หลุดจากกรอบ ที่เป็นข้อจำกัดทางความคิด

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมการแก้ปัญหา (Preparing for Action) คือการสำรวจวิธีการที่ทำให้ทางเลือกที่สร้างขึ้นในขั้นที่ 2 เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาจริงๆ และเตรียมการแก้ไขจะนำไปสู่ความสำเร็จได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการปฏิบัติ (Planning the Approach) คือการพิจารณาแนวคิดการแก้ปัญหาไปสู่การกำหนดวิธีการปฏิบัติ

2.4.3 องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

พัชรา พุ่มพชาติ (2552, น. 76) ได้กล่าวไว้ว่า ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้ที่แก้ปัญหาจำเป็นต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนมติและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการรำลึกถึงและความ สามารถในการนำมาเชื่องโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอยู่เสมอ ทำให้ได้พบปัญหาต่าง ๆ หลายรูปแบบ มีประสบการณ์ในการเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา สามารถนำปัญหาที่คุ้นเคยมาเทียบเคียงกับปัญหาใหม่ นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาจะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผลในขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องใช้การคิดคำนวณและการอธิบายให้เหตุผล ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

4. ความยืดหยุ่น นักแก้ปัญหาที่อาจต้องมีการยืดหยุ่นในความคิดไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ เสมอ

5. ความรู้พื้นฐาน ผู้แก้ปัญหาต้องมีความรู้พื้นฐานที่ดีพอและสามารถนำความรู้พื้นฐานมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหา จึงจะแก้ปัญหาได้

6. ระดับสติปัญญา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

7. วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสนักเรียนคิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

องค์ประกอบของการแก้ปัญหาเป็นส่วนสำคัญที่นักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนา เพื่อนำ ไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวเกี่ยวข้องกับพัฒนาการและความสามารถตามวัย การฝึกฝนให้นักเรียนอยู่ในสถานการณ์ที่ให้เขาเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีความท้าทาย กระตุ้นให้นักเรียนต้องการค้นคว้า เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ ตลอดจนครูจำเป็นต้องมีบทบาทที่จะอำนวยความสะดวก และสนับสนุนให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่ผลของการแก้ปัญหาที่เป็นสิ่งแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม หลากหลาย และมีคุณค่าเกิดประโยชน์

Treffinger, Isaken and Darval (2008, pp. 390-401) พัฒนาการแก้ปัญหาและจัดการเปลี่ยนแปลงที่มีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รูปแบบนี้ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ และ 8 ขั้นตอนดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย (Understanding the Challenges) การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย หมายถึง การตรวจสอบเป้าหมายอย่างกว้างขวาง การวิเคราะห์โอกาส หรือสิ่งท้าทายให้ชัดเจน การจัดวางหรือมุ่งประเด็นความคิด เพื่อวางแนวทางหลักการสำหรับงาน (ในองค์ประกอบนี้สามารถใช้ขั้นตอน 1 หรือมากกว่า จาก 3 ขั้นตอน ขององค์ประกอบนี้) เพื่อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ต้องการที่สำรวจและมุ่งประเด็นไปที่ความคิดเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ หรือแนวทางที่คาดหวังที่ต้องดำเนินการต่อ ประกอบด้วย

1.1 การสร้างโอกาส คือ การระบุเป้าหมายหรือการท้าทายความ สามารถในการแก้ปัญหา เป็นการตัดสินใจถึงโอกาสและสิ่งท้าทายความสามารถของคน ระบุเป้าหมายการแก้ปัญหา ช่วยให้เกิดการเข้าใจและเพิ่มพลังในการทำงานให้เป็นไปในทิศทางที่ดี ส่งผลให้การปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาเต็มไปด้วยความสนใจและกระตือรือร้น

1.2 การสำรวจข้อมูล คือ การสำรวจสถานการณ์หรือปัญหาให้เข้าใจมากที่สุด และค้นหาสิ่งที่ควรทราบเกี่ยวกับสถานการณ์ ทาให้เข้าใจประเด็นที่เป็นปัญหาได้อย่างชัดเจน

1.3 การวางกรอบของปัญหา เป็นการสร้างแนวทางหรือประเด็นของปัญหาที่เกิดขึ้น คือตัดสินใจว่าสิ่งใดเป็นปัญหาที่จะแก้

ขั้นตอนที่ 2 การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (Generating Idea) ประกอบ ด้วยการสร้างทางเลือกที่น่าจะเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา โดยการระดมสมอง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การสร้างแนวคิดใหม่โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์คือคิดอย่างคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น คิดหลากหลาย คิดแปลกใหม่ รวมถึงการปรับปรุงแนวคิดจากการรับฟังแนวคิดของผู้อื่น ในขั้นนี้จะช่วยให้บุคคลได้หลุดจากกรอบ ที่เป็นข้อจำกัดทางความคิด

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมการแก้ปัญหา (Preparing for Action) คือการสำรวจวิธีการที่ทำให้ทางเลือกที่สร้างขึ้นในขั้นที่ 2 เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาจริงๆ และเตรียมการแก้ไขจะนำไปสู่ความสำเร็จได้ โดยใช้ขั้นตอนใด ขั้นตอนหนึ่ง หรือทั้งหมด ดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.1 การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Development Solution) คือการประยุกต์กลยุทธ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์ พัฒนาและปรับปรุงแนวทางในการแก้ปัญหาและแปลงไปสู่การแก้ปัญหาที่แท้จริง ทำให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

3.2 การสร้างการยอมรับ (Building Acceptance) ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาปัจจัยที่สนับสนุนและอุปสรรค ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างการแก้ปัญหาพร้อมทั้งวางแผนการแก้ปัญหา การประเมินผลลัพธ์ และประสิทธิภาพอย่างเฉพาะเจาะจง

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการปฏิบัติ (Planning the Approach) คือการพิจารณาแนวคิดการแก้ปัญหา ไปสู่การกำหนดวิธีการปฏิบัติ โดยใช้ขั้นตอนดังนี้

4.1 การประเมินภาระหน้าที่ (Appraising Tasks) เป็นทางเลือกในการทำงานที่ผูกพันกับจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหา มุ่งใช้ประโยชน์จากคน ทรัพยากร และวิธีการในการแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จ โดยพิจารณาจากขั้นตอนของการสร้างการยอมรับ

4.2 การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา (Design Process) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความต้องการของบุคคลและงาน เพื่อวางแผนการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พื้นฐานของความต้องการที่แท้จริง ที่จะสร้างความคุ้มค่าและประสิทธิผล ของความพยายามคือการวางรายละเอียดของกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และจัดสรรบุคคลให้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.4.4 การส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญต่อการส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่ช่วยยั่วยุให้นักเรียนคิด ตัดสินใจ สื่อสาร และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ประสบผลสำเร็จ นอกจากนี้การส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสภาพแวดล้อม สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง สามารถจดจำความจริงได้ การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วยลักษณะดังนี้ (Isaksen. 1991, pp. 89-93)

1. จัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่อิสระ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างงานใหม่ โดยมีการติดตามและสนับสนุนให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จตามสถานการณ์และวิธีการให้เป็นไปตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน สนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการคิดที่หลากหลาย โดยจัดเตรียมข้อมูลและห้องเรียนให้อยู่ในสภาพบรรยากาศที่อิสระ ไม่มีข้อจำกัด

2. จัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เปิดกว้างและปลอดภัยที่จะช่วยสนับสนุน และสร้างแรงเสริมความคิดนอกกรอบ โดยนักเรียนสามารถสำรวจ สร้างสรรค์ และพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. จัดเตรียมกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างหลากหลายเลือกปฏิบัติหรือทำตามความถนัด ความสนใจที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

4. สนับสนุนการเรียนรู้และการนำไปใช้ของทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้าง สรรค์ที่เหมาะสมทั้งในชั้นเรียนและกิจกรรมอื่น ๆ

5. สนับสนุนให้มีการจัดกิจกรรมที่นักเรียนมีโอกาสเลือกและมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย และขั้นตอนที่ใช้ในการตัดสินใจจะช่วยสร้างความรู้สึกของแต่ละบุคคลให้สามารถกำหนดตนเองได้ว่า เขาจะทำอะไร และทำอย่างไรให้ดีที่สุด

6. จัดเตรียมเวลาให้เหมาะสมกับงานเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้สำเร็จ จัดเตรียมภาระงานให้เหมาะสมกับเวลา เพื่อให้ปฏิบัติได้ตามความจริง

7. จัดเตรียมสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพสบาย ไม่มีการลงโทษ มีการแนะนำสนทนากับนักเรียนให้เกิดความมั่นใจในตนเอง มีการให้กำลังใจ ความห่วงใย แม้มีการการทำงานผิดพลาดหรือล้มเหลว

8. ให้อิสระและทางเลือกที่หลากหลายแก่นักเรียนในการแก้ปัญหาและสร้างงานด้วยวิธีการใหม่ ๆ

9. สนับสนุนให้มีการทำกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่ม

10. ความยุ่งยากและความวุ่นวายจะเกิดน้อยที่สุด เมื่อมีการวางแผนที่ชัดเจนในการกำหนดเป้าหมาย และมีความยืดหยุ่นในบางครั้ง

11. การสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นจากการเคารพที่มีต่อกันและการยอมรับระหว่างบุคคลจึงควรให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมมือในการทำกิจกรรม

12. สนับสนุนให้มีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน มีการเอาใจใส่ ดูแล เปิดใจกว้าง ยอมรับวิธีการแก้ปัญหา แม้มีการขัดแย้งบ้างแต่ก็จะทำให้เกิดความคิดใหม่ขึ้นมา

2.4.5 การประเมินผลการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

Guilford (1973, pp. 167-188) กล่าวว่า กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นผลผลิตใหม่นั้น นับเป็นผลลัพธ์สุดท้ายของกระบนการแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ ในการอธิบายการประเมินผลผลิตของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จึงสามารถกำหนดหลัก เกณฑ์การประเมินผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์มาอธิบายไปด้วยกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Young (1985, pp. 77-87) ได้เสนอเกณฑ์การประเมินว่า ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความแปลกใหม่ (Newness) โดยพิจารณาจากลักษณะย่อย คือ
   1.1 ใหม่ในฐานะต้นคิด (New as Original)
   1.2 ใหม่จากกลุ่มอ้างอิง (New as Statistically Infrequency)
   1.3 ใหม่ในลักษณะที่แตกต่างจากแนวทางทั่วไป (New as a Change from the Regular Way)
   1.4 ใหม่ในฐานะที่สร้างขึ้นใหม่ (New as Renovated)
2. ความมีคุณค่า (Value Serve) โดยพิจารณาจากลักษณะย่อย คือ
   2.1 คุณค่าต่อผู้สร้างสรรค์ผลงาน (Value to the Creator)
   2.2 คุณค่าต่อผู้อื่น (Value to Other)

Quellmalz (1985, pp. 29-34) กล่าวว่า การสอบแบบเลือกตอบเป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และเสนอแนะลักษณะเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะการคิดระดับสูง ไว้ดังนี้

1.ปัญหาที่ถามเป็นปัญหาสำคัญและเกิดได้บ่อย

2. วัดทักษะรวม ๆ ไม่แยกวัดทักษะเป็นส่วน ๆ

3. กำหนดปัญหาที่มีทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ อย่าง

4. กำหนดรูปแบบคาถามที่ให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้

5. พัฒนางานที่เกี่ยวกับการประเมินการคิดระดับสูงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

6. พัฒนางานที่เกี่ยวกับการประเมินการคิดระดับสูงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาเอกสารสำหรับการประเมินการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผู้วิจัยพิจารณาจาก

1. การสังเกต และการใช้คาถาม ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทั้งรายบุคคลและกลุ่ม เพื่อเป็นข้อมูลสาหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมและผลงาน

2. การประเมินผลงาน โดยทำการประเมินต่อเนื่อง เพื่อดูพัฒนาการความก้าวหน้าในการแสดงออกของการปฏิบัติกิจกรรมที่แสดงออกถึงการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สรุปการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการการแก้ปัญหาที่มีความยืดหยุ่น มีการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้น เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ (Traffinger) มีคำถามตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ด้าน ได้แก่ การเข้าใจความท้าทาย การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา การเตรียมการแก้ปัญหา และการวางแผนการปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูกำหนด ซึ่ง Bloom, et al. (1976, p.198) ได้จัดกลุ่มวัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่ เกี่ยวกับความรู้ ความคิด และการนาความรู้ ไปประยุกต์

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับด้านความ รู้สึก อารมณ์ และทัศนคติ

3. ด้านทักษะพิสัย (Psycho-Motor Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับทักษะในการใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้อวัยวะต่างๆ ในการปฏิบัติงานการตรวจระดับความรู้ ความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าได้เกิดการเรียนรู้ มากน้อยเพียงใด สามารถวัดได้ 2 แนวทางตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ การวัดด้านการปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา การตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับด้านเนื้อหา (Concept) สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นการวัดพฤติกรรมนิยมด้านพุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

3.1 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถระลึกหรือจดจำแนวทางหรือข้อความจริงต่างๆ หรือเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา

3.2 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเขาใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองหรืออาจสามารถแปลความหมายตีความหมายและขยายความหมายของเรื่องได้

3.3 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาการที่เรียนมาแล้ว ในการสร้างสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.4 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ หรือ วัตถุสิ่งของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

3.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่รวบรวมสิ่งที่จะเรียนรู้ หรือประสบการณ์มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

3.6 การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราว วัสดุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

กระทรวงศึกษาธิการ (2542, น. 4) ได้ระบุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในหนังสือประมวลศัพท์ทางการศึกษาว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่ต้องอาศัยทักษะหรือมิฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, น. 29-32) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทาให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2544, น. 57) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึงความก้าวหน้าในทางการเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรมจริง การร่วมมือกันทางาน การคิด การแก้ปัญหา รวมทั้งทักษะและคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนา

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555, น. 96) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถทักษะวิชาการ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆในส่วนพฤติกรรมความรู้ที่ต้องการวัดนั้น ต้องจำแนกแยกย่อยตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง

2.5.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 53) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achivement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สาหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้กลุ่มเปรียบเทียบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 73) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher–Made Test) หมายถึง แบบ ทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียนและสถาบันการศึกษา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป แบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีคุณภาพดีมีมาตรฐาน คือ มีมาตรฐานในการดาเนินการสอบและมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน

เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี (2554, น. 20-26) ได้จำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. จำแนกตามขอบข่ายของเนื้อหาวิชาที่วัด เช่น วัดเนื้อหาวิชาทางคณิตศาสตร์หรือทางปนระวัติศาสตร์ เป็นต้น

2. จำแนกตามลักษณะหน้าที่ทั่วไปของแบบทดสอบโดยแบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ แบบทดสอบเพื่อการสำรวจผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบเพื่อวัดความพร้อม

3. จำแนกตามคาตอบที่ใช้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ส่วนใหญ่ที่ใช้กันมักเป็นแบบทดสอบประเภทข้อเขียนและที่ใช้กันค่อนข้างมากได้แก่ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปมี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานซึ่งครูผู้สอนจะออกข้อสอบประเภทใดนั้นควรพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้

2.5.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูกำหนด ซึ่ง Bloom, et al. (1976, p. 198) ได้จัดกลุ่มวัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่ เกี่ยวกับความรู้ความคิดและการนำความรู้ไปประยุกต์

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับด้านความรู้สึกอารมณ์ และทัศนคติ

3. ด้านทักษะพิสัย (Psycho-Motor Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับทักษะในการใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้อวัยวะต่างๆ ในการปฏิบัติงานการตรวจระดับความรู้ ความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าได้เกิดการเรียนรู้ มากน้อยเพียงใด สามารถวัดได้ 2 แนวทางตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ การวัดด้านการปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา การตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับด้านเนื้อหา (Concept) สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นการวัดพฤติกรรมนิยมด้านพุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

3.1 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถระลึกหรือจดจำแนวทางหรือข้อความจริงต่างๆ หรือเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา

3.2 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียนโดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองหรืออาจสามารถแปลความหมายตีความ และขยายความหมายของเรื่องได้

3.3 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาการที่เรียนมาแล้ว ในการสร้างสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่ คล้ายคลึงกัน

3.4 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ หรือ วัตถุสิ่งของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่ แฝงอยู่ ในเรื่อง

3.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่ รวบรวมสิ่งที่จะเรียนรู้หรือประสบการณ์มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

3.6 การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่ จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราว วัสดุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

Kolpfer (1971, อ้างถึงในพิมพันธ์ เตชะคุปต์. 2545, น. 110–113) กล่าวถึง การประเมินผลด้านการเรียนรู้ ด้านความรู้ ซึ่งสามารถวัดได้จากกิจกรรมทั้ง 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้-ความจำ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนมีความจำในเรื่องราวต่างๆ ที่ได้รับจากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการอ่านหนังสือ และฟังการบรรยาย เป็นต้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 8 ประเภท คือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริงเดี่ยว

1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนมิติหรือมโนทัศน์

1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง

1.5 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่างๆ

1.6 ความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่างๆ

1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธทางวิทยาศาสตร์

1.8 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์

2. ด้านความเข้าใจหมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าด้านความรู้ - ความจำแบ่งเป็น 2 ประเภท

2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการและทฤษฎีต่างๆ คือ เป็นการบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปรความหมายข้อเท็จจริง คาศัพท์ มโนมิติ หลักการและทฤษฎี ที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นสัญลักษณ์อื่นได้

3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนมิติ กฎ หลักการ ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ โดยสามารถแก้ปัญหาได้อย่างน้อย 3 ประการ คือ

4.1 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน

4.2 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์สาขาอื่น

4.3 แก้ปัญหาที่นอกเหนือจากเรื่องของวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 4) กล่าวว่า แนวทางการวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ จะต้องดำเนินการควบคู่กันไปอย่างสอดคล้องและต่อเนื่อง

2. ในการจัดการเรียนรู้มุ่งพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การประเมินพัฒนาการของผู้เรียน จึงต้องประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน

3. เพื่อให้การประเมินครอบคลุมทุกด้านและ ได้ข้อมูลเพียงพอที่จะประเมินพัฒนาการความก้าวหน้า และความสำเร็จของผู้เรียน จะต้องใช้กระบวนการและวิธีการประเมินผลหลากหลายวิธี และต่อเนื่องทั้งการสังเกตพฤติกรรมการเรียน และการเข้าร่วมกิจกรรม ฯลฯ

การวัดผลและประเมินผลของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เน้นการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic Assessment) และที่ผู้เรียนแสดงออกขณะทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ที่สามารถสะท้อนถึงความรู้ ความคิด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ในประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายๆ ด้านโดยใช้วิธีการหลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ และประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงพัฒนาการของผู้เรียน

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนวัดจากคะแนนความรู้ความสามารถของนักเรียน จากการเรียนการสอน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.5.4 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 195) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีดังนี้

1. ความเที่ยงตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

2. ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์กันดี เมื่อสอบได้คะแนนสูงในครั้งแรกก็ควรได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่สอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. ความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกัน เมื่อนักเรียนอ่านคาถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

4. การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าขั้นความรู้ความจำ ได้แก่ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

5. ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือตอบถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มีความหมายเพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป

6. อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน โดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

7. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าวๆ ตอบได้ และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลาเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2553, น. 81) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เมื่อนำไปใช้ต้องมีคุณภาพ เพื่อให้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยได้อย่างถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งลักษณะของเครื่องมือที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของเครื่องมือ ลักษณะของความเที่ยงตรงแบ่งได้ 4 ชนิด

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construction Validity)

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity)

1.4 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ (Predictive Validity) ลงไม่ว่าจะใช้กี่ครั้ง

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะใช้กี่ครั้งก็ตาม

3. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ เช่นความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มรอบรู้กับกลุ่มไม่รอบรู้

4. ความยาก (Difficulty) ความยากใช้ในการพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ

เยาวดี รางชัยกุลวิบูลย์ศรี (2554, น. 90-121) ได้กล่าวถึงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ต้องมีคุณภาพในเรื่องดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนสอบจากแบบทดสอบเดียวกัน 2 ครั้งต่างเวลากันหรือคะแนนสอบจากแบบทดสอบที่เท่าเทียมกัน 2 ชุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทฤษฎีการทดสอบแบบประเพณีนิยม ความเที่ยง คือ อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนกับจากการสอบ

2. ความตรง (Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการวัดสิ่งที่แบบทดสอบต้องการวัดได้ดีเพียงใดในขอบเขตที่ต้องการ ภายใต้สถานการณ์หนึ่ง กับประชากรกลุ่มเป้าหมายกลุ่มหนึ่ง การหาความตรงตามวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อเรื่อง หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดสถานการณ์ซึ่งเป็นตัวแทนของเนื้อเรื่องในขอบเขตที่ต้องการจะวัด การตรวจสอบ ความตรงประเภทนี้สามารถตรวจสอบกับตาราง 2 ทาง ที่ระบุเนื้อหาที่จะวัดกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.2 ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการทำนายพฤติกรรมของบุคคลในสถานการณ์เฉพาะ หรือความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนที่ผู้สอบกระทำได้จากแบบทดแบบกับเกณฑ์ภายนอก การตรวจสอบความตรง ใช้วิธีการหาค่าความสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ผู้สอบกระทำได้จากแบบสอบนั้นกับคะแนนที่ผู้สอบทำได้จากเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 ความตรงตามภาวะสันนิษฐาน หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการวัดทฤษฎี หรือลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมที่ได้อธิบายเอาไว้ หรือตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

3. อำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ข้อสอบที่ดีจะต้องสามารถจำแนกคนที่มีความรู้จริงออกจากคนไม่มีความรู้ในวิชานั้นๆ ได้ เกณฑ์ที่ดีในการหาอำนาจจำแนกคือเกณฑ์ภายนอกหรือเกณฑ์อิสระ เพื่อที่จะใช้พยากรณ์บ่งชี้ถึงความแตกต่างที่เห็นได้ชัดในความสามารถ

4. ความยากง่าย (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ถูก ตามจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ทั้งหมด

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องมีคุณภาพในประเด็น ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายในการวัดซึ่งความเที่ยงตรงแบ่งเป็นประเด็น คือ 1) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) 2) ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construction Validity) 3) ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) และ 4) ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ (Predictive Validity)

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดได้มาตรฐานเดิมไม่ว่าจะใช้กี่ครั้งก็ตาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร RAJABHAT SAKONNAKHON UNIVERSITY

3. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน

4. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด

2.5.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 82-96) กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบไว้ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปรัศนี ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่ หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในคาตอบไปถูกทิศทาง

3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ดีงามมีประโยชน์คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธแต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบคำถามที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุม ชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพันธ์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะ ใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้

9. ข้อเดียวต้องมีคำคอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหาหรืออาจจะเกิดจากการแต่งตั้งตัวลวงไม่รัดกุม จึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่ง ทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือจะกำหนดตัวถูกหรือผิดเพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคม หรือกับคำพังเพยทั่วๆ ไป ไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อโชคลาง หรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัวก็กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก – ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ตัวที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ควรให้ใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 59-61) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์

เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทาการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไรกำหนดออกมาให้ชัดเจน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

จากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่า จะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25 % ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือ ตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษาในขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจทานข้อสอบ

นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทาการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่ปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดชัดเจนผู้อ่านเข้าใจง่าย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เยาวดี รางกุลชัย วิบูลย์ศรี (2554, น. 178-179) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า การสร้างแบบทดสอบจะต้องมีวิธีการเตรียมตัว การวางแผนเพื่อให้แบบทดสอบดังกล่าวมีกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างเด่นชัด จะต้องอาศัยกลวิธีในการสร้างแบบทดสอบ สามารถแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยระบุเป็นข้อๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นสอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบเพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาแต่ละสัดส่วน และพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น กะทัดรัด หรือมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อสอบทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

สรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถทักษะวิชาการ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ในส่วนพฤติกรรมความรู้ที่ต้องการวัดนั้นต้องจำแนกแยกย่อยตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง ประเมินโดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2.6 บริบทโรงเรียนสตรีศึกษา

โรงเรียนสตรีศึกษา เดิมเป็นโรงเรียนสตรีประจำจังหวัดร้อยเอ็ด ตั้งอยู่ ณ อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด ปัจจุบันเปิดสอนในรูปแบบสหศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย จัดอยู่ในประเภทโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ทำการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีเนื้อที่ 25 ไร่ 1 งาน 93.4 ตารางวา มีอาคารถาวรจำนวน 6 หลัง อาคารชั่วคราว 3 หลัง หอประชุม 1 หลัง โรงอาหารหอประชุม 1 หลัง โรงยิม 2 หลัง เปิดสอนตั้งแต่ระดับ ม.1 – ม.6 รวม 98 ห้องเรียน ปัจจุบันมีนายศิริ ธนะมูล เป็นผู้อำนวยการโรงเรียน

2.6.1 วิสัยทัศน์ (Vision)

สตรีศึกษาเป็นโรงเรียนชั้นนำแห่งการเรียนรู้ตามมาตรฐานสากล เปี่ยมล้นคุณธรรม น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สู่การเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21

2.6.2 พันธกิจ (Mission)

2.6.2.1 จัดการศึกษาเพื่อพัฒนาให้เป็นโรงเรียนชั้นนำแห่งการเรียนรู้ อย่างมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล

2.6.2.2 ส่งเสริม ปลูกฝังให้นักเรียน ครู และบุคลากรของสถานศึกษาเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์และค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.6.2.3 บริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาล ส่งเสริมสนับสนุนนักเรียน ครู และบุคลากรของสถานศึกษาให้มีการเรียนรู้ โดยน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติอย่างยั่งยืน

2.6.2.4 พัฒนาโรงเรียนให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ สู่การเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21

2.6.2.5 ระดมสรรพกำลัง ทรัพยากร โดยประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วนของสังคม เพื่อให้ปัจจัยการบริหารทุกด้านมีความพร้อมและเพียงพอต่อการจัดการศึกษาอย่างมีคุณภาพ

2.6.3 เป้าหมาย (Goals)

2.6.3.1 นักเรียนเป็นผู้มีคุณภาพ มีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานสากล สามารถคิดวิเคราะห์คิดอย่างมีวิจารณญาณ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

2.6.3.2 นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ มีความเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21

2.6.3.3 นักเรียนมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรียภาพด้านศิลปะ ดนตรี กีฬา และวัฒนธรรม สามารถปรับตัวและยอมรับที่จะอยู่ร่วมกันบนความแตกต่างและหลากหลายได้อย่างมีความสุข

2.6.3.4 ครูและบุคลากรมีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากล พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.6.3.5 ครูได้รับการพัฒนาให้มีความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพ ปฏิบัติตนตามวินัย และจรรยาบรรณวิชาชีพครู

2.6.3.6 โรงเรียนมีงบประมาณเพียงพอสำหรับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อสร้างความเป็นเลิศและเป็นโรงเรียนคุณภาพชั้นนำของประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในประชาคมอาเซียนและระดับนานาชาติ

2.6.3.7 โรงเรียนมีสื่อการเรียนการสอน เทคโนโลยีสารสนเทศ และแหล่งเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2.6.3.8 โรงเรียนมีอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมที่สะอาด ร่มรื่นสวยงาม มีบรรยากาศและสิ่งอำนวยความสะดวกเอื้อต่อการเรียนรู้

2.6.3.9 โรงเรียนมีเครือข่ายความร่วมมือจากองค์กรต่างๆ ทุกภาคส่วน เพื่อร่วมกันส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพการศึกษา

แผนพัฒนาคุณภาพโรงเรียนสตรีศึกษาในอนาคตได้กำหนดกลยุทธ์ในการจัดการศึกษา พ.ศ. 2559 – 2562 จำนวน 5 กลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 ส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีความเป็นเลิศตามมาตรฐานสากล และส่งเสริมความสามารถด้านเทคโนโลยี สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21

กลยุทธ์ที่ 2 ผู้เรียนได้รับโอกาสในการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศเต็มตามศักยภาพ มีจิตสำนึก รักษ์สิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ และนำแนวคิดตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติในการดำเนินชีวิต

กลยุทธ์ที่ 3 ส่งเสริม สนับสนุน พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาทุกคน ให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิชาชีพและการปฏิบัติตนตามวินัยและจรรยาบรรณวิชาชีพครู

กลยุทธ์ที่ 4 พัฒนาระบบการบริหารจัดการศึกษาโดยยึดหลักธรรมาภิบาล เน้นการมีส่วนร่วมและความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เพื่อพัฒนา ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพ

กลยุทธ์ที่ 5 พัฒนาระบบประกันคุณภาพภายในที่มีประสิทธิผล เพื่อยกระดับการจัดการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประเด็นที่สำคัญเพื่อแปลงไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างแท้จริงตามยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน คือ การเตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพทุนมนุษย์ของประเทศโดยพัฒนาคนให้เหมาะสมตามช่วงวัย เพื่อให้เติบโตอย่างมีคุณภาพ การพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของคนในแต่ละช่วงวัยตามความเหมาะสม การเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงในอนาคต ตลอดจนการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ

2.6.4 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด (อังกฤษ-จีน)

ตารางที่ 2.1

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด (อังกฤษ-จีน)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ภาคเรียนที่ 1)		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ภาคเรียนที่ 2)	
รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
รายวิชาพื้นฐาน	8.5 (340)	รายวิชาพื้นฐาน	9.5 (380)
ท31101 ภาษาไทย 1	1 / 2 (40)	ท31102 ภาษาไทย 2	1 / 2 (40)
ค31101 คณิตศาสตร์ 1	1 / 2 (40)	ค31102 คณิตศาสตร์ 2	1 / 2 (40)
ส31101 สังคมศึกษา 1	1 / 2 (40)	ส31102 สังคมศึกษา 2	1 / 2 (40)
พ31101 สุขศึกษา 1	0.5 / 1 (20)	พ31102 สุขศึกษา 2	0.5 / 1 (20)
ศ31101 ศิลปะ 1	0.5 / 1 (20)	ศ31102 ศิลปะ 2	0.5 / 1 (20)
ง31101 การงานอาชีพ 1	0.5 / 1 (20)	ง31102 การงานอาชีพ 2	0.5 / 1 (20)
อ31101 ภาษาอังกฤษ 1	1 / 2 (40)	อ31102 ภาษาอังกฤษ 2	1 / 2 (40)
ว30103 ชีววิทยา	1.5/3 (60)	ว30101 ฟิสิกส์	2/4 (80)
ว30102 เคมี	1.5/3 (60)	ว30104 โลกดาราศาสตร์	1/2 (40)
รายวิชาเพิ่มเติม	7.0 (280)	รายวิชาเพิ่มเติม	6.5 (260)
อ31201 อังกฤษเสริมทักษะ 1	0.5 / 1 (20)	อ31202 อังกฤษเสริมทักษะ 2	0.5 / 1 (20)
พ31201 วอลเลย์บอล 1	0.5 / 1 (20)	พ31202 วอลเลย์บอล 2	0.5 / 1 (20)
ส31201 พระพุทธศาสนา 1	0.5 / 1 (20)	ส31202 พระพุทธศาสนา 2	0.5 / 1 (20)
อ30201 ทักษะการฟัง-พูด 1	1 / 2 (40)	ง30201 คอมพิวเตอร์ 1	0.5 / 1 (20)
จ31201 ภาษาจีน 1	2/4 (80)	อ30202 ทักษะการฟัง-พูด 2	1 / 2 (40)
ง30261 ลูกคิดญี่ปุ่น	1 / 2 (40)	จ31202 ภาษาจีน 2	2/4 (80)
ก30201 เกาหลี 1	0.5 / 1 (20)	ก302012 เกาหลี 2	0.5 / 1 (20)
อ30291 ทักษะการคิด **	0.5 / 1 (20)	ท30291 การเขียนรายงานการค้นคว้า **	0.5 / 1 (20)
ส30291 โลกศึกษา 1 **	0.5 / 1 (20)	พ30291 โครงงานสุขภาพ **	0.5 / 1 (20)

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ภาคเรียนที่ 1)		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ภาคเรียนที่ 2)	
รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(60)	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(60)
กิจกรรมแนะแนว	20	กิจกรรมแนะแนว	20
กิจกรรมนักเรียน		กิจกรรมนักเรียน	
ชุมนุม วิชาการ	20	ชุมนุม วิชาการ	20
ชุมนุมคณะสี	20	ชุมนุมคณะสี	20
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ **	**	กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ **	**
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น	680	รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น	700

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

วิริยะ ฤาชัยพานิช (2558, น. 23-37) ศึกษาการจัดการเรียนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-Based Learning (CBL) ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้กระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ปัญหาและอาศัยความคิดสร้างสรรค์ช่วยในการวิเคราะห์ เครื่องมือที่ใช้ มีทั้งหมด 8 กระบวนการ 1) ให้แรงบันดาลใจเพื่อทำให้ปัญหาง่ายขึ้น 2) ศึกษาด้วยตนเองนักเรียนจะได้ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อคำตอบที่สร้างสรรค์ 3) นักเรียนปรึกษาครูผู้สอนโดยตรง 4) นักเรียนจะได้แก้ปัญหาของตนเองที่ตนได้รับ 5) อาศัยการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน 6) การทำงานเป็นทีม 7) การนำเสนออย่างสร้างสรรค์ และ 8) การประเมินงานร่วมกันของนักเรียน จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานจะสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การสื่อสารกันภายในกลุ่มและการจัดสรรเวลา

ลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141-148) ศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน การวิจัยใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action Research) การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 1) ข้อมูล

เชิงคุณภาพนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยและการสัมภาษณ์นักเรียนมาวิเคราะห์ ตีความ สรุป ผลแล้วนำมารายงานผลในลักษณะของการบรรยาย 2) ข้อมูลเชิงปริมาณ นำคะแนนจากแบบวัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบท้ายวงจรมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50

กัญญารัตน์ โคจร (2554, น. 113-120) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS Learning Model) เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จานวน 48 คน ได้รับการเรียนรู้ปกติ และ กลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 46 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CPS เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบประเมินตนเองด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นสำรวจตรวจสอบทำความเข้าใจปัญหา ขั้นสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบยอมรับ และขยายองค์ความรู้ จากนั้นนำไปทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับความรู้ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง ต่ำ) เมื่อได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS พบว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริพร แก้วอ่อน (2557, น. 187-191) ศึกษาเจตคติและความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติต่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเลิงนกทา จังหวัดยโสธร จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ โปรแกรมฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบบวัดเจตคติต่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เจตคติต่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มากกว่าก่อนเข้าร่วมการทดลองมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลต่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554, น. 1-257) ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียน โดยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์ และเพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูในโรงเรียนเพื่อส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครู 3 คน และนักเรียน 23 คน ผลการวิจัยพบว่า หลังจากเข้าร่วมการวิจัยเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ครูและนักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้านภาษาและวาทกรรม กิจกรรมและการปฏิบัติ ความสัมพันธ์และสังคมดีขึ้น ครูและนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นในแต่ละวงรอบของการวิจัย หลังยุติการวิจัยแล้วครูยังจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนักเรียนยังใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

เฟื่องลัดดา จิตจักร (2557, น. 117-126) ได้ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 184 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2.7.2. งานวิจัยต่างประเทศ

Abdulrahman (2015, pp. 1133-1148) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยได้ศึกษากับกลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ที่มหาวิทยาลัย King Abdulaziz ประเทศซาอุดิอาระเบีย โดยใช้การแบ่งนักศึกษาออกเป็นสองกลุ่ม (Two-Group Quasi-Experimental) โดยกลุ่มแรกสอนแบบปกติ แต่กลุ่มที่สองสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เครื่องมือที่ใช้ คือ การแจกแบบสอบถามการสำรวจประเมินความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ผลจากการวิจัยพบว่ากลุ่มที่สอนแบบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ห้องเรียนกลับด้าน นั้นจะมีความคิดสร้างสรรค์ในการตอบคำถามและกล้าแสดงออกมากกว่าอีกกลุ่มที่สอนแบบปกติ อย่างไรก็ตอบ การจัดการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมีข้อจำกัด คือ นักเรียนจะต้องเตรียมพร้อมที่จะเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและมีการเรียนรู้อย่างเพียงพอ

Esen (2014, pp. 3494-3498) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ที่เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยได้ทำการศึกษากับนักเรียนปีที่ 1 สาขาสถิติ มหาวิทยาลัย Dokuz Eylül เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ (Torrance Creative Aesthetic Oral A-B Form) ผลการศึกษาพบว่า คะแนนทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเพิ่มมากขึ้นหลังจากได้รับการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน อีกทั้งทักษะด้านอื่นไม่ว่าจะเป็นการคิดอย่างยืดหยุ่น การรวบรวมความคิดและความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

Wood (2006, pp. 96-113) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียน และศึกษาผลการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการให้นักเรียนร่วมกันกำหนดปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเคมีแล้วให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหาแล้วหาแนวทางการแก้ไขจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลปรากฏว่า นักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหามีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่ามีการพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เช่น ชุดกิจกรรมการเรียนรูปแบบการจัดการเรียนการสอน เป็นต้น ซึ่งจากผลการวิจัยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งนับว่ามีประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ดังนั้นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ระยะที่ 2 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการประเมินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประเมินการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และประเมินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

3. เครื่องมือวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผน รวมเวลา 12 ชั่วโมง

4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

4.1 จุดประสงค์

4.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.1.2 เพื่อทำการประเมินและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหา การวัดการประเมินผล และศึกษาทฤษฎีการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อใช้เป็นรูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ศึกษาหลักสูตรของโรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยศึกษาโครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้โครงสร้างของเวลา ขอบข่ายด้านเนื้อหา และผลการเรียนรู้ตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 3.1

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1. โครโมโซมและสารพันธุกรรม	1. อธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนได้ 2. สืบค้นข้อมูล สรุปลงความเห็นและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ยีน และสารพันธุกรรมได้	1
2. ลักษณะทางพันธุกรรม	1. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมและยกตัวอย่างลักษณะพันธุกรรมที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่างๆ ในสิ่งมีชีวิตได้ 2. สืบค้นข้อมูล สังเกต สำรวจตรวจสอบลักษณะของพันธุกรรมและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้	2

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
3. โครโมโซมกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	1. อธิบายโครงสร้างและบทบาทของดีเอ็นเอได้ 2. สืบค้นข้อมูล สังเกตโครงสร้างและองค์ประกอบของสาย DNA และสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้	1
4. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	1. อธิบายการการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมได้ 2. สืบค้นข้อมูล สรุปลงความเห็นและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้	2
5. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบมัลติเปิลแอลลีล	1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบมัลติเปิลแอลลีลได้ 2. สืบค้นข้อมูล สรุปลงความเห็นและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับระบบหมู่เลือด ABO ได้	1
6. การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมทางโครโมโซมเพศ	1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมทางโครโมโซมเพศได้ 2. สืบค้นข้อมูล สรุปลงความเห็นและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมได้	2
7. การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม	1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมและการเกิดมิวเทชันได้ 2. สืบค้นข้อมูล สรุปลงความและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมได้	1
8. การคัดเลือกพันธ์และปรับปรุงพันธุ์โดยมนุษย์	1. อธิบายกระบวนการในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โดยมนุษย์ได้ 2. สืบค้นข้อมูล สรุปลงความเห็นและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับปรับปรุงพันธุ์โดยมนุษย์ได้	2
	รวม	12

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 8 แผน รวมเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้คำแนะนำ ความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล แล้วนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6. สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็น จากแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert)

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการเรียนรู้ รายนามผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

7.1รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม วุฒิการศึกษา กศ.ด. (วิทยาศาสตรศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

7.2 ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ วุฒิการศึกษา Ph.D (Doctor of Philosophy) ตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

7.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและการวิจัยทางการศึกษา

7.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี อินสำราญ วุฒิการศึกษา ปร.ด. (ชีววิทยา) ตำแหน่งอาจารย์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนชีววิทยา

7.5 นายณรงค์รัตน์ เมธาคุณวุฒิ วุฒิการศึกษา กศ.ม. (การศึกษามหาบัณฑิต) ตำแหน่งครูวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนชีววิทยา

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9. นำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปหาค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็น จากแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 102-103)

4.51 - 5.00 ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 ความเหมาะสมในระดับมาก

2.51 - 3.50 ความเหมาะสมในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 ความเหมาะสมในระดับน้อย

1.00 - 1.50 ความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

10. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จัดพิมพ์เป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

5.2 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 8 แผน

5.3 ผู้วิจัยส่งเครื่องมือในการวิจัย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินคุณภาพความเหมาะสมของเครื่องมือ ประเมินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลของงานวิจัย โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประเมินค่าคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน โดยหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์แปลความหมาย

7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

7.1 สถิติพื้นฐาน

7.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 323) ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

7.1.2 ร้อยละ (Percentages : %) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 321) ดังนี้

$$\text{ร้อยละ } (\%) = \frac{f}{N} \times 100 \qquad (3\text{-}2)$$

เมื่อ f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ

N แทน จำนวนทั้งหมด

7.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 325) ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} \left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}} \qquad (3\text{-}3)$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน ค่าคะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

7.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

7.2.1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็น จากแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยแล้ว

เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 102–103) ดังนี้

4.51 - 5.00	ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	ความเหมาะสมในระดับมาก
2.51 - 3.50	ความเหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	ความเหมาะสมในระดับน้อย
1.00 - 1.50	ความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ระยะที่ 2 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2 เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 (สายศิลป์-ภาษาจีน) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสตรีศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน โดยวิธีเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือวิจัย

3.1. แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นแบบวัดชนิดอัตนัย วัดทักษะ 4 ด้าน ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ (Traffinger) แบบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. **การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย**

4.1 จุดประสงค์

4.1.1 เพื่อศึกษาผลการใช้แผนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.1.2 เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ

4.2.1 แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ (Traffinger) เป็นแบบวัดแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ โดยการกำหนดสถานการณ์ และมีคำถามตามขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. จัดทำตารางวิเคราะห์องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และจำนวนข้อสอบ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

วิเคราะห์องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจำนวนข้อสอบ

องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จำนวนข้อสอบ	
	สร้าง	ใช้จริง
1. การเข้าใจความท้าทาย ระบุสถานการณ์ที่เป็นปัญหา/เข้าใจปัญหา	4	2
2. การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา เสนอวิธีการแก้ปัญหา/การคิดหาทางเลือกที่หลากหลาย	4	2
3. การเตรียมการแก้ปัญหา วิธีการ/แนวทางในการแก้ปัญหา	4	2
4. การวางแผนปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหา	4	2
รวม	16	8

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. ดำเนินการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยสร้างเป็นสถานการณ์ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา แบบอัตนัย จำนวน 16 ข้อ ต้องการใช้จริง 8 ข้อ และสร้างเกณฑ์การประเมิน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4. นำแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ

5. นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 1.00 พบว่ามีค่า IOC 0.80 – 1.00 (ตารางภาคผนวกที่ ค.2)

6. นำแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อปรับปรุง เนื้อหา ภาษา ข้อคำถาม และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. วิเคราะห์หาอำนาจจำแนกจากสูตรวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Saber) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 308) ผลการวิเคราะห์พบว่าอำนาจจำแนกของแบบวัด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.40-0.58 (ตารางภาคผนวกที่ ค.3)

8. วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient Mathod) ผลการวิเคราะห์พบว่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับยอมรับได้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 297) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.97 (ตารางภาคผนวกที่ค.4)

9. จัดพิมพ์แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเป็นแบบวัดฉบับจริง จำนวน 8 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

10.สร้างเกณฑ์ประเมินแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละสถานการณ์ของข้อคำถาม คือ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ข้อ รายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3

เกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Rubrics)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
เข้าใจความท้าทาย	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องมากกว่า 3 ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง 3 ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง 2 ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง 1 ประเด็น	บอกปัญหาได้แต่ไม่ตรงประเด็นหรือไม่ตอบ
การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา	บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ 3 วิธีขึ้นไป มีแนวคิดแปลกใหม่และเป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ 3 วิธี มีแนวคิดแปลกใหม่และเป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ 2 วิธี มีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ 1 วิธี แต่แนวคิดยังไม่แปลกใหม่	ไม่สามารถบอกวิธีการแก้ปัญหาได้และไม่มีแนวคิดที่แปลกใหม่
การเตรียมการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและให้เหตุผลประกอบได้	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่ไม่สามารถให้เหตุผลประกอบได้	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสมแต่สามารถให้เหตุผลประกอบได้	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ตรงกับประเด็นปัญหา	ไม่ตอบหรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
การวางแผนการปฏิบัติ	อธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้อย่างเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง	อธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	อธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้แต่ไม่เหมาะสม	ไม่สามารถอธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้	ไม่สามารถอธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้หรือไม่ตอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ วิธีการสร้างแบบทดสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยแบ่งพฤติกรรมการวัด 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์และการนำไปใช้ จุดประสงค์ที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 3.4

วิเคราะห์องค์ประกอบของพฤติกรรมการวัด 4 ด้านตามแนวคิดของบลูม และจำนวนข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ความรู้ความจำ		ความเข้าใจ		การวิเคราะห์		การนำไปใช้		รวมข้อสอบ	
	สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง
1. อธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซม ดีเอ็นเอและยีนได้	2	2	2	1	2	1	1	1	7	5
2. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมและยกตัวอย่างลักษณะพันธุกรรมที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่างๆ ในสิ่งมีชีวิตได้	2	2	2	1	2	1	2	1	8	5
3. อธิบายโครงสร้างและบทบาทของดีเอ็นเอได้	2	1	2	2	2	1	2	1	8	5
4. อธิบายการการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมได้	2	1	2	2	2	1	2	1	8	5
5. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบมัลติเปิลแอลลีลได้	2	1	2	1	2	2	2	1	7	5
6. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมทางโครโมโซมเพศได้	2	1	2	1	2	2	2	1	8	5
7. อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมและการเกิดมิวเทชันได้	1	1	2	1	2	1	2	2	7	5
8. อธิบายกระบวนการในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โดยมนุษย์ได้	1	1	2	1	2	1	2	2	7	5
รวม									60	40

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมโดยสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ถ้าถูกให้ 1 คะแนน ถ้าผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

5. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

6. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, น. 167)

รายการประเมินที่มีความสอดคล้อง ให้ +1 คะแนน
รายการประเมินที่มีความไม่แน่ใจ ให้ 0 คะแนน
รายการประเมินที่ไม่สอดคล้อง ให้ -1 คะแนน

7. นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 1.00 พบว่ามีค่า IOC 0.80 – 1.00 (ตารางภาคผนวกที่ ค.5)

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่เรียนเนื้อหาเรื่องนี้ผ่านมาแล้วโดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูกและให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด

9. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากและอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ ค่าความยาก (P) พบว่ามีค่าระหว่าง 0.44 -0.69 และค่าอำนาจจำแนก (B) พบว่ามีค่าระหว่าง 0.50-0.88 (ตารางภาคผนวกที่ ค.6)

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่คัดเลือกจากการหาค่าความยากและอำนาจจำแนกแล้ว เหลือจำนวน 40 ข้อ นำไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.95 (ตารางภาคผนวกที่ ค.7)

11. จัดพิมพ์แบบทดสอบที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนและวิธีปฏิบัติให้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย แล้วจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรรม ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้มีจำนวนทั้งหมด 8 แผน

5.2 เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมเสร็จสิ้นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แล้วจัดเก็บคะแนนโดยการทำใบงานหลังเรียน และจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

5.3 เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมเสร็จสิ้นครบทั้ง 8 แผนการจัดการเรียนรู้แล้วประเมินผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปสอบกับกลุ่มเป้าหมาย

5.4 นำผลที่ได้จากการทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลของงานวิจัย โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยหาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิเคราะห์ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

7.1 สถิติพื้นฐาน

7.1.1. ค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น.323) ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \qquad (3\text{-}4)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

2. ร้อยละ (Percentages : %) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 321) ดังนี้

$$\text{ร้อยละ } (\%) = \frac{f}{N} \times 100 \qquad (3\text{-}5)$$

เมื่อ f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ

N แทน จำนวนทั้งหมด

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 325) ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}\left(X_i - \bar{X}\right)^2}{n-1}} \qquad (3\text{-}6)$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน ค่าคะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
RAJABHAT NAKHONSAWAN UNIVERSITY

7.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

7.2.1. แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

7.2.1.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ (Index of Congruence : IOC) ใช้สูตรในการคำนวณ IOC และหาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 269) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \qquad (3\text{-}7)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน เป็นคะแนนของระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนน ดังนี้

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

7.2.1.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้วิธีของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Saber) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 308) ดังนี้

$$D = \frac{S_H - S_L}{n(X_{\max} - X_{\min})} \qquad (3\text{-}8)$$

เมื่อ D แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ
S_H แทน เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
S_L แทน เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
n แทน เป็นจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
$X_{\max}$ แทน เป็นคะแนนสูงสุดในข้อนั้น
$X_{\min}$ แทน เป็นคะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7.2.1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้วิธีการหาด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha Coefficient) ของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 104) ดังนี้

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right) \qquad (3\text{-}9)$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา
k แทน จำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ
S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่
S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

7.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

7.2.2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) ใช้สูตรในการคำนวณ IOC และหาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 269) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \qquad (3\text{-}10)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน เป็นคะแนนของระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนน ดังนี้

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น -1

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7.2.2.2 ค่าความยากของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Saber) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 299) ดังนี้

$$P = \frac{S_H + S_L - \left(2nX_{\min}\right)}{2n\left(X_{\max} - X_{\min}\right)} \qquad (3\text{-}11)$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยาก

S_H แทน เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

n แทน เป็นจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

$X_{\max}$ แทน เป็นคะแนนสูงสุดในข้อนั้น

$X_{\min}$ แทน เป็นคะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

7.2.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของเบรนแนน (Brennan's Index: B-Index) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 306) ดังนี้

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F} \qquad (3\text{-}12)$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

f_P แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass)

f_F แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail)

n_P แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

n_F แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

7.2.2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 292) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1)\sum(x-c)^2} \qquad (3\text{-}13)$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

k แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ (20)

x_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ระยะที่ 2 ผลการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

1. ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผน รวมเวลา 12 ชั่วโมง

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านประเมินคุณภาพ คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. จุดประสงค์การเรียนรู้			
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.68	0.47	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.63	0.49	มากที่สุด
1.3 สามารถวัดและประเมินผลได้	4.68	0.47	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 1	4.66	0.48	มากที่สุด
2. สาระสำคัญ			
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.70	0.46	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.65	0.48	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.63	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 2	4.66	0.48	มากที่สุด
3. เนื้อหา			
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.68	0.47	มากที่สุด
3.2 เรียงลำดับเนื้อหาได้เหมาะสม	4.63	0.49	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.64	0.49	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอน	4.75	0.44	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 3	4.67	0.47	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้			
4.1 สอดคล้องจุดประสงค์และการวัดประเมินผล	4.7	0.46	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและสาระการเรียนรู้	4.63	0.49	มากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.70	0.46	มากที่สุด
4.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4.58	0.50	มากที่สุด
4.5 เร้าความสนใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	4.53	0.51	มากที่สุด
4.6 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.55	0.50	มากที่สุด
4.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม	0.58	0.50	มากที่สุด
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	4.60	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 4	4.61	0.50	มากที่สุด
5. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้			
5.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.68	0.47	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.68	0.47	มากที่สุด
5.3 เร้าความสนใจต่อผู้เรียน	4.63	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 5	4.66	0.48	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.55	0.50	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.55	0.50	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	4.65	0.48	มากที่สุด
6.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.50	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
6.5 ระบุเกณฑ์การประเมินผลอย่างชัดเจน	4.63	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 6	4.60	0.50	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.64	0.48	มากที่สุด

จากตารางสรุปว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานทั้งหมด 8 แผน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.64 (S.D. = 0.48) มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

ระยะที่ 2 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1. ผลการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยนำคะแนนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทดสอบย่อยหลังเรียน มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3

2. ผลการศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2

คะแนนกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ใบงานและคะแนนทดสอบหลังเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ														สัดส่วนคะแนนกระบวนการระหว่างการเรียน			คะแนนทดสอบหลังเรียน
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8					
	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ผลรวม	
	12	10	12	10	12	10	10	15	10	15	10	15	12	15	12	20	90 (50%)	110 (50%)	200 (100%)	40
1	8	7	10	7	10	7	8	11	8	12	8	12	9	12	10	18	39.44	39.09	80.00	30
2	7	7	10	7	9	7	8	11	8	12	8	13	8	12	10	18	37.78	39.55	80.56	30
3	8	7	10	8	9	7	8	11	8	12	9	11	9	12	10	18	39.44	39.09	80.45	31
4	10	8	11	9	12	9	10	12	9	12	9	13	10	13	11	19	45.56	43.18	87.22	37
5	10	8	11	9	11	9	10	12	9	13	9	13	10	13	11	19	45.00	43.64	88.84	36
6	10	7	11	8	11	9	10	12	9	13	9	13	10	12	11	19	45.00	42.27	88.74	37
7	10	8	11	8	12	9	10	12	9	13	9	12	9	12	10	18	44.44	41.82	87.17	36
8	10	8	11	8	11	9	10	12	9	13	9	12	9	12	10	18	43.89	41.82	85.71	31

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เลขที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ																สัดส่วนคะแนนกระบวนการระหว่างการเรียน			คะแนนทดสอบหลังเรียน
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8					
	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ผลรวม	
	12	10	12	10	12	10	10	15	10	15	10	15	12	15	12	20	90 (50%)	110 (50%)	200 (100%)	40
9	10	7	10	7	10	7	8	12	8	12	9	13	8	12	10	18	41.11	40	81.11	31
10	8	7	10	8	10	8	9	12	9	12	9	13	9	12	10	18	40.56	40.91	81.47	31
11	10	7	11	7	10	7	8	12	8	12	9	13	9	12	10	18	42.22	40	82.22	31
12	8	7	10	8	10	8	9	12	9	12	9	12	8	12	10	18	41.11	40.45	81.56	32
13	10	7	10	7	10	7	9	12	8	12	9	13	8	12	10	18	41.67	40	81.67	33
14	10	7	10	9	12	10	9	12	8	14	9	12	8	12	10	18	42.78	42.73	85.51	34
15	8	8	10	8	10	8	9	12	8	12	8	12	8	12	10	18	39.44	40.91	80.35	31
16	8	8	10	8	9	8	8	12	8	12	8	14	9	12	11	18	39.44	41.82	81.26	33

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เลขที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ																สัดส่วนคะแนนกระบวนการระหว่างการเรียน			คะแนนทดสอบหลังเรียน
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8					
	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ผลรวม	
	12	10	12	10	12	10	10	15	10	15	10	15	12	15	12	20	90 (50%)	110 (50%)	200 (100%)	40
17	8	7	10	7	9	7	8	12	8	12	8	13	11	12	10	18	40	40	80	31
18	8	7	10	7	9	7	8	12	9	12	8	13	10	12	10	18	40	40	80	33
19	8	8	10	8	9	9	8	11	8	12	8	12	8	12	10	18	38.33	40.91	79.24	33
20	10	8	12	8	9	8	8	12	8	12	8	12	8	12	10	17	40.56	40.45	81.01	34
21	8	8	10	8	9	8	8	12	8	12	9	12	9	12	10	17	39.44	40.45	79.89	33
22	7	9	10	8	9	8	8	11	8	12	8	12	8	12	10	17	37.78	40.45	78.23	32
23	7	8	12	8	9	9	8	11	8	12	8	12	9	12	11	17	40	40.45	80.45	33
24	7	8	10	8	11	8	8	11	8	12	8	14	9	12	10	17	39.44	40.91	80.35	33

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เลขที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ																สัดส่วนคะแนนกระบวนการระหว่างการเรียน			คะแนนทดสอบหลังเรียน
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8					
	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ผลรวม	
	12	10	12	10	12	10	10	15	10	15	10	15	12	15	12	20	90 (50%)	110 (50%)	200 (100%)	40
25	8	8	10	8	10	10	10	12	8	12	8	12	9	12	10	17	40.56	41.36	81.92	36
26	8	8	11	8	10	8	8	11	8	12	8	12	9	12	10	17	40	40	80	30
27	8	7	11	8	10	9	8	11	8	12	8	15	9	12	10	17	40	41.36	81.36	30
28	10	8	11	8	10	8	8	11	8	12	8	12	9	12	12	17	42.22	40	82.22	35
29	7	7	11	8	10	8	8	12	8	12	10	13	9	12	11	17	41.11	40.45	81.56	30
30	9	8	11	9	10	8	8	11	9	12	8	12	10	12	10	17	41.67	40.45	82.12	34
31	10	7	10	9	10	8	8	11	9	12	8	12	10	14	10	18	41.67	41.36	83.03	34
32	10	7	10	9	10	8	8	13	9	12	8	12	8	12	10	17	40.56	40.91	81.47	33

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เลขที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ																สัดส่วนคะแนนกระบวนการระหว่างการเรียน			คะแนนทดสอบหลังเรียน
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8					
	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ผลรวม	
	12	10	12	10	12	10	10	15	10	15	10	15	12	15	12	20	90 (50%)	110 (50%)	200 (100%)	40
33	8	7	10	7	10	7	8	12	9	12	8	13	9	12	10	18	40	40	80	32
34	10	7	10	9	10	9	8	11	9	12	8	12	10	12	10	17	41.67	40.45	82.12	33
35	10	7	10	7	10	7	8	12	9	12	8	12	9	12	10	18	41.11	39.55	80.66	32
36	9	7	10	8	10	8	8	11	9	14	8	12	10	12	10	17	41.11	40.45	81.56	33
37	8	7	10	8	10	9	8	11	8	12	8	12	9	12	10	18	39.44	40.45	79.89	33
38	8	7	10	7	11	7	8	12	9	12	8	12	9	12	10	18	40.56	39.55	80.11	32
39	8	7	11	7	10	7	8	12	8	12	9	13	9	12	10	18	40.56	40	80.56	31
40	7	8	10	8	10	8	10	12	8	12	9	12	9	12	10	17	40.56	40.45	81.01	33

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เลขที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ																สัดส่วนคะแนนกระบวนการระหว่างการเรียน			คะแนนทดสอบหลังเรียน
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8					
	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ใบงาน	ใบกิจกรรม	ผลรวม	
	12	10	12	10	12	10	10	15	10	15	10	15	12	15	12	20	90 (50%)	110 (50%)	200 (100%)	40
41	7	7	10	7	11	7	8	12	8	12	9	13	9	12	10	18	40.00	40.00	80.00	31
42	8	7	10	8	10	8	8	13	8	12	9	12	10	12	10	18	40.56	40.91	81.47	31
								รวม									1,717,79	1,708.60	3,426.39	1,369
								$\bar{X}$									40.90	40.68	81.58	32.60
								S.D.									1.81	1.01	2.58	1.91
								ร้อยละ											81.58	81.50

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3

ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนน	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	42	100	3,426.39	81.58	2.58	81.58
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	42	40	1,369	32.60	1.91	81.50
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 81.58/81.50						

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ เท่ากับ 81.58 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 81.50 ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.58/81.50

2. ผลการศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน จำแนกเป็น 4 รายด้านตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ (Traffinger) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

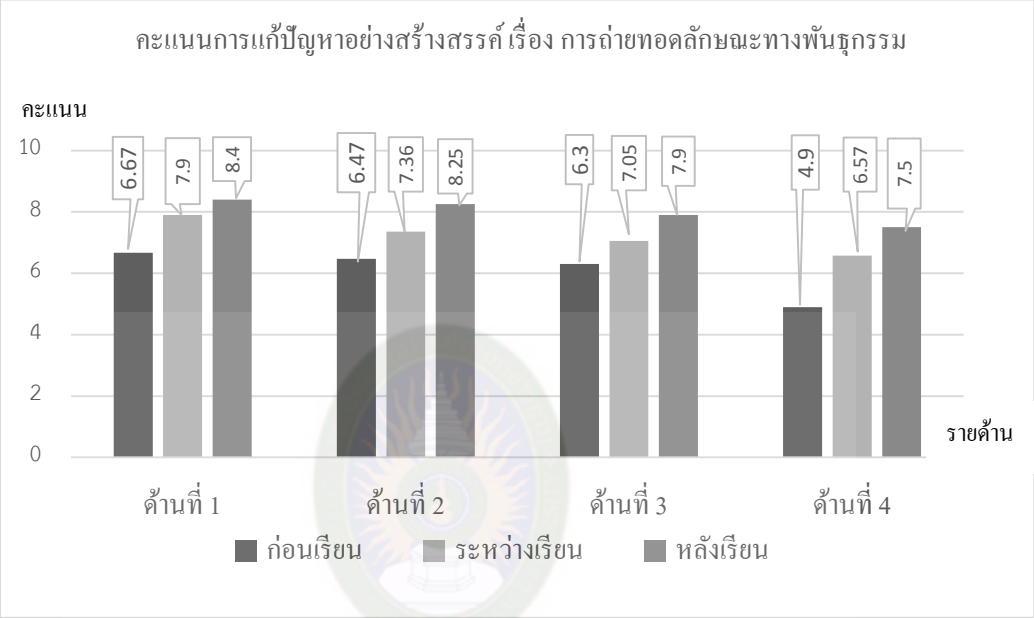
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
BANSOMDEJCHAOPHRAYA RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.4

คะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	คะแนนเต็ม 10 คะแนน	คะแนนเฉลี่ย		
		ก่อน	กลาง	หลัง
1. การเข้าใจความท้าทาย	10	6.67	7.90	8.40
2. การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา	10	6.47	7.36	8.25
3. การเตรียมการแก้ปัญหา	10	6.30	7.05	7.90
4. การวางแผนปฏิบัติ	10	4.90	6.57	7.50
โดยรวม	40	24.33	28.88	32.05

จากตารางที่ 4.4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เฉลี่ย ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 60.83 72.20 และ 80.13 ตามลำดับ โดยหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการเข้าใจความท้าทายปัญหาสูงที่สุด (ค่าเฉลี่ย 8.40) และด้านการวางแผนปฏิบัติต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ย 7.50)



ภาพที่ 4.1 คะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากแผนภาพที่ 4.1 แสดงผลการศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกเป็น 4 รายด้าน ได้แก่ การเข้าใจความท้าทาย การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา การเตรียมการแก้ปัญหา และการวางแผนปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนเป็น 3 ช่วงเวลาคือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีพัฒนาการการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ดีขึ้นตามลำดับของการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นรายด้าน พบว่าหลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตั้งแต่ร้อยละ 75 ทุกด้าน โดยรายด้านที่มีคะแนนสูงที่สุด คือ รายด้านที่ 1 การเข้าใจความท้าทาย และรายด้านที่มีคะแนนต่ำที่สุด คือ รายด้านที่ 4 การวางแผนปฏิบัติ

บทที่ 5
สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการวิจัยและผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลได้ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวน 8 แผน รวมเวลา 12 ชั่วโมง มีคุณภาพระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.64)

ระยะที่ 2 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.58/81.50

2. การศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เฉลี่ยก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 60.83 72.20 และ 80.13 ตามลำดับ โดยหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการเข้าใจความท้าทายปัญหาสูงที่สุด (ค่าเฉลี่ย 8.40) และด้านการวางแผนปฏิบัติ ต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ย 7.50)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประเด็นในการนำมาอภิปรายผล ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 8 แผน รวมเวลา 12 ชั่วโมง โดยมีการจัดรูปแบบการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงานและขั้นที่ 5 ประเมินผล ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.6, S.D. = 0.48) เนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการประเมินตรวจสอบและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำมาจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนใจการทำกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนๆ ในห้อง ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจที่แตกต่างกัน โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม ทำให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ วิริยะ ฤาชัยพานิช (2558, น. 23-37) ได้ให้แนวคิดในการจัดการเรียนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity Based Learning (CBL) ว่าต้องให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ปัญหาและอาศัยความคิดสร้างสรรค์ช่วยในการวิเคราะห์ ผ่าน 8 กระบวนการ ได้แก่ 1) ให้แรงบันดาลใจเพื่อทำให้ปัญหาง่ายขึ้น 2) ศึกษาด้วยตนเองนักเรียนจะได้ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อคำตอบที่สร้างสรรค์ 3) นักเรียนปรึกษาครูผู้สอนโดยตรง 4) นักเรียนจะได้แก้ปัญหาของตนเองที่ตนได้รับ 5) อาศัยการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน 6) การทำงานเป็นทีม 7) การนำเสนออย่างสร้างสรรค์ และ 8) การประเมินงานร่วมกันของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานจะสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การสื่อสารกันภายในกลุ่มและการจัดสรรเวลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ระยะที่ 2 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.58/81.50

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.58/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ใบงาน คิดเป็นร้อยละ 81.58 และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.50 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการประเมินตรวจสอบและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำมาจัดการเรียนรู้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสนใจการทำกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนๆ ในห้อง นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความคิดสร้างสรรค์และความสนใจที่แตกต่างกัน โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม ทำให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับ ลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141-148) ศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คนเครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการปฏิบัติการคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 9 แผน 2) เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูโดยผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูแบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือประเมินผลการปฏิบัติการได้แก่ แบบวัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50

2. การศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เฉลี่ยก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 60.83 72.20 และ 80.13ตามลำดับ โดยหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการเข้าใจความท้าทายปัญหาสูงที่สุด (ค่าเฉลี่ย8.40) และด้าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวางแผนปฏิบัติ ต่ำที่สุด (ค่าเฉลี่ย 7.50) นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ดีขึ้นตามลำดับของการจัดการเรียนรู้ เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เฉลี่ย ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 60.83 72.20 และ 80.13 ตามลำดับ โดยหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการเข้าใจความท้าทายปัญหาสูงที่สุด ($\overline{X}$ = 8.40) เนื่องมาจากการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้านการเข้าใจความท้าทายเป็นด้านแรกที่ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ช่วยกันตั้งปัญหา ฝึกทักษะการคิดเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้ให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการคิดค้นหาคำตอบ ส่วนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการวางแผนปฏิบัติ ($\overline{X}$ = 7.50) เนื่องจากด้านการวางแผนปฏิบัติ เป็นด้านที่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นด้วยตนเองคิดนอกกรอบที่หลากหลายตามความสนใจของนักเรียน ซึ่งการตอบคำถามจะเป็นคำตอบที่มาจากประสบการณ์และสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับในชีวิตประจำวันซึ่งมีความแตกต่างกันของแต่ละบุคคลซึ่งสอดคล้องกับลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141-148) ศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50 ซึ่งสอดคล้องกับสิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554, น. 1-257) ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียน โดยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์ และเพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูในโรงเรียนเพื่อส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากเข้าร่วมการวิจัยเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ครูและนักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้านภาษาและวาทกรรมกิจกรรมและการปฏิบัติ ความสัมพันธ์และสังคมดีขึ้น โดยแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำแนกเป็น 4 รายด้าน ได้แก่ 1. การเข้าใจความท้าทาย (Understanding the Challenges) 2. การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (Generating Idea) 3. การเตรียมการแก้ปัญหา (Preparing for Action) และ 4. การวางแผนการปฏิบัติ (Planning the Approach) ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ขั้นกิจกรรมกลุ่มการดำเนินกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันสร้างผลงานสร้างสรรค์ ครูผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนคิด นอกกรอบและหลากหลายตามความสนใจของนักเรียน เพื่อเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5.3.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) กระบวนการกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญ ควรแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน เพื่อให้เด็กได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม และครูผู้สอนจะต้องให้คำแนะนำเรื่องกระบวนการทำงานกลุ่มให้กับนักเรียน

5.3.1.3 ครูกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ช่วยกันตั้งปัญหาและคิดค้นหาคำตอบโดยการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดไตร่ตรองพิจารณาอย่างมีเหตุผล การคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้นจึงควรนำการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานไปส่งเสริมทักษะอื่นๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

5.3.2.2 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการค้นคว้าหาความรู้จากกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดทักษะความรู้ จนส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นจึงควรนำ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ: กระทรงศึกษาธิการ.

กัญญารัตน์ โคจร. (2554). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS Learning Model) เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ ปร.ด). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒฯ.

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2553). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. (2544). *คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

ณัฏฐพงศ์ กาญจนฉายา. (2555). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามหลักการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับการผลิตสื่อการเรียนการสอนของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์*. (ดุษฎีนิพนธ์).กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2540). *การวิจัยทางการศึกษา (Educational Research)*. ในทิศนา แขมมณี และสร้อยสนสกลรัตน์(บก.). แบบแผนและเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2547). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธเนศ ขำเกิด. (2550). *แนวทางการสร้างเสริมคุณธรรม จริยธรรมนักเรียน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ สาขาการบริหารการศึกษา.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น. บุญศิริการพิมพ์.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2560). *การวิจัยกับการเรียนการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒฯ.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ:* แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2555). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ออฟคอร์มิสท์.

พัชรา พุ่มพชาติ. (2552). *การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ไพศาล วรคำ. (2559). *การวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

เฟื่องลัดดา จิตจักร. (2557). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรินฯ.

เยาวดี รางชัยกุลวิบูลย์ศรี. (2554). *การวัดและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยณเรศวร.

ลัดดา ศิลาน้อย. (2558). *การวิจัยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา 2*. ขอนแก่น: *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 38*(4), 141-148.

วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2552). *การวิจัยและการพัฒนา (Research and Development)*. สกลนคร: *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 1*(2), 23-37.

วิโรจน์ สารรัตนะ. (2556). *กระบวนทัศน์ใหม่ทางการศึกษากรณีทัศนะต่อการศึกษาศตวรรษที่21*. กรุงเทพฯ: หจก.ทิพยวิสุทธิ์.

วิริยะ ฤาชัยพานิชย์. (2558). *การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity Based Learning (CBL)* กรุงเทพฯ: *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้, 1*(2), 23-37.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศิริพร แก้วอ่อน. (2557). *การพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์.Journal of Behavioral Science for Development, 7*(1), 187-191.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *การวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สมคิด พรมจุ้ย. (2550). *เทคนิคการประเมินโครงการ*. (พิมพ์ครั้งที่5). นนทบุรี: จตุพรดีไซน์.

สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมศักดิ์ ภู่วภิาดาวรรธน์. (2537). *เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). *การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์*. (ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สุพักตร์ พิบูลย์. (2549). *การวิจัยและพัฒนาสำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษา*. นนทบุรี: จตุพรดีไซน์.

อนรรฆ สมพงษ์ และลดาวัลย์ มะลิไทย. (2560). *การศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาการศึกษาเอกสารและหลักฐานทางประวัติศาสตร์*. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

อารี พันธ์มณี. (2543). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒฯ.

อารี พันธ์มณี. (2552). *กิจกรรมสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.

Abdulrahman M Al-Zahrani. (2015). *The Concept of Creativity and Its Application in Teaching and Learning from Islamic and Western Perspectives. British Journal of Educational Technology*, *46*(6).

Bloom, Benjamin S. (1976) *Taxonomy of Educational Objective Handbook K*. Cognitive Domain. New York: David Mc kay Company Inc.

Borg, R. Water; & Gall, Meredith Damien. (1989). *Educational Research, 3rd ed*. New York: Longman.

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครสวรรค์
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Esen Ersoy. (2014). *The effects of problem-based learning method in higher education on creativethinking*. Procedia-Social and Behavioral Science.

Gay, Lorrie R. (1976). *Educational Competencies for Analysis and Application*. Columbus, Ohio: Merrill Publishing Company.

Guilford, J.P. (1956). *Structure of Intellect Psychological*. New York: McGraw-Hill.

Guiford.J.P. (1973). *Traits Creativity*. Penguin Education.

Isaksen, S. G. & Treffinger, D. J. (1991). *Creative learning and problem solving*. In A. L. Costa (Ed.), Developing minds: Programs for teaching thinking (Volume 2). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Mitchell, E. and F. Kowalik., (1999). *Creative Problem Solving*. สืบค้นจาก http://www.qub.ac.uk/directorates/sge/learning/Resources/Managingstreet>2018.

Quellmalz, S. Edys. Needed. (1985). *Better Methods for Testing Higher Order Thinking Skills*. Education Leadership 43 (October).

Torrance, E.P. and R.E. Myers. (1962). *Creative Learning and Teaching*. New York: Good,Mead and Company.

Torrance, E.P. (1986). *Education the Creative Potential*. Minneapolis: The Lund Press.

Treffinger, Donald J.; & Isaksen, Scott G. (2005). *Creative Problem Solving:* The History, Development, an Implication for Gifted Education and Talent Development. *Creative Child and Adult Quarterly, 49*(4).

Treffinger, D., Selby, E. & Isaksen, S. (2008). *Understanding Individual Problem-Solving Style*: A Key to Learning & Applying Creative Problem Solving. *Learning & Individual Differences*, *18*(4).

Osborn, A.F. and Parnes, J.P. (1966). *Applied Imagination*: Principles and Procedures of Creative Problem-solving. 3rd ed.

Wood, Colin. (2006). *The Development of Creative Problem Solving in Chemistry*. *Chemistry Education Research and Practice, 7*(2).

Young, J.G. (1985). *What is Creativity*. *Journal of Creative Behavior, 15*(3).

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียน รู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พันธุกรรมและวิวัฒนาการ

เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.1 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.2 ตัวชี้วัด

ว 1.3 ม.4/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน การสังเคราะห์โปรตีน และลักษณะทางพันธุกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมและยกตัวอย่างลักษณะพันธุกรรมที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่างๆ ในสิ่งมีชีวิตได้ (K)

2.2 สืบค้นข้อมูล สังเกต สำรวจตรวจสอบลักษณะของพันธุกรรมและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ (P)

2.3 ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ได้ (A)

3. สาระสำคัญ

ลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งถ่ายทอดจากบรรพบุรุษไปยังรุ่นต่อๆ ไปได้ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของแต่ละคนและสิ่งมีชีวิตทุกชนิดควบคุมโดยยีนที่อยู่บนโครโมโซม ซึ่งอยู่ในนิวเคลียสของเซลล์ สิ่งมีชีวิตเดียวกันจะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน ลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตทำให้แยกกลุ่มสิ่งมีชีวิตออกจากกันได้ แม้ในสิ่งมีชีวิตเดียวกันก็ยังมีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ความสูง สีผิว สีตา สีผม ความแตกต่างกันเหล่านี้ขึ้นอยู่กับพันธุกรรม

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

4.1.1 ลักษณะทางพันธุกรรม

4.1.2 ตัวอย่างลักษณะพันธุกรรมที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่างๆ ในสิ่งมีชีวิต

4.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P)

4.2.1 ทักษะการสังเกต

4.2.2 ทักษะการสำรวจค้นหา

4.2.3 ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอข้อมูล

4.2.4 ทักษะคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

4.3.1 ใฝ่เรียนรู้

4.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

4.3.3 มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

4.3.4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

1. กระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยการใช้เกมบัตรภาพ คือภาพพ่อ แม่สุนัขและลูกสุนัขแต่ละสายพันธุ์ให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันจับคู่ครอบครัวของสุนัข

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า จากการสังเกตทำให้เราทราบว่า ลูกสุนัขมีลักษณะบางอย่างคล้ายคลึงกับพ่อหรือแม่สุนัข ซึ่งลักษณะต่างๆ ที่คล้ายคลึงกันนี้ เรียกว่า ลักษณะทางพันธุกรรมโดย

ลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งถ่ายทอดจากบรรพบุรุษไปยังรุ่นต่อๆ ไปได้

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ (20 นาที)

1. ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบว่า จากการจับคู่ครอบครัวของสุนัข พบว่าสิ่งที่ทำให้เราทราบว่าลูกสนุกตัวไหนอยู่ในครอบครัวใด เราสังเกตได้จากสิ่งใดบ้าง

(แนวคำตอบ : คำตอบขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล ซึ่งนักเรียนอาจจะตอบว่าดูจากลักษณะภายนอกสังเกตได้จากสี หรือสายพันธุ์ของสุนัข โดยสิ่งมีชีวิตทั้งมนุษย์ สัตว์ และพืชมีลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกัน ซึ่งลักษณะเหล่านี้ถูกควบคุมด้วยสารพันธุกรรม โดยสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ คือ ดีเอ็นเอ ดังนั้นจากลักษณะที่แสดงออกมาของลูกสุนัข ทำให้สามารถจับคู่ครอบครัวของสุนัข)

2. ครูถามคำถามกับนักเรียนว่า ลักษณะทางพันธุกรรม หมายถึงอะไร

(แนวคำตอบ : ลักษณะบางอย่างที่มีปรากฏอยู่ในรุ่นบรรพบุรุษ แล้วถ่ายทอดลักษณะนั้นๆ ให้กับรุ่นลูกหลานต่อไป เช่น ลักษณะสีนัยน์ตา สีผม สีผิว ความสูงน้ำหนักตัว สติปัญญา สีของดอกไม้ ความถนัด ลักษณะทางพันธุกรรมจะต้องพิจารณาหลายๆ รุ่นหรือหลายชั่วอายุเพราะลักษณะทางพันธุกรรมบางอย่างอาจไม่ปรากฏในรุ่นลูก แต่อาจปรากฏในรุ่นหลานได้)

3. ครูตั้งคำถามกับนักเรียนว่า ลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดจากรุ่นบรรพบุรุษไปสู่รุ่นลูกหลานเหมือนกันทุกประการตลอดไปหรือไม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(แนวคำตอบ : ลักษณะทางพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตที่ถ่ายทอดไปในแต่ละรุ่นของแต่ละชนิดอาจมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปได้ เรียกว่า "ความแปรผันทางพันธุกรรม (genetic variation)" ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท คือ ลักษณะทางพันธุกรรมที่แปรผันไม่ต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง

4. ครูนำเสนอ "สถานการณ์ปัญหาที่ 2 ตามหาครอบครัวที่หายไป" ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้ ซึ่งเป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา

5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด (40 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมที่ 2 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ตามหาครอบครัวที่หายไป

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรม โดยนักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า อาจมีลักษณะ

ทางพันธุกรรมที่ลูกมีไม่ตรงกับลักษณะของพ่อและแม่ เพราะลักษณะของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความแตกต่างนี้มีผลเนื่องมาจาก ลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคลหนึ่งๆ มักมีหลายลักษณะ ลักษณะนั้นๆ อาจได้รับจากพ่อแม่ หรือ ปู่ ย่า ตาและยายก็ได้ ทำให้แต่ละคนมีลักษณะที่แตกต่างกันไป

3. นักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาและวางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ปัญหา ดังนี้

- สาเหตุของปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา
- สร้างแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาให้หลากหลายมากที่สุด

4. สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคาดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน

5. สมาชิกในกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมดเป็นผลงานของกลุ่มลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ (30 นาที)

1. ตัวแทนกลุ่มของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน รายงานการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ ตามหัวข้อต่อไปนี้

- สาเหตุของปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา
- แนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาให้หลากหลายมากที่สุด

2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย หาข้อสรุป และบอกสาเหตุของปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา และเสนอแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาให้หลากหลายมากที่สุด จากสถานการณ์ที่ลูกหายท่ามกลางฝูงชนมหาศาล และบอกวิธีที่จะใช้ในการช่วยตามหาเด็กที่หายไปได้

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ที่ 2 ตามหาครอบครัวที่หายไป ในด้านของเข้าใจความท้าทายของปัญหาและการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากการทำกิจกรรมที่ 2 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ตามหาครอบครัวที่หายไป ว่าอาจมีลักษณะทางพันธุกรรมที่ลูกมีไม่ตรงกับลักษณะของพ่อและแม่ เพราะลักษณะของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความแตกต่างนี้ มีผลเนื่องมาจากลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคลหนึ่งๆ มักมีหลายลักษณะที่อาจได้รับจากพ่อแม่ หรือ ปู่ ย่า ตาและยายก็ได้

5. ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่า ลักษณะทางพันธุกรรมว่า เป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งถ่ายทอดจากบรรพบุรุษไปยังรุ่นต่อๆ ไปได้ การถ่ายทอดลักษณะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทางพันธุกรรมของแต่ละคนและสิ่งมีชีวิตทุกชนิดควบคุมโดยยีนที่อยู่บนโครโมโซม ซึ่งอยู่ในนิวเคลียสของเซลล์ สิ่งมีชีวิตเดียวกันจะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน ลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตทำให้แยกกลุ่มสิ่งมีชีวิตออกจากกันได้ แม้ในสิ่งมีชีวิตเดียวกันก็ยังมีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ความสูง สีผิว สีตา สีผม ความแตกต่างกันเหล่านี้ขึ้นอยู่กับพันธุกรรม

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (10 นาที)

1. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการทำใบงานที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

2. ครูประเมินทักษะสืบค้นข้อมูล สังเกต สำรวจตรวจสอบลักษณะของพันธุกรรม และสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการทำใบกิจกรรมที่ 2 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ตามหาครอบครัวที่หายไป

3. ครูประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน ของ สสวท.
- สื่อการสอน Power point
- เกมตามหาครอบครัวของสุนัข
- ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม
- ใบงานที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม
- ใบกิจกรรมที่ 2 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ตามหาครอบครอบที่หายไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือวัด	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (K) - อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมและยกตัวอย่างลักษณะพันธุกรรมที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่างๆ ในสิ่งมีชีวิต	- ใบงานที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม	- ตรวจใบงานที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม	- ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 75 ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ (P) - สืบค้นข้อมูล สังเกต สำรวจตรวจสอบลักษณะของพันธุกรรมและสามารถคิดแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	- ใบกิจกรรมที่ 2 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ตามหาครอบครอบที่หายไป	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ตามหาครอบครอบที่หายไป	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับมากขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น - ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	- แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์ประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บันทึกผลหลังจากการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

……..

……..

.....……

.....

การใช้สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

……..

……..

การวัดผล / ประเมินผล

……..

……..

2. ปัญหา / อุปสรรค

……..

……...……

……...……

……...……

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

……

……...……

……

……...……

ลงชื่อ …….....

(นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินรายบุคคล

วิชา ชีววิทยาพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11

แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวม (22 คะแนน)	คะแนนเก็บ (1 คะแนน)
		ใบงานที่ 2 (12 คะแนน)	ใบกิจกรรมที่ 2 (10 คะแนน)	แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)		

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ ……..... ผู้บันทึก

(นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม)

วันที่ ..... / ..... / .....

แบบประเมินใบงานที่ 2
วิชา ชีววิทยาพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11
แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

คำชี้แจง ให้ครูประเมินการตอบคำถามในใบงาน โดยให้ระดับคะแนนลงในตาราง
เกณฑ์การประเมิน คะแนนเต็ม 12 คะแนน ผู้เรียนสามารถทำคะแนนได้มากกว่า 9 คะแนน
หรือร้อยละ 75 ผ่านการประเมิน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนที่ได้ (12 คะแนน)	ร้อยละ (100)	ผลการประเมิน	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ ……..... ผู้บันทึก
(นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม)
วันที่ ..... / ..... / .....

แบบประเมินใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
วิชา ชีววิทยาพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11
แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

คำชี้แจง ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การประเมิน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ผู้เรียนสามารถทำคะแนนได้มากกว่า 7.5 คะแนน หรือระดับมากขึ้นไป ผ่านการประเมิน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	เข้าใจความท้าทาย (5 คะแนน)	การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (5 คะแนน)	คะแนนรวม (10 คะแนน)	ผลการประเมิน	
					ผ่าน	ไม่ผ่าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

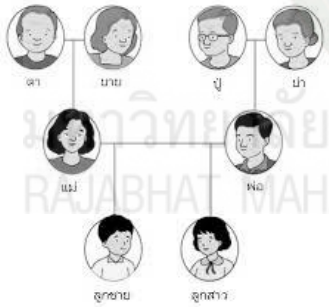
ลงชื่อ ……..... ผู้บันทึก
(นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม)
วันที่ ..... / ..... / .....

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะทางพันธุกรรม (genetic character)

หมายถึง ลักษณะบางอย่างที่มีปรากฏอยู่ในรุ่นบรรพบุรุษ แล้วถ่ายทอดลักษณะนั้นๆ ให้กับรุ่นลูกหลานต่อไป เช่น ลักษณะสีนัยน์ตา สีผม สีผิว ความสูงน้ำหนักตัว สติปัญญา สีของดอกไม้ ความถนัด ฯลฯ เป็นต้น ในการพิจารณาลักษณะ ต่างๆ ว่าลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมนั้น จะต้องพิจารณาหลายๆ รุ่นหรือหลายชั่วอายุเพราะลักษณะทางพันธุกรรมบางอย่างอาจไม่ปรากฏในรุ่นลูก แต่อาจปรากฏในรุ่นหลานได้



โดยลักษณะทางพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดอาจมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปได้ เรียกว่า “ความแปรผันทางพันธุกรรม (genetic variation)” ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท

1. ลักษณะทางพันธุกรรมที่แปรผันไม่ต่อเนื่อง (discontinuous variation)

เป็นการแปรผันที่แยกออกจากกันได้โดยเด็ดขาด เช่น

- การมีลักยิ้ม และการไม่มีลักยิ้ม
- การห่อลิ้นได้ และการห่อลิ้นไม่ได้
- การกระดกนิ้วหัวแม่มือได้ และไม่ได้

2. ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง (continuous variation)

เช่น ลักษณะสิผิวของคนมีตั้งแต่ดำสนิท ดำปานกลาง ดำน้อยลงเรื่อย ๆ จนถึงผิวขาวซึ่งแยกออกจากกันไม่ได้ ขนาดไหนดำขนาดไหนขาว

ความสูงก็เช่นกัน มีตั้งสูงมาก สูงปานกลาง และสูงลดลงเรื่อย ๆ จนถึงเตี้ย ซึ่งแยกออกจากกันไม่ได้ชัดเจนเช่นกัน

ลักษณะเหล่านี้สามารถตรวจวัดเชิงปริมาณได้ จึงควร เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า ลักษณะเชิงปริมาณ

พันธุกรรม (Heredity)

สิ่งที่ได้รับถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ และสามารถถ่ายทอดส่งต่อจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง พันธุกรรมจะถูกควบคุมโดยหน่วยควบคุมลักษณะที่เรียกว่า ยีน (Gene) ยีนจะมีอยู่เป็นจำนวนมากในเซลล์ทุกเซลล์และจัดเรียงตัวเป็นแถวเป็นกลุ่มจับตัวเป็นเส้นยาว เรียกว่า โครโมโซม (Chromosome) ลักษณะที่แสดงออกและถูกถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไป แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะทางคุณภาพ และลักษณะทางปริมาณ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบงานที่ 2

เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคลในครอบครัว (12 คะแนน)

ลักษณะที่สังเกตได้	นักเรียน	พ่อ	แม่	พี่	น้อง	ปู่	ย่า	ตา	ยาย
มีรอยหยักเชิงผมที่หน้าผาก									
ไม่มีรอยหยักเชิงผมที่หน้าผาก									
มีติ่งหู									
ไม่มีติ่งหู									
ตาชั้นเดียว									
ตาสองชั้น									
มีลักยิ้ม									
ไม่มีลักยิ้ม									
ห่อลิ้นได้									
ห่อลิ้นไม่ได้									
ผมเหยียดตรง									
ผมหยักศก									

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. นักเรียนมีลักษณะใดบ้างเหมือนพ่อ แม่

……

……

……

2. นักเรียนมีลักษณะใดบ้างเหมือนปู่ ย่า ตายาย

……

……

……

3. ลักษณะทางพันธุกรรม (Genetic character) มีความหมายว่าอย่างไร

……

……

……

……

……

4. ความแปรผันทางพันธุกรรม (genetic variation) สามารถแบ่งได้ออกเป็นกี่ประเภท และยกตัวอย่างของลักษณะทางพันธุกรรมประเภทนั้น

……

……

……

……

……

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบกิจกรรมที่ 2 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
เรื่อง ตามหาครอบครัวที่หายไป

คำชี้แจง จากการเรียน เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม ให้นักเรียนใช้องค์ความรู้ที่ได้ ออกแบบและวางแผนเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์ปัญหาที่ 2

ในช่วงเทศกาลปีใหม่ถือเป็นช่วงเวลาแห่งความสุขที่ทุกครอบครัวจะได้ใช้เวลาร่วมกัน คุณพ่อและคุณแม่ต่างพาลูกๆ ไปเที่ยวเทศกาลปีใหม่ แต่อาจเจอเรื่องไม่คาดฝันมาทำลายความสนุกในวันหยุดให้หมดลงไปได้ หากประมาทเพียงนิดเดียว นั่นคือ ลูกหายท่ามกลางฝูงชนมหาศาล นักเรียนมีวิธีการในการช่วยตามหาเด็กที่หายไปได้อย่างไร

1. จากสถานการณ์ข้างต้น อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา และกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น ให้นักเรียนสร้างแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาให้หลากหลายมากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. เข้าใจความท้าทาย	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องมากกว่า 3 ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง 3 ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง 2 ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง 1 ประเด็น	บอกปัญหาได้ แต่ไม่ไม่ตรงประเด็นหรือไม่ตอบ
2. การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา	บอกวิธีการแก้ ปัญหาได้ 3 วิธีขึ้นไป มีแนวคิดแปลกใหม่และเป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ ปัญหาได้ 3 วิธีมีแนวคิดแปลกใหม่และเป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ ปัญหาได้ 2 วิธี มีแนวคิดแปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ ปัญหาได้ 1 วิธี แต่แนวคิดยังไม่แปลกใหม่	ไม่สามารถบอกวิธีการแก้ปัญหาได้และไม่มีแนวคิดที่แปลกใหม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง .....

คำชี้แจง

แบบประเมินครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานต่อการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านโดยทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านว่ามีความสอดคล้องต่อแผนการจัดการเรียนรู้และขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญโปรดบันทึกรายละเอียดในส่วนข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมาก ให้ 4 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การประเมิน

4.51-5.00 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมาก
2.51-3.50 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อย
1.00-1.50 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
1.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
1.3 สามารถวัดและประเมินผลได้					
2. สาระสำคัญ					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ชัดเจน เข้าใจง่าย					
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4)					
3. เนื้อหา					
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
3.2 เรียงลำดับเนื้อหาได้เหมาะสม					
3.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอน					
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์และการวัดประเมินผล					
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและสาระการเรียนรู้					
4.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน					
4.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
4.5 เร้าความสนใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้					
4.6 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
4.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม					
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้					
5.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน					
5.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้					
5.3 เร้าความสนใจต่อผู้เรียน					
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย					
6.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
6.5 ระบุเกณฑ์การประเมินผลอย่างชัดเจน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

ผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving : CPS) หมายถึง การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการการแก้ปัญหาที่มีความยืดหยุ่น มีการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้น เป็นแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ (Traffinger) เป็นแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง โดยกำหนดสถานการณ์และมีคำถามตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ด้าน ได้แก่

1. การเข้าใจความท้าทาย ประกอบด้วยการตรวจสอบ ชี้แจง กำหนดเป้าหมาย โอกาสหรือความท้าทายต่อการแก้ปัญหาเน้นหลักหรือกระบวนการคิดโดยตรง

2. การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยการสร้างทางเลือกที่น่าจะเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา โดยการระดมสมอง การสร้างแนวคิดใหม่โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์

3. การเตรียมการแก้ปัญหา คือการสำรวจวิธีการที่ทำให้ทางเลือกที่สร้างขึ้นในขั้นที่ 2 เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาจริงๆ และเตรียมการแก้ไขจะนำไปสู่ความสำเร็จได้

4. การวางแผนการปฏิบัติ คือการพิจารณาแนวคิดการแก้ปัญหา ไปสู่การกำหนดวิธีการปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำชี้แจง

แบบประเมินครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ขอให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในแต่ละข้อในครั้งนี้แล้วทำเครื่องหมาย √ ข้อละ 1 ระดับ และขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญโปรดบันทึกรายละเอียดในส่วนข้อเสนอแนะในหัวข้อที่ควรปรับปรุง โดยแต่ละข้อมีเกณฑ์การพิจารณา 3 ระดับ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสำรวจสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบสำรวจสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสำรวจไม่มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สถานการณ์ปัญหา	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
สถานการณ์ที่ 1 ศัลยกรรมทำพิษ สามีทำการฟ้องหย่าภรรยาเพราะรับไม่ได้ที่ลูกที่เกิดมามีหน้าตาไม่ดีเหมือนพ่อกับแม่ ซึ่งสามีคิดว่าภรรยาของเขาเธอแอบคบชู้ โดยที่สามีของเธอไม่รู้ว่าในความเป็นจริงแล้วภรรยาได้ทำการศัลยกรรมหน้ายกเซ็ตก่อนที่จะแต่งงาน ภรรยาจะต้องหาทางพิสูจน์ให้ได้ว่าลูกทั้ง 3 คน เกิดจากเขาและสามี เพื่อให้ทันก่อนที่จะเกิดการฟ้องหย่า	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย จากสถานการณ์ อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา และเขียนขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน			
	2. ขั้นการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา จากสถานการณปัญหาข้างต้น นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)			
	3. ขั้นการเตรียมการแก้ปัญหา นักเรียนเลือกวิธีการตรวจสอบลักษณะของความเป็นพ่อ แม่ ลูก ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ			
	4. ขั้นการวางแผนการปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบายขั้นตอนวิธีการตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรม ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3			

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สถานการณ์ปัญหา	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
สถานการณ์ที่ 2 ตามหาลูก เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานได้ทำการพิจารณาตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint) เพื่อวิเคราะห์หาบุคคลผู้เป็นบุตรที่แท้จริงของสองสามีภรรยาที่เป็นเจ้าของที่ดินมูลค่าหลายร้อยล้านบาท โดยมีผู้อ้างตนเป็นบุตรของสามีภรรยาคู่นี้จำนวน 4 คน เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานจะต้องทำการวิเคราะห์ให้ได้ว่าบุคคลใดเป็นบุตรที่แท้จริงของภรรยาคู่นี้	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย จากสถานการณ์ อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา ให้เขียนกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน			
	2. ขั้นการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา จากสถานการณปัญหาข้างต้น นักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)			
	3. ขั้นการเตรียมการแก้ปัญหา ให้นักเรียนเลือกวิธีการพิสูจน์ความเป็นบุตร ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ			
	4. ขั้นการวางแผนการปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ให้เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3			

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สถานการณ์ปัญหา	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
สถานการณ์ที่ 3 โรคทางพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรม ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ เนื่องจากจะติดตัวไปตลอดชีวิต ทำได้แต่เพียงบรรเทาอาการไม่ให้เกิดขึ้นมากเท่านั้น ดังนั้นการป้องกันโรคทางพันธุกรรม ที่ดีที่สุด คือ ก่อนแต่งงานรวมทั้งก่อนมีบุตร คู่สมรสควรตรวจร่างกายกรองสภาพทางพันธุกรรมเสียก่อนเพื่อทราบระดับเสี่ยง อีกทั้งโรคทางพันธุกรรมบางโรคสามารถตรวจพบได้ในช่วงก่อนตั้งครรภ์ จึงเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยให้ทารกที่จะเกิดมามีความเสี่ยงในการเป็นโรคทางพันธุกรรมน้อยลง	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย จากสถานการณ์ อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา ให้เขียนขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน			
	2. ขั้นการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา จากสถานการณปัญหาข้างต้น นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)			
	3. ขั้นการเตรียมการแก้ปัญหา ให้นักเรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะ สมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ			
	4. ขั้นการวางแผนการปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบายขั้นตอนวิธีในการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคทางพันธุกรรมที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3			

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สถานการณ์ปัญหา	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
สถานการณ์ที่ 4 การกลาย การกลายล้วนมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น กรณีที่มีผลรุนแรงอาจทำให้ไม่มีบุตร คลอดก่อนกำหนด ตั้งครรภ์แล้วแท้ง แต่ถ้าได้รับผลกระทบเล็กน้อยก็อาจทำให้มีความผิดปกติเล็กน้อยซึ่งสามารถแก้ไขได้ ถึงอย่างไรก็ตามการกลายก็ใช่ว่ามีแต่ผลเสียเพียงอย่างเดียว บางอย่างบางเรื่องก็มีผลดีต่อมนุษย์ด้วยเช่นกัน เช่น ความสามารถในการต้านทานโรคต่างๆ การที่ได้รับสิ่งก่อการกลาย เช่น รังสีหรือสารเคมีต่างๆ ความร้อนอาจทำให้เกิดความผิดปกติได้	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย จากสถานการณ์ อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา และกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน			
	2. ขั้นการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา จากสถานการณปัญหาข้างต้น นักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง			
	3. ขั้นการเตรียมการแก้ปัญหา ให้นักเรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะ สมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ			
	4. ขั้นการวางแผนการปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ให้เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....

ผู้เชี่ยวชาญ

(ตัวอย่าง)

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

วิชาชีววิทยาพื้นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ-สกุล..... ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ชุดนี้ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 2 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 8 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวม 40 คะแนน

2. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง

3. ให้นักเรียนเขียนอย่างตั้งใจ เพราะคะแนนที่ได้เป็นตัวบอกถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน เป็นผลดีต่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สถานการณ์ที่ 1 ศัลยกรรมทำพิษ

สามีทำการฟ้องหย่าภรรยาเพราะรับไม่ได้ที่ลูกที่เกิดมามีหน้าตาไม่ดีเหมือนพ่อกับแม่ ซึ่งสามีคิดว่าภรรยาของเขาเธอแอบคบชู้ โดยที่สามีของเธอไม่รู้ว่าในความเป็นจริงแล้ว ภรรยาได้ทำการศัลยกรรมหน้ายกเซ็ตก่อนที่จะแต่งงาน ภรรยาจะต้องหาทางพิสูจน์ให้ได้ว่าลูกทั้ง 3 คน เกิดจากเขาและสามี เพื่อให้ทันก่อนที่จะเกิดการฟ้องหย่า

1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย

จากสถานการณ์ อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา และเขียนขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ขั้นการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา

จากสถานการณปัญหาข้างต้น นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)

.....

.....

.....

.....

.....

3. ขั้นการเตรียมการแก้ปัญหา

นักเรียนเลือกวิธีการตรวจสอบลักษณะของความเป็นพ่อ แม่ ลูก ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นการวางแผนการปฏิบัติ

ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบายขั้นตอนวิธีการตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรม ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

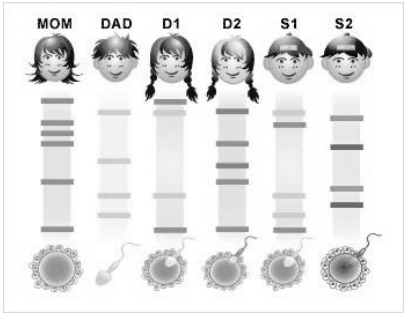
.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สถานการณ์ที่ 2 ตามหาลูก



เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานได้ทำการพิจารณาตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint) เพื่อวิเคราะห์หาบุคคลผู้เป็นบุตรที่แท้จริงของสองสามีภรรยาที่เป็นเจ้าของที่ดินมูลค่าหลายร้อยล้านบาท โดยมีผู้อ้างตนเป็นบุตรของสามีภรรยาคู่นี้จำนวน 4 คน เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานจะต้องทำการวิเคราะห์ให้ได้ว่าบุคคลใดเป็นบุตรที่แท้จริงของภรรยาคู่นี้

1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย

จากสถานการณ์ อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา ให้เขียนกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ขั้นการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา

จากสถานการณปัญหาข้างต้น นักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)

.....

.....

.....

.....

.....

3. ขั้นการเตรียมการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนเลือกวิธีการพิสูจน์ความเป็นบุตร ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด พร้อมให้เหตุผล ประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นการวางแผนการปฏิบัติ

ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ให้เหมาะสมและสามารถ นำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Rubrics)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
เข้าใจความท้าทาย	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องมากกว่า 3ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง 3 ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหา ได้ถูกต้อง 2 ประเด็น	บอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง 1 ประเด็น	บอกปัญหาได้แต่ไม่ไม่ตรงประเด็นหรือไม่ตอบ
การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา	บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ 3 วิธีขึ้นไป มีแนวคิดแปลกใหม่และเป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ 3 วิธี มีแนวคิดแปลกใหม่และเป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ 2 วิธีมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ 1 วิธี แต่แนวคิดยังไม่แปลกใหม่	ไม่สามารถบอกวิธีการแก้ ปัญหาได้และไม่มีแนว คิดที่แปลกใหม่
การเตรียมการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและให้เหตุผลประกอบได้	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่ไม่สามารถให้เหตุผลประกอบได้	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสมแต่สามารถให้เหตุผลประกอบได้	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ตรงกับประเด็นปัญหา	ไม่ตอบหรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
การวางแผนการปฏิบัติ	อธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้อย่างเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง	อธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	อธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้แต่ไม่เหมาะสม	ไม่สามารถอธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้	ไม่สามารถอธิบาย/เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้หรือไม่ตอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาชีววิทยาพื้นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ข้อสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

1. โครโมโซมคืออะไร
   ก. สารพันธุกรรมในร่างกายของมนุษย์เป็นตัวกำหนดลักษณะต่างๆ
   ข. สารแอนติบอดี้ในร่างกายของมนุษย์
   ค. สารพิษชนิดหนึ่งที่มีโทษต่อร่างกายมนุษย์
   ง. สารแห่งความสุข
2. โครโมโซมมีองค์ประกอบเป็นสารประเภทใด
   ก. ไขมันและโปรตีน ข. กรดนิวคลีอิกและไขมัน
   ค. กรดนิวคลีอิกและโปรตีน ง. กรดนิวคลีอิก ไขมัน และโปรตีน
3. ลักษณะใดเกี่ยวข้องกับยีนน้อยที่สุด
   ก. สีผิว ข. ความสูง
   ค. อารมณ์ ง. สติปัญญา
4. โครโมโซมร่างกายที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนกันเป็นคู่ๆ แต่ละคู่เรียกว่าอะไร
   ก. เซนโทรเมียร์ ข. โฮโมโลกัสโครโมโซม
   ค. โครมาทิด ง. โฮโมไซกัสโครโมโซม
5. พันธุกรรม (Heredity) หมายถึงข้อใด
   ก. สิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจากคนที่รู้จัก
   ข. สิ่งที่ได้รับจากการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ หรือจากรุ่นสู่รุ่น
   ค. สิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษเพียงรุ่นเดียว
   ง. ความผิดปกติของร่างกาย
6. ลักษณะใดต่อไปนี้ไม่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม
   ก. ความรู้ ข. รูปของปาก
   ค. ลักษณะติ่งหู ง. ความฉลาดหรือสติปัญญา
7. ข้อใดไม่เป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม
   ก. ถนัดมือขวา ข. ลักยิ้ม
   ค. แผลเป็น ง. ตาสองชั้น

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

8. ลักษณะใดต่อไปนี้เป็นความแปรผันแบบต่อเนื่อง

ก. มีติ่งหู ข. ห่อลิ้นได้

ค. คิ้วห่าง ง. ความสูง

9. ลักษณะในข้อใดเกิดจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ก. เอเป็นโจรเหมือนพ่อ ข. บีมีลักยิ้มเหมือนแม่

ค. ซีชอบทานไก่ทอดเหมือนพ่อ ง. ดีและแม่ป่วยเป็นโรคกระเพาะ

10. พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต นักเรียนคิดว่าลักษณะใดต่อไปนี้ เกิดจากอิทธิพลเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง

ก. ความสูง ข. ความดันโลหิต

ค. หมู่เลือด ง. ความสามารถทางดนตรี

11. ลักษณะทางพันธุกรรมใดต่อไปนี้จัดอยู่ในประเภทเดียวกันทั้งหมด

ก. การห่อลิ้นได้ การมีลักยิ้ม ข. การไม่มีติ่งหู ความสูง

ค. การมีลักยิ้ม สติปัญญา ง. สีผิว การมีติ่งหู

12. สารพันธุกรรม (DNA) ย่อมาจากอะไร

ก. Deoxynucleic ข. Deoxyribonucleic

ค. Deoxyribonucleic acid ง. Deoxynucleic acid

13. โครงสร้างโมเลกุลของ DNA ประกอบด้วยพอลินิวคลีโอไทด์กี่สาย

ก. 1 สาย ข. 2 สาย

ค. 3 สาย ง. 4 สาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

14. ไนโตรจีนัสเบสชนิดใดไม่พบในสายนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอ

ก. เบสไทมีน ข. เบสกวานีน

ค. เบสอะดีนีน ง. เบสยูราซิล

15. ข้อใดต่อไปนี้กล่าว<u>ไม่ถูกต้อง</u>

ก. สิ่งมีชีวิตต่างๆ มีโครงสร้างของ DNA คล้ายกัน

ข. DNA ประกอบด้วยพอลินิวคลีโอไทด์ 1 สาย

ค. เบส A จับคู่กับเบส T และเบส C จับคู่กับเบส G โดยมีทิศทางจากปลาย 5’ ไปยัง 3’

ง. ยีนทำให้เกิดเอนไซม์

16. โรคกลุ่มใดเกิดจากความผิดปกติของออโทโซม

ก. ตาบอดสี ข. ดาวน์ซินโดรม

ค. ไคลน์เฟลเตอร์ซินโดรม ง. เทอร์เนอร์ซินโดรม

17. การถ่ายทอดลักษณะจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งของซึ่งมีชีวิต โดยอาศัยเซลล์สืบพันธุ์ เป็นความหมายของข้อใด

ก. พันธุกรรม ข. พันธุศาสตร์

ค. มรดกทางพันธุกรรม ง. ลักษณะทางพันธุกรรม

18. ข้อใดเป็นโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ก. โรคมะเร็ง ข. โรคโลหิตไหลไม่หยุด

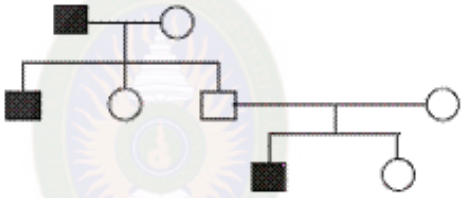
ค. โรคเซลล์เม็ดเลือดแดง รูปเคียว ง. ข และ ค ถูก

19. การป้องกันการเกิดความผิดปกติเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมควรปฏิบัติอย่างไร

ก. ฝากครรภ์กับแพทย์ขณะตั้งครรภ์ ข. อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สะอาดปลอดภัย

ค. หลีกเลี่ยงการแต่งงานในหมู่เครือญาติ ง. ถูกทุกข้อ

20. จากภาพแสดงพงศาวลีของครอบครัวหนึ่ง ข้อใดแปลความหมายได้ถูกต้องที่สุด



ก. มีลูกสาวและหลานสาวอย่างละ 1 คน ที่ได้ลักษณะด้อย ซึ่งทาสีดำ

ข. มีลูกชายและหลานชายอย่างละ 1 คน ที่ได้ลักษณะเด่น ซึ่งทาสีดำ

ค. มีหลานชาย 1 คน ได้ลักษณะด้อย ซึ่งทาสีดำ เช่นเดียวกับพี่ชายของพ่อ

ง. มีหลานชาย 1 คน ได้ลักษณะเด่น ซึ่งทาสีดำ เช่นเดียวกับพี่สาวของแม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

21. คู่สามีภรรยาที่มีฟีโนไทป์ในข้อใดจะไม่มีโอกาสมีลูกเป็นหมู่เลือด O

ก. A x O ข. A x B

ค. B x O ง. AB x O

22. ลักษณะทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อลักษณะของสิ่งมีชีวิต ลักษณะใดต่อไปนี้เกิดจากอิทธิพลของลักษณะทางพันธุกรรมเพียงอย่างเดียว

ก. น้ำหนัก ส่วนสูง ข. ระดับสติปัญญา

ค. ความดันโลหิต ง. หมู่เลือด

23. ถ้าพ่อเลือดหมู่ A แม่เลือดหมู่ B ลูกจะมีเลือดหมู่ใดได้บ้างและเป็นอัตราส่วนเท่าใด

ก. AB ทุกคน ข. A , B , AB, O = 1 : 1 : 1 : 1

ค. A , B , AB = 1 : 1 : 2 ง. A , B , O = 1 : 1 : 1

24. ข้อใดต่อไปนี้สัมพันธ์กันถูกต้อง

ก. โรคนิ้วเกิน : ถ่ายทอดลักษณะทางโครโมโซมเพศ

ข. โรคตาบอดสี : ถ่ายทอดลักษณะทางโครโมโซมเพศ

ค. โรคธาลัสซีเมีย : ถ่ายทอดลักษณะทางโครโมโซมเพศ

ง. หมู่เลือดระบบ ABO : ถ่ายทอดลักษณะทางโครโมโซมเพศ

25. ถ้าแม่มีเลือดหมู่ B คลอดลูกแฝดมีหมู่เลือดเป็น O และ A พ่อควรจะมีหมู่เลือดเป็นหมู่ใด

ก. หมู่เลือด O ข. หมู่เลือด B

ค. หมู่เลือด A ง. หมู่เลือด A หรือ O

26. ลักษณะพันธุกรรมในข้อใดมีการถ่ายทอดผ่านทางโครโมโซมเพศ

ก. โรคนิ้วเกิน ข. โรคผิวเผือก

ค. โรคฮีโมฟีเลีย ง. โรคธาลัสซีเมีย

27. โรคทางพันธุกรรมในข้อใดที่พบเฉพาะในผู้ชาย

ก. กลุ่มอาการเทอร์เนอร์ ข. กลุ่มอาการคริดูชาต์

ค. โรคไคลน์เฟลเตอร์ ซินโดรม ง. กลุ่มอาการพาทัว

28. หากแม่เป็นโรคตาบอดสี แต่งงานกับพ่อตาปกติ ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

ก. ลูกชายทุกคนตาปกติ ข. ลูกชายทุกคนตาบอดสี

ค. ลูกสาวทุกคนตาบอดสี ง. ลูกชายร้อยละ 50 ตาบอดสี

29. การศึกษาแบบแผนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในมนุษย์ทำได้ยากเพราะมีข้อจำกัดใด

ก. มนุษย์มีลูกจำนวนมาก

ข. มนุษย์แต่ละคนมีช่วงอายุสั้น

ค. มนุษย์มีโอกาสเกิดลูกได้ง่าย

ง. ไม่สามารถควบคุมการแต่งงานให้เป็นไปตามต้องการได้

30. ลักษณะตาบอดสีแสดงออกในเพศใดมากกว่ากัน เพราะเหตุใด

ก. เพศชาย เพราะมีโครโมโซม Y

ข. เพศหญิง เพราะมีประชากรมากกว่าเพศชาย

ค. เพศชาย เพราะปรากฏเฉพาะเพศชายเท่านั้น

ง. เพศชาย เพราะมีโครโมโซม X เพียงแท่งเดียว

31. โรคในข้อใดเกิดจากมิวเทชันระดับยีน

ก. ดาวน์ซินโดรม ข. พาทัวซินโดรม

ค. คริดูชาต์ซินโดรม ง. โลหิตจางจากเม็ดเลือดแดงรูปเคียว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

32. การกลายที่เซลล์ใดสามารถถ่ายทอดไปถึงรุ่นหลานได้

ก. การกลายที่เซลล์สืบพันธุ์ ข. การกลายที่เซลล์ร่างกาย

ค. การกลายที่เซลล์ผิวหนัง ง. การกลายที่เซลล์ต่อมไร้ท่อ

33. ข้อความใดต่อไปนี้<u>ไม่ถูกต้อง</u>

ก. รังสีหรือสารเคมีบางชนิดทำให้อัตราการเกิดมิวเทชันสูงขึ้น

ข. มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมเพศเท่านั้นจึงจะถ่ายทอดให้ลูกได้

ค. มิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดให้ลูกหลานได้

ง. มิวเทชันเกิดขึ้นได้กับสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติโดยไม่ทราบสาเหตุ

34. มิวเทชันมีสมบัติตามข้อใดต่อไปนี้

1. ถ้าเกิดกับแม่แล้วจะสามารถถ่ายทอดไปยังลูกได้
2. ต้องชักนำด้วยสารเคมีหรือรังสีต่างๆ เท่านั้น
3. เกิดขึ้นได้ทั้งกับเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์

ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 1 และ 3

ค. ข้อ 2 และ 3 ง. ข้อ 1 , 2 และ 3

35. ยีนมิวเทชันเมื่อเกิดแล้วจะมีผลต่อมาเป็นอย่างไร

ก. ส่วนใหญ่ทำให้ยีนมีลักษณะดีขึ้น

ข. เกิดแล้วไม่สามารถถ่ายทอดไปสู่เซลล์อื่น

ค. เมื่อเกิดแล้วจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสปีชีส์ได้ในบางโอกาส

ง. เมื่อเกิดแล้วไม่มีผลต่อลักษณะทางพันธุกรรม

36. ข้อใดจัดเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ก. แตงโมไร้เมล็ด ข. กล้วยไม้ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ค. แบคทีเรียที่สามารถผลิตอินซูลิน ง. กล้วยไม้พันธุ์ใหม่ที่ได้จากการฉายรังสี

37. หากเรานำพืชชนิดหนึ่งที่มีรสหวานไปปลูกในอีกแห่งหนึ่ง เมื่อมีผลออกมาให้รสชาติเปรี้ยว เรียกลักษณะนี้ว่าอย่างไร

ก. การปรับปรุงพันธุ์ ข. การแปรผัน

ค. การกลายพันธุ์ ง. การคัดเลือกพันธุ์โดยธรรมชาติ

38. วิธีการขยายพันธุ์พืชในข้อใดทำให้ลูกที่ได้มีโอกาสเกิดลักษณะที่ไม่เหมือนพ่อแม่มากที่สุด

ก. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ข. การติดตา

ค. การเพาะเมล็ด ง. การทาบกิ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

39. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอด้านการเกษตร

ก. ข้าวที่สามารถผลิตวิตามินเอ

ข. ฝ้ายที่ต้านทานแมลงศตรูพืช

ค. มะเขือเทศที่ไม่มีการสร้างเอทิลีน

ง. วัชพืชที่มียีนต้านทานแมลงศตรูพืช

40. มนุษย์นำหลักการเกิดมิวเทชันมาประยุกต์ใช้ในทางการเกษตร ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

1. มิวเทชันแบบยูพลอยดี : กล้วย
2. มิวเทชันแบบยูพลอยดี : พุทธรักษา
3. มิวเทชันแบบยูพลอยดี : แตงโม

ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 1 และ 3

ค. ข้อ 2 และ 3 ง. ถูกทุกข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. จุดประสงค์การเรียนรู้											
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.8	4.4	4.6	4.6	4.4	4.8	5	5	4.68	0.47	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.8	4.4	4.4	4.6	4.4	4.8	5	5	4.63	0.49	มากที่สุด
1.3 สามารถวัดและประเมินผลได้	4.4	4.4	4.8	4.8	4.4	4.4	5	5	4.68	0.47	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 1	4.67	4.4	4.6	4.67	4.4	4.67	5	5	4.66	0.48	มากที่สุด
2. สาระสำคัญ											
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.8	4.6	4.6	4.4	4.6	5	5	4.70	0.46	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.6	4.4	4.6	4.6	4.6	4.6	5	5	4.65	0.48	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.4	4.4	4.6	4.6	4.4	4.4	5	5	4.63	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 2	4.53	4.53	4.6	4.6	4.47	4.53	5	5	4.66	0.48	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 8	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3. เนื้อหา											
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.8	4.6	4.8	4.4	4.4	4.8	5	5	4.68	0.47	มากที่สุด
3.2 เรียงลำดับเนื้อหาได้เหมาะสม	4.6	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	5	5	4.63	0.49	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.8	4.6	4.5	4.6	4.4	4.8	4.8	5	4.64	0.49	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอน	4.8	4.8	4.8	4.6	4.6	4.8	5	5	4.75	0.44	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 3	4.75	4.60	4.73	4.5	4.45	4.75	4.95	5	4.67	0.47	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้											
4.1 สอดคล้องจุดประสงค์และการวัดประเมินผล	4.6	4.4	4.8	4.6	4.4	4.6	5	5	4.70	0.46	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและสาระการเรียนรู้	4.6	4.4	4.6	4.6	4.4	4.6	5	5	4.63	0.49	มากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	4.4	4.6	4.6	4.4	5	5	5	4.70	0.46	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 8	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4.4	4.2	4.4	4.6	4.2	4.4	5	5	4.58	0.50	มากที่สุด
4.5 เร้าความสนใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	4.4	4.4	4.6	4.4	4.2	4.4	5	5	4.53	0.51	มากที่สุด
4.6 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.4	4.2	4.6	4.4	4.2	4.4	5	5	4.55	0.50	มากที่สุด
4.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม	4.4	4.2	4.6	4.4	4.2	4.4	5	5	4.58	0.50	มากที่สุด
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	4.4	4.2	4.6	4.4	4.2	4.4	5	5	4.60	0.50	มากที่สุด
5. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้											
5.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.6	4.6	4.6	4.4	4.6	4.6	5	5	4.68	0.47	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.6	4.6	4.8	4.4	4.4	4.6	5	5	4.68	0.47	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5.3 เร้าความสนใจต่อผู้เรียน	4.6	4.6	4.4	4.6	4.4	4.6	5	5	4.63	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 5	4.6	4.6	4.6	4.47	4.47	4.6	5	5	4.66	0.48	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล											
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.4	4.6	4.4	4.4	4.6	4.6	5	4.55	0.50	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.4	4.4	4.8	4.4	4.4	4.4	4.6	5	4.55	0.50	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	4.6	4.6	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	5	4.65	0.48	มากที่สุด
6.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสอดคล้องกับ	4.6	4.4	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	5	4.60	0.50	มากที่สุด
6.5 ระบุเกณฑ์การประเมินผลอย่างชัดเจน	4.6	4.4	4.8	4.8	4.4	4.6	4.6	5	4.63	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด									4.64	0.48	มากที่สุด

จากตารางสรุปว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานทั้งหมด 8 แผน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.64 (S.D. = 0.48)หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.2

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$		
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
9	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
10	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
11	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
12	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
13	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
14	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
15	0	1	1	1	0	3	0.60	สอดคล้อง
16	0	1	1	1	0	3	0.60	สอดคล้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 จากการคัดเลือกแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทั้งหมด 16 ข้อ ให้เหลือเพียง 8 ข้อ ในการที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ ค.3

ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 16 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	แปลผล	อำนาจจำแนก (D)	แปลผล	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
1	0.64	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.65	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.63	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.51	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.69	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.68	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.64	ใช้ได้	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.45	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.41	ใช้ได้	0.18	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
10	0.35	ใช้ได้	0.20	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
11	0.54	ใช้ได้	0.33	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
12	0.41	ใช้ได้	0.08	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
13	0.38	ใช้ได้	0.15	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
14	0.43	ใช้ได้	0.05	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
15	0.45	ตัดทิ้ง	0.10	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
16	0.46	ใช้ได้	0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง

จาก การหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก พบว่าแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.45-0.69 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.40-0.58 ในการคัดเลือกแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทั้งหมด 16 ข้อ ให้เหลือเพียง 8 ข้อ เพื่อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.4

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 8 ข้อ

ข้อ	คะแนน		
	$\sum X$	$\sum X_i^2$	$\sum S_i^2$
1	96	332	0.83
2	100	356	0.76
3	94	334	1.32
4	75	233	1.18
5	104	412	1.72
6	94	342	1.58
7	95	355	1.81
8	72	208	1.17
X	730	-	-
X^2	19830	-	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความเชื่อมั่นของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient Mathod)

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

เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา

k เป็นจำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ

S_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

จากสมการ

ขั้นที่ 1 หา $\sum S_i^2$ จาก $S_i^2 = \dfrac{n\sum x^2 - \left(\sum x^2\right)}{n^2}$

$$S_1^2 = \frac{(30\times 332) - (96^2)}{30^2}$$

$$S_1^2 = 0.83$$

$$\sum S_i^2 = S_1^2 + \ldots + S_{14}^2$$

$$\sum S_i^2 = 10.36$$

ขั้นที่ 2 หา S_t^2 จาก $S_t^2 = \dfrac{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}{n^2}$

$$S_t^2 = \frac{(30\times 19830) - (730)^2}{30^2}$$

$$S_t^2 = 68.89$$

ขั้นที่ 3 แทนค่าในสูตร

$$\alpha = \left(\frac{8}{8-1}\right)\left(1-\frac{10.36}{68.89}\right)$$

$$\alpha = 0.97$$

สรุป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดตัวแทนความคิดเท่ากับ 0.97

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.5

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$		
1	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
2	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
3	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4	1	-1	-1	1	0	0	0	ตัดทิ้ง
5	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
6	0	-1	-1	1	1	0	0	ตัดทิ้ง
7	0	-1	-1	1	1	0	0	ตัดทิ้ง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
10	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	0	0	1	1	1	3	0.60	ตัดทิ้ง
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14	0	-1	-1	1	1	0	0	ตัดทิ้ง
15	1	1	-1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	0	1	0	3	0.60	ตัดทิ้ง
19	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
20	1	0	-1	1	1	2	0.40	ตัดทิ้ง
21	0	0	0	1	0	1	1.00	ตัดทิ้ง
22	1	0	0	1	0	2	0.40	ตัดทิ้ง

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$		
23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ตัดทิ้ง
25	1	1	1	1	0	4	0.80	ตัดทิ้ง
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ตัดทิ้ง
27	0	0	0	1	1	2	0.40	สอดคล้อง
28	0	0	0	1	1	2	0.40	สอดคล้อง
29	0	0	0	1	1	2	0.40	สอดคล้อง
30	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
32	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ตัดทิ้ง
34	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
35	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
36	0	0	0	1	1	2	0.40	สอดคล้อง
37	1	-1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
38	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
40	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
41	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
42	1	1	1	1	1	5	1.00	ตัดทิ้ง
43	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
44	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
45	1	-1	0	1	1	2	0.40	สอดคล้อง

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$		
46	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
47	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
48	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
49	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
50	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
51	1	1	-1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
52	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
53	1	1	0	0	0	2	0.40	ตัดทิ้ง
54	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
55	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
56	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
57	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
58	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
59	1	1	-1	1	1	3	0.60	ตัดทิ้ง
60	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 จากการคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 60 ข้อให้เหลือเพียง 40 ข้อ ในการที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ ค.6

ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	แปลผล	อำนาจจำแนก (B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
1	0.56	ใช้ได้	0.88	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.63	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.56	ใช้ได้	0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
5	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.19	ตัดทิ้ง	0.38	ใช้ได้	ตัดทิ้ง
7	0.13	ตัดทิ้ง	0.25	ใช้ได้	ตัดทิ้ง
8	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.63	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
12	1.00	ตัดทิ้ง	0.00	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
13	0.38	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.63	ใช้ได้	-0.38	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
15	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.63	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.13	ตัดทิ้ง	0.25	ใช้ได้	ตัดทิ้ง
21	0.19	ตัดทิ้ง	0.38	ใช้ได้	ตัดทิ้ง
22	0.19	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
23	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	แปลผล	อำนาจจำแนก (B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
25	0.56	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.31	ใช้ได้	0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
28	0.94	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
29	0.63	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.50	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
31	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
32	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
33	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
34	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.56	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
38	0.31	ใช้ได้	0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
39	0.56	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
40	0.50	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
41	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
42	0.56	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
43	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
44	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
45	0.44	ใช้ได้	0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
46	0.63	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
47	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
48	0.94	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	แปลผล	อำนาจจำแนก (B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
49	0.63	ใช้ได้	0.5	ใช้ได้	ใช้ได้
50	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
51	0.25	ตัดทิ้ง	0.15	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
52	0.56	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
53	0.13	ตัดทิ้ง	-0.25	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
54	0.56	ใช้ได้	0.88	ใช้ได้	ใช้ได้
55	0.63	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
56	0.69	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
57	0.63	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
58	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
59	0.13	ตัดทิ้ง	-0.25	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง
60	0.06	ตัดทิ้ง	-0.13	ตัดทิ้ง	ตัดทิ้ง

จากตารางสรุปว่า *การค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม* พบว่า มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.44-0.69 และค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.50-0.88 ในการคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 60 ข้อ ให้เหลือเพียง 40 ข้อ เพื่อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT PHRANAKHON UNIVERSITY

ตารางที่ ค.7

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 40 ข้อ

คนที่	X_i	$(X_i)^2$	X_i-C	$(X_i$-C$)^2$
1	30	900	10	100
2	8	64	-12	144
3	30	900	10	100
4	8	64	-12	144
5	31	961	11	121
6	37	1369	17	289
7	26	676	6	36
8	40	1600	20	400
9	38	1444	18	324
10	39	1521	19	361
11	26	676	6	36
12	35	1225	15	225
13	31	961	11	121
14	26	676	6	36
15	32	1024	12	144
16	28	784	8	64
17	14	196	-6	36
18	37	1369	17	289
19	11	121	-9	81
20	30	900	10	100
21	25	625	5	25
22	30	900	10	100
23	25	625	5	25
24	11	121	-9	81

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.7 (ต่อ)

คนที่	X_i	$(X_i)^2$	X_i-C	$(X_i$-C$)^2$
25	13	169	-7	49
26	8	64	-12	144
27	25	625	5	25
28	35	1225	15	225
29	12	144	-8	64
30	30	900	10	100
รวม	771	22829	171	3989

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1)\sum(x-c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

k แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ (20)

x_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ

แทนค่าในสูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{(40)(771) - 22829}{(40-1)(3989)}$$

$$r_{cc} = 1 - 0.05$$

$$r_{cc} = 0.95$$

สรุป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.95

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

คะแนนทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.1

คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คนที่	คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)
1	30
2	28
3	28
4	33
5	37
6	35
7	37
8	33
9	30
10	30
11	31
12	30
13	32
14	33
15	30
16	32
17	32
18	30
19	34
20	32
21	33

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)
22	32
23	34
24	33
25	33
26	35
27	33
28	34
29	28
30	33
31	32
32	31
33	32
34	32
35	33
36	34
37	31
38	31
39	34
40	31
41	30
42	30
ค่าเฉลี่ย	32.05
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.11
ร้อยละ	80.13

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.2

คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คนที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)
1	30
2	30
3	31
4	37
5	36
6	37
7	36
8	31
9	31
10	31
11	31
12	32
13	33
14	34
15	31
16	33
17	31
18	33
19	33
20	34
21	33

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)
22	32
23	33
24	33
25	36
26	30
27	30
28	35
29	30
30	34
31	34
32	33
33	32
34	33
35	32
36	33
37	33
38	32
39	31
40	33
41	31
42	31
ค่าเฉลี่ย	32.60
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.91
ร้อยละ	81.50

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๕๓๔๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม

ด้วย นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๑๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☑ ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนรู้
☐ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์และการวัดประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์/โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖
www.edurmu.org

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๕๓๔๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ

ด้วย นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๑๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☑ ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนรู้
☐ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์และการวัดประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์/โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖
www.edurmu.org

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๕๓๔๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน นายณรงค์รัตน์ เมธาคุณวุฒิ

ด้วย นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๑๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนรู้
☐ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์และการวัดประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์/โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖
www.edurmu.org

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ คศ. ๓๕๕/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

.....

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี อินสำราญ

ด้วย นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๑๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนรู้
☐ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์และการวัดประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ คศ. ๓๕๕/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

.....

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล

ด้วย นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๑๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนรู้
☑ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์และการวัดประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

วิพรพรรณ ศรีสุธรรม, นุกูล กุดแถลง และ เนตรชนก จันทร์สว่าง (2562). การส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 3 พ.ศ. 2562* (น.1645-1653). บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววิพรพรรณ ศรีสุธรรม
วันเกิด	วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2538
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 194 หมู่ 5 ตำบลขุนหาญ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ 33150

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2552	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ. 2555	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ. 2559	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
พ.ศ. 2562	ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY