การศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ปริญญานิพนธ์

ของ

ธิดารัตน์ จันทะโก

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

กุมภาพันธ์ 2556

การศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ปริญญานิพนธ์

ของ

ธิดารัตน์ จันทะโก

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

กุมภาพันธ์ 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

บทคัดย่อ

ของ

ธิดารัตน์ จันทะโก

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
กุมภาพันธ์ 2556

ธิดารัตน์ จันทะโก. (2556). *การศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(เคมี). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ตัณฑุลเวสส, รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ของโรงเรียนลำปลายมาศ ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีแบบปรนัยมีค่าความเชื่อมั่น 0.82 แบบสอบถามคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนแบบมาตรประมาณค่ามีค่าความเชื่อมั่น 0.89 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Dependent Samples และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนคุณลักษณะด้านดีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนคุณลักษณะด้านมีความสุขหลังเรียนและก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. คุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE STUDY OF LEARNING OUTCOMES: KNOWLEDGEABILITY, MORALITY, HAPPINESS OF STUDENTS IN UPPER SECONDARY EDUCATION AFTER USING PROBLEM SOLVING METHOD LEARNING IN MOLE CONCEPT

AN ABSTRACT

BY

THIDARAT CHANTAKO

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Master of Education Degree in Chemistry

at Srinakharinwirot University

February 2013

Thidarat Chantako. (2013). *The study learning outcomes: knowledgeability, morality, happiness of students in upper secondary education after using Problem Solving Method Learning in Mole Concept.* Master thesis, M.Ed. (Chemistry). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof. Dr.Yongyutt Tontuvet, Assoc.Prof. Dr.Somsan Wongyunoi.

The purpose of this research was to study learning outcomes: knowledgeability, morality, happiness of students in upper secondary education after using Problem Solving Method Learning in Mole Concept, and the relationship between learning outcomes of knowledgeability and chemical achievement.

The sample group of this research was randomly selected 40 Mathayomsuksa V students of Lamplaimat School, Lamplaimat district, Buriram province; during the 1st semester of academic year 2012. They were taught through the Problem Solving Method Learning. This research tools consisted of 1) the chemical achievement test with reliability of 0.82, used as the pretest-posttest; 2) the questionnaire of learning outcomes: knowledgeability, morality, happiness with reliability of 0.89; and 3) Problem Solving Method's lesson plans. The t-test for dependent samples and Pearson,s Correlation Coefficient were used to analyze the data in order to assess the students' learning outcomes and chemical achievement before and after using Problem Solving Method Learning.

The results of this research indicated that:

1. The students' learning outcomes of knowledgeability scores, after using the Problem Solving Method Learning, were significantly higher at .05 level.

2. The students' learning outcomes of morality scores, after using the Problem Solving Method Learning, were significantly higher at .01 level.

3. The students' learning outcomes of happiness scores, after using the Problem Solving Method Learning, were non-significantly difference.

4. The students' chemical achievement scores, after using the Problem Solving Method Learning, were significantly higher at .01 level.

5. The students' learning outcomes of knowledgeability and the students' chemical achievement scores, after using the Problem Solving Method Learning, were related in high level at .01 level of significance.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ของ

ธิดารัตน์ จันทะโก

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. 2556

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์	คณะกรรมการสอบปากเปล่า
.....ประธาน	.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ตัณฑุลเวสส)	(ดร.สมบัติ สุวรรณพิทักษ์)
.....กรรมการ	..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย)	(รองศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ตัณฑุลเวสส)
	..... กรรมการ
	(รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย)
	..... กรรมการ
	(ดร.พนารัตน์ อรุณรัติยากร)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ตัณฑุลเวสส และรองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย และกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยอย่างยิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนในด้านต่างๆ อันได้มาซึ่งความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจ แนะนำและให้คำปรึกษาพร้อมแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือในการการทำวิจัย อันส่งผลให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ ครู และครูสิทธาปกรณ์ ศรีโสภา โรงเรียนลำปลายมาศ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัยเพื่อเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการและครูโรงเรียนต่างๆ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ของโรงเรียนลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และทุกคนในครอบครัวและเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือแนะนำห่วงใยตลอดจนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา คุณประโยชน์อันเกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณและบุคคลที่ผู้วิจัยเคารพทุกท่าน

ธิดารัตน์ จันทะโก

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 **บทนำ**	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	9
สมมติฐานการวิจัย	9
2 **เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับดี เก่ง มีความสุข	10
แนวคิดในการประเมินดี เก่ง มีความสุข	10
เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินดี เก่ง มีความสุข	15
การแปลผลดี เก่ง มีความสุข	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดี เก่ง มีความสุข	31
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา	34
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา	34
ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา	35
บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา	41
ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา	43
3 **วิธีดำเนินการวิจัย**	46
การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	46
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	46
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	47
แบบแผนการวิจัย	47

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ **หน้า**

3 (ต่อ)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 47

การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข..... 47

การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 53

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 56

การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 57

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล..... 58

4 **ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**..... 65

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 65

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 65

5 **สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ**..... 72

ความมุ่งหมายของการวิจัย..... 72

สมมติฐานการวิจัย..... 72

วิธีดำเนินการวิจัย..... 73

อภิปรายผลการวิจัย..... 76

ข้อเสนอแนะ..... 80

บรรณานุกรม..... 82

ภาคผนวก..... 88

ภาคผนวก ก..... 89

ภาคผนวก ข..... 92

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ **หน้า**

ภาคผนวก (ต่อ)

ภาคผนวก ค..... 100

ภาคผนวก ง..... 111

ประวัติย่อผู้วิจัย..... 150

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 แบบแผนการวิจัยชนิดกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง..... 47

2 การจัดแบ่งเนื้อหาและกำหนดระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 56

3 เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample..... 66

4 เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample..... 67

5 เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample..... 67

6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample..... 68

7 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน..... 68

8 การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 69

9 การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 70

10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข..... 93

11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่โมล..... 95

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 96

13 การหาค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข..... 97

14 การหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 99

15 คะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 101

16 คะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 103

17 คะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล.. 105

18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 107

19 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 109

20 ค่าประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา..... 111

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 ทฤษฎีตาข่ายการจัดการในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างงานและคน 22

2 โครงสร้างของเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด 26

3 โครงสร้างของเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดที่ได้ปรับปรุงใหม่ 28

4 กริดสเกลที่ใช้ในการศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข 29

5 การแปลผลคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขแบบ 3 : 7 : 8 30

6 คุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข แบบ 7 : 7 : 7 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 70

7 คุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข แบบ 7 : 7 : 7 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล..... 71

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ได้กำหนดปรัชญาการศึกษาไทยไว้ในหมวด 1 บททั่วไป ความมุ่งหมายและหลักการ มาตรา 6 ว่าการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยสรุปแล้วการปฏิรูปการศึกษาครั้งนี้มุ่งหวังให้เยาวชนไทยมีคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข ดังนั้นจะเห็นว่าการเป็นคนดี เป็นคนเก่ง และเป็นคนมีความสุขได้นั้นจะต้องรู้จักและเข้าใจตนเอง รู้จักผู้อื่น และรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังที่กรมวิชาการ (2541: 56-63) ได้นิยามความเป็นคนดี เป็นคนเก่งและเป็นคนมีความสุขไว้ว่า เป็นคนดี หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของความมีวินัยและค่านิยมประชาธิปไตยโดยความมีวินัยเป็นคุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมที่ช่วยให้บุคคลนั้นสามารถควบคุมตนเองและปฏิบัติตนตามระเบียบ กฎ กติกาของสังคม เพื่อประโยชน์สุขของตนและของส่วนรวมและค่านิยมประชาธิปไตยเป็นคุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของบุคคลที่เห็นคุณค่าของตนเองและคุณค่าของผู้อื่น เคารพสิทธิและป้องกันสิทธิของตนเองและผู้อื่นด้วยน้ำใจที่เคารพต่อคุณค่าและเสียงส่วนมาก ด้วยความเข้าใจระหว่างกันและกันด้วยความสันติ เป็นคนเก่ง หมายถึง เก่งในการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นและเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการพัฒนาทักษะการคิดและทักษะการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ที่จะทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยการพัฒนาทักษะการจัดการ ทักษะการวิเคราะห์ตนเอง ทักษะการเข้าใจผู้อื่น และเป็นคนมีความสุข หมายถึง สุขกายด้วยภาวะที่ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ทั้งทางร่างกาย จิตใจและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข สุขใจโดยการที่บุคคลรู้จักตนเองเป็นอย่างดี ยอมรับข้อบกพร่องที่ตนมี ภาคภูมิใจในข้อดีของตนเอง มีอารมณ์แจ่มใส มีจิตใจมั่นคง ไม่มีความวิตกกังวลและความตึงเครียด มองโลกในแง่ดี สามารถที่จะปรับตนให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งสามารถที่จะหาความสุขจากสิ่งแวดล้อมของตนเองได้ดี ดังนั้นจำเป็นต้องพัฒนาเยาวชนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งในด้านดี เก่ง และมีความสุขโดยต้องพัฒนาคุณภาพของเยาวชนในทุกมิติอย่างสมดุล ทั้งจิตใจ ร่างกาย ความรู้และทักษะความสามารถ เพื่อให้เพียบพร้อมทั้งด้านคุณธรรมและความรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลรอบคอบและระมัดระวัง ด้วยจิตสำนึกในศีลธรรมและคุณธรรม และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) กล่าวว่าต้องยึดคนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สังคม การเมืองการปกครอง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะคนเป็นผู้ขับเคลื่อนการพัฒนาไปสู่เป้าประสงค์ตามที่ต้องการเพื่อนำไปสู่สังคมที่อยู่เย็นเป็นสุขร่วมกัน จะเห็นว่าการพัฒนาเยาวชนไทยให้มีคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขนั้นเพื่อเยาวชนไทยจะได้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไปได้ ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงต้องพัฒนาเยาวชนไทยให้มีคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข ดังนั้นในด้านการศึกษาจึงต้องเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยพัฒนาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของเยาวชนไทยด้วยโดยการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข และเพื่อที่จะศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขนั้นจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการวัด มีวิธีการวิเคราะห์ การประเมินผลและการแปลผล ซึ่งจะช่วยในการศึกษาและพัฒนาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของเยาวชนได้

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหา มีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ อันเป็นความรู้ข้อเท็จจริงต่างๆ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่อไปได้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดแก้ปัญหาได้และมีทัศนะกว้างขวาง ทำให้ผู้เรียนไม่เป็นคนเชื่อคนง่าย มีเหตุผลก่อนการตัดสินใจ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ มีความเข้าใจและจำบทเรียนได้ดี สร้างความมั่นใจในความสามารถของตนเองทำให้เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับผู้อื่น รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรา มองโลกในแง่ดี รู้จักร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ชีวิต ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมั่นคงหนักแน่นใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เคารพในสิทธิของตนเองและผู้อื่น และมีความปรารถนาดีต่อกัน ผู้เรียนมีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายและฝึกการทำงานร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตย (อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. 2547: 40 ; อ้างอิงจาก สุวัฒน์ มุทธเมธา. 2522: 206) ซึ่งสรุปแล้วน่าจะช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนมีคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขได้นั่นเอง ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล เพื่อช่วยส่งเสริมคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นได้

การศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนนั้นสามารถศึกษาได้จากแบบสอบถามคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนดังที่กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (2543: 2-3) ได้สร้างแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ เพื่อประเมินความฉลาดทางอารมณ์ของบุคคลและจะได้นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และพัฒนาปรับปรุงบุคคลให้มีความสมบูรณ์ได้ และได้แบ่งปัจจัยของความฉลาดทางอารมณ์ที่สำคัญออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ดี คือ ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม เก่ง

คือ ความสามารถในการรู้จักตนเอง มีแรงจูงใจ สามารถตัดสินใจ แก้ปัญหาและแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น สุข คือ ความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข มีความภูมิใจในตนเอง พอใจในชีวิต และมีความสุขสงบทางจิตใจ ดังนั้นเพื่อให้รู้ถึงคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขโดยอาศัยแนวคิดคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขจากกรมวิชาการ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียน แล้วนำผลที่วัดได้ไปวิเคราะห์ ประเมินและแปลผลต่อไป

ซึ่งการวิเคราะห์และแปลผลคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนนั้นสามารถวิเคราะห์และแปลผลได้จากกริดสเกล ซึ่งกริดสเกลเป็นวิธีการประเมินและแปลผลที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยได้นำแนวคิดมาจากรูปแบบตาข่ายการจัดการแบบสองมิติและทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา ซึ่งกริดสเกลนั้นเป็นแบบสามมิติเพื่อใช้ในการประเมินและแปลผลในคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขทั้งสามด้าน โดยได้แบ่งสเกลออกเป็น 10 ส่วนแบบสามมิติ สามารถทำให้การแปลผลที่ได้จากการศึกษามีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น และมีเกณฑ์ในการแปลผลคือ ถ้าได้คะแนนในระดับ 0-6 กริดสเกลแสดงว่ามีคุณลักษณะอยู่ในระดับต่ำ 7-8 กริดสเกลแสดงว่ามีคุณลักษณะอยู่ในระดับปานกลางและ 9-10 กริดสเกลแสดงว่าคุณลักษณะอยู่ในระดับสูง ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ใช้กริดสเกลช่วยในการประเมินและแปลผลคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียน

ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่กล่าวไว้ข้างต้นโดยมุ่งหวังให้เยาวชนไทยมีคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข ผู้วิจัยจึงได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล เพื่อช่วยในการส่งเสริมคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนให้เพิ่มขึ้น และใช้แบบสอบถามคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขในการศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาประเมินและแปลผลด้วยกริดสเกล โดยจะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขและสามารถนำข้อมูลที่ได้ศึกษานี้ไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาในด้านต่างๆ ต่อไปได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงผลการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล ที่ส่งผลต่อคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และทำให้สามารถประยุกต์ใช้กริดสเกลในการประเมินคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขที่ได้ข้อมูลจากแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขของนักเรียนได้โดยทำให้ข้อมูลที่ได้มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้นและสามารถนำข้อมูลที่ประเมินผลได้ไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาปรับปรุงในด้านต่างๆ ต่อไปได้ นับว่าเป็นจุดเริ่มต้นในการประเมินคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขและในการประยุกต์ใช้กริดสเกลในการประเมินคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขได้ ซึ่งมีทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน เกณฑ์ในการประเมินและแปลผลและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขได้

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนลำปลายมาศ ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ 1 ห้องเรียน จำนวนทั้งหมด 40 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เดือนพฤษภาคม – เดือนมิถุนายน จำนวน 15 คาบ คาบละ 60 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. คุณลักษณะดี
2. คุณลักษณะเก่ง
3. คุณลักษณะมีความสุข
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **คุณลักษณะด้านดี** หมายถึง คุณลักษณะในตัวของนักเรียนเกี่ยวกับคุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมเกี่ยวกับด้านความมีวินัยโดยมีลักษณะในการควบคุมตนเองและปฏิบัติตามกฎระเบียบ และด้านค่านิยมประชาธิปไตยโดยมีลักษณะในการเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น การเคารพสิทธิและป้องกันสิทธิของตนเองและผู้อื่นและการเคารพในเสียงส่วนมาก ในงานวิจัยนี้จะใช้จากความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนซึ่งตอบตามความเป็นจริงว่าคุณลักษณะด้านดีในด้านต่างๆ อยู่ในระดับใด

2. **คุณลักษณะด้านเก่ง** หมายถึง คุณลักษณะในตัวของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนในด้านการรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการใช้ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา และด้านการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นโดยการใช้ทักษะการจัดการ ทักษะการวิเคราะห์ตนเองและทักษะการเข้าในตนเองและผู้อื่น ในงานวิจัยนี้จะใช้จากความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนซึ่งตอบตามความเป็นจริงว่าคุณลักษณะด้านเก่งในด้านต่างๆ อยู่ในระดับใด

3. **คุณลักษณะด้านมีความสุข** หมายถึง คุณลักษณะในตัวของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้สึกในด้านสุขกายโดยการปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และด้านสุขใจโดยการมีอารมณ์แจ่มใสไม่ตึงเครียด การภูมิใจในตนเอง การมองโลกในแง่ดีและสามารถดำเนินชีวิตของตนเองให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ในงานวิจัยนี้จะใช้จากความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนซึ่งตอบตามความเป็นจริงว่าคุณลักษณะด้านมีความสุขในด้านต่างๆ อยู่ในระดับใด

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี** หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล โดยวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล ซึ่งวัด 3 ด้านได้แก่ 1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำความรู้ไปใช้

5. **ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล** หมายถึง ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมลหลังการเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

ตัวเลข 70 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในระหว่างเรียน

ตัวเลข 70 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมลหลังจากเรียนจบบทเรียน

6. **แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข** หมายถึง แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการประเมินคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ประกอบด้วยคำคุณศัพท์ที่เป็นการแสดงออกทางความคิดเห็นหรือความรู้สึกของคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข ให้ผู้ตอบจัดระดับจากมากไปหาน้อยจำนวน 5 ระดับ จำนวน 60 ข้อ โดยมีระดับคะแนนการแสดงออกทางความคิดเห็นหรือความรู้สึกของคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข ดังนี้

ข้อความในทางบวก

ตอบไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1
ตอบไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ตอบไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ตอบเห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5

ข้อความในทางลบ

ตอบไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5
ตอบไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ตอบไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3

ตอบเห็นด้วย ระดับคะแนน 2

ตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง ระดับคะแนน 1

7. **กริดสเกล** หมายถึง วิธีการประเมินผลที่ได้นำแนวคิดมาจากรูปแบบตาข่ายการจัดการแบบสองมิติและทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา ซึ่งกริดสเกลนั้นเป็นแบบสามมิติเพื่อใช้ในการศึกษาในคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขทั้งสามด้าน โดยได้แบ่งสเกลออกเป็น 10 ส่วนแบบสามมิติ มีปริมาตรทั้งหมด 1,000 ลูกบาศก์หน่วย และสามารถทำให้แปลผลที่ได้จากการศึกษามีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมินผลดังนี้

คุณลักษณะด้านดี

คะแนน 9-10 ระดับสูง

คะแนน 7-8 ระดับปานกลาง

คะแนน 0-6 ระดับต่ำ

คุณลักษณะด้านเก่ง

คะแนน 9-10 ระดับสูง

คะแนน 7-8 ระดับปานกลาง

คะแนน 0-6 ระดับต่ำ

คุณลักษณะด้านมีความสุข

คะแนน 9-10 ระดับสูง

คะแนน 7-8 ระดับปานกลาง

คะแนน 0-6 ระดับต่ำ

8. **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล** หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมลของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 ข้อหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

9. **การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการกำหนดขอบเขตของปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล มีการจัดลักษณะของกลุ่มที่มีความสามารถ

แตกต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) อยู่ด้วยกัน ร่วมมือและช่วยเหลือกันจนบรรลุผลตามเป้าหมาย โดยมีขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการกำหนดปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้และกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ

2. ขั้นกระบวนการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มที่ประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อนให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยๆ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนมองเห็นหรือระบุปัญหา และทำความเข้าใจกับปัญหา ทำให้ผู้เรียนกำหนดขอบเขตของปัญหาที่จะศึกษา

2.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา คิดคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการออกแบบวิธีการเพื่อหาคำตอบอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหานั้นๆ

2.3 ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา และรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติหรือค้นคว้าเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วจดบันทึกรายละเอียดข้อมูลเหล่านั้น เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา โดยเลือกวิธีการจากการออกแบบการแก้ปัญหาจากขั้นวางแผน

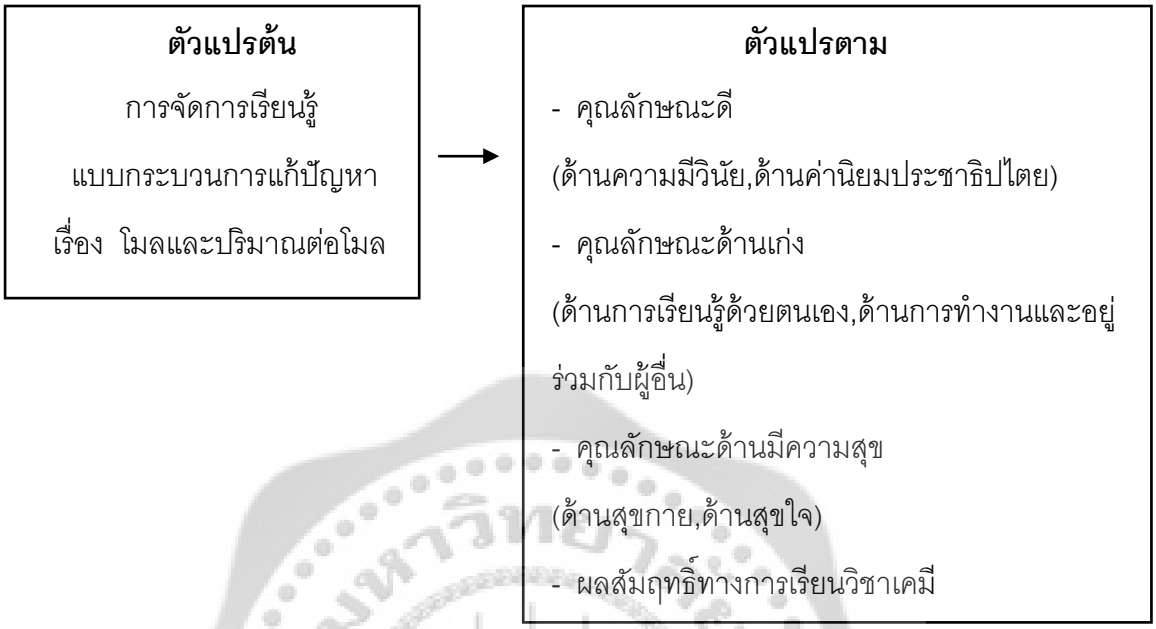
2.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำเอาข้อมูลจากการรวบรวมมาจำแนกความคิด จัดกระทำและวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบคำตอบและนำไปสู่การลงความเห็นข้อมูลซึ่งเป็นผลสรุปขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูลสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มย่อย

3. ขั้นสะท้อนและปรับกระบวนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนเสนอวิธีการและสรุปของการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม อีกทั้งมีการปรับกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้สมบูรณ์

4. ขั้นประยุกต์ความรู้ เป็นการประยุกต์ความรู้ที่ได้นำไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนกลุ่มย่อยช่วยกันคิดแก้ปัญหาจากองค์ความรู้ใหม่ที่ได้

5. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนตรวจสอบผู้เรียนหลังเสร็จสิ้นกระบวนต่างๆ เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว เป็นการสรุปบทเรียนและประเมินค่าไปพร้อมกัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีคุณลักษณะด้านดีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีคุณลักษณะด้านเก่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีคุณลักษณะด้านมีความสุขหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. คะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีความสัมพันธ์กัน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับดี เก่ง มีความสุข
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับดี เก่ง มีความสุข

ในการศึกษาเกี่ยวกับดี เก่ง มีความสุข ผู้วิจัยได้กำหนดแนวคิดในการประเมิน การเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินและรูปแบบการแปลผลและเกณฑ์ในการแปลผลที่ใช้ในการประเมินดี เก่ง มีความสุข รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1.1 แนวคิดในการประเมินดี เก่ง มีความสุข

กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข(2543: 2 - 3) ได้พัฒนาแนวคิดเรื่องความฉลาดทางอารมณ์โดยอาศัยพื้นฐานแนวคิดของโกลแมนมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับคนไทย ซึ่งกรมสุขภาพจิตแบ่งปัจจัยของความฉลาดทางอารมณ์ที่สำคัญออกเป็น 3 ด้าน คือ ดี หมายถึง ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม เก่ง หมายถึง ความสามารถในการรู้จักตนเอง มีแรงจูงใจ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาและแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น สุข หมายถึง ความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข มีความภูมิใจในตนเอง พอใจในชีวิต และมีความสุขสงบทางจิตใจ ดังนั้นเพื่อศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิดในด้านดี เก่ง มีความสุขตามกรมวิชาการ ดังนี้

กรมวิชาการ (2541: 56-63) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับด้านดี เก่ง มีความสุขดังนี้

เป็นคนดี หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของความมีวินัย และค่านิยมประชาธิปไตย

1. ความมีวินัย คือ คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมที่ช่วยให้บุคคลนั้นสามารถควบคุมตนเองและปฏิบัติตนตามระเบียบ กฎ กติกาของสังคม เพื่อประโยชน์สุขของตนและของส่วนรวม พฤติกรรมที่บ่งบอกความมีวินัย

1.1 สนใจใฝ่รู้

1.2 ควบคุมตนเอง

1.3 รับผิดชอบ

1.4 มีเหตุผล

1.5 ซื่อสัตย์

1.6 ขยัน

1.7 ตรงต่อเวลา

1.8 เชื่อมั่นในตนเอง

1.9 อดทน

1.10 เป็นผู้นำ

1.11 ความร่วมมือ

1.12 การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.13 การเคารพในสิทธิของผู้อื่น

1.14 การช่วยเหลือและพึ่งพาตนเอง

1.15 การรู้จักเสียสละและเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

1.16 การช่วยเหลือผู้อื่นและส่วนรวม

1.17 การทำตามข้อตกลง

1.18 ความเชื่อมั่นในตนเองและผู้อื่น

1.19 การมีวินัยในการเรียนรู้

2. ค่านิยมประชาธิปไตย คือ คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของบุคคลที่เห็นคุณค่าของตนเองและคุณค่าของผู้อื่น เคารพสิทธิและป้องกันสิทธิของตนเองและผู้อื่นด้วยน้ำใจที่เคารพต่อคุณค่าและเสียงส่วนมาก ด้วยความเข้าใจระหว่างกันและกันด้วยความสันติ พฤติกรรมที่บ่งบอกความมีประชาธิปไตย

2.1 เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

2.2 การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.3 การเคารพสิทธิและป้องกันสิทธิของตนเอง

2.4 การเคารพสิทธิผู้อื่น

2.5 ความมีเหตุผล

2.6 การเคารพกติกาของสังคม

2.7 ทำงานกับผู้อื่นได้

2.8 มีความเสียสละ

2.9 มองโลกในแง่ดีและมีความไว้วางใจผู้อื่น

2.10 ไม่มีจิตใจเป็นเผด็จการ

เป็นคนเก่ง หมายถึง เก่งในการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่น และเรียนรู้ที่จะทำงานกับผู้อื่น

1. การเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการพัฒนา

- ทักษะการคิด (วิเคราะห์ สังเคราะห์ จำแนก จัดลำดับความสำคัญ)
- ทักษะการแก้ปัญหา

พฤติกรรมที่บ่งบอก

1.1 รู้แหล่งข้อมูลและวิธีการแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย

1.2 สามารถรวบรวมข้อมูลได้

1.3 สามารถสรุปความ แปลความข้อมูลได้

1.4 สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการกำหนดวิธีแก้ปัญหาได้

1.5 สามารถจัดลำดับความสำคัญได้

1.6 สามารถกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาในรูปของยุทธวิธีได้

1.7 สามารถใช้ข้อมูลในการตัดสินใจได้

1.8 สามารถประยุกต์ใช้และพัฒนาความรู้ได้

2. การเรียนรู้ที่จะทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่น ด้วยการพัฒนา

2.1 ทักษะการจัดการ ประกอบด้วย

2.1.1 ความสามารถในการวางแผน พฤติกรรมที่บ่งบอก

2.1.1.1 วิเคราะห์งาน

2.1.1.2 ใช้ข้อมูลตัดสินใจ

2.1.1.3 กำหนดขั้นตอนการทำงาน

2.1.2 ความสามารถในการปฏิบัติงาน พฤติกรรมที่บ่งบอก

2.1.2.1 การประสานงาน

2.1.2.2 ทำงานเป็นระเบียบตามแผน

2.1.2.3 บริหารเวลาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

2.1.3 ความสามารถในการติดตาม ประเมินผล และสรุปรายงาน พฤติกรรมที่บ่งบอก

2.1.3.1 ติดตามอย่างเป็นระบบ

2.1.3.2 ประเมินผลและปรับปรุงงาน

2.1.3.3 สรุปผลงาน

2.1.4 มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการจัดการ พฤติกรรมที่บ่งบอก

2.1.4.1 เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2.1.4.2 เลือกใช้วิธีการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

2.1.4.3 ปรับตัวได้เหมาะสมกับสถานการณ์

2.2 ทักษะการวิเคราะห์ตนเอง พฤติกรรมที่บ่งบอก

2.2.1 มองเห็นจุดเด่นและจุดด้อยของตนเอง

2.2.2 สามารถรู้และเข้าใจความรู้สึกและอารมณ์ของตนเอง

2.2.3 เห็นคุณค่าและความสนใจของตนเอง

2.2.4 รู้จักประมาณตนเอง

2.3 ทักษะการเข้าใจผู้อื่น พฤติกรรมที่บ่งบอก

2.2.5 รู้จักเห็นใจผู้อื่น

2.2.6 มีความไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น

2.2.7 รู้จักการรักษาสัมพันธภาพกับบุคคลอื่น

เป็นคนมีความสุข หมายถึง สุขกาย สุขใจ

1. สุขกาย หมายถึง ภาวะที่ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ทั้งทางร่างกาย จิตใจและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข พฤติกรรมที่บ่งบอก ประกอบด้วย

1.1 เห็นคุณค่าของการออกกำลังกาย

1.2 ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและเหมาะสมกับวัย

1.3 พักผ่อนอย่างเพียงพอ

1.4 รู้จักเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์และสะอาด

1.5 รู้จักรักษาสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจ

1.6 ดูแลรักษาสุขภาพให้แข็งแรงสมบรูณ์อยู่เสมอ

1.7 รู้จักรักษาความสะอาดร่างกาย เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม และที่อยู่อาศัย

1.8 รู้จักปฏิบัติตนเพื่อป้องกันโรคภัยไข้เจ็บ

1.9 รู้จักป้องกันอันตรายจากอุบัติภัยต่างๆ

1.10 ละเว้นสิ่งเสพติด

2. สุขใจ หมายถึง การที่บุคคลรู้จักตนเองเป็นอย่างดี ยอมรับข้อบกพร่องที่ตนมี ภาคภูมิใจในข้อดีของตนเอง มีอารมณ์แจ่มใส มีจิตใจมั่นคง ไม่มีความวิตกกังวลและความตึงเครียด มองโลกในแง่ดี สามารถที่จะปรับตนให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งสามารถที่จะหาความสุขจากสิ่งแวดล้อมของตนเองได้ดี พฤติกรรมที่บ่งบอก ประกอบด้วย

2.1 มีความคิดดีและมีเหตุผล

2.2 ไม่มีความขัดแย้งในจิตใจ

2.3 มีความเชื่อมั่นและเข้าใจตนเองอย่างดี

2.4 สามารถเผชิญกับสถานการณ์ต่างๆ ที่มากระทบได้ด้วยจิตใจที่มั่นคง

2.5 ปราศจากการเจ็บป่วยทั้งด้านร่างกายและจิตใจ

2.6 พึงพอใจในการกระทำที่พิจารณาว่าดีถูกต้อง

2.7 รู้จักตนเองและเข้าใจตนเองดี

2.8 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.9 มีความรักและไว้วางใจผู้อื่นอย่างจริงใจ

2.10 ทำประโยชน์ให้แก่หมู่คณะ

จากแนวคิดเกี่ยวกับดี เก่ง มีความสุขที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ดี หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมเกี่ยวกับด้านความมีวินัยโดยมีลักษณะในการควบคุมตนเองและปฏิบัติตามกฎระเบียบและด้านค่านิยมประชาธิปไตยโดยมีลักษณะในการเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น การเคารพสิทธิและป้องกันสิทธิของตนเองและผู้อื่นและการเคารพในเสียงส่วนมาก เก่ง หมายถึง ความสามารถในด้านการรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการใช้ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา และด้านการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นโดยการใช้ทักษะการจัดการ ทักษะการวิเคราะห์ตนเองและทักษะการเข้าในตนเองและผู้อื่น และมีความสุข หมายถึง ความรู้สึกในด้านสุขกายโดยการปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และด้านสุขใจโดยการมีอารมณ์แจ่มใสไม่ตึงเครียด การภูมิใจในตนเอง การมองโลกในแง่ดีและสามารถดำเนินชีวิตของตนเองให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินดี เก่ง มีความสุข

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข ในงานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข ซึ่งเป็นแบบมาตรประมาณค่าตามแบบของลิเคอร์ท โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบถาม ดังนี้

1.2.1 แบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า

สุนันท์ ศลโกสุม (2524: 87-88) ได้กำหนดรูปแบบของแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า ดังนี้ แบบสอบถามประเภทมาตรประมาณค่า เป็นแบบสอบถามที่มีข้อคำถามหนึ่งกำหนดช่วงแบ่งการตอบแบบสอบถามไว้เป็น 3 ช่วง 5 ช่วง หรือ 7 ช่วง เช่น

เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

หรืออาจจะเป็นแบบมาตรประมาณค่า โดยให้ผู้ตอบพิจารณาได้ 2 ทาง เช่น

ข้อความ	กล้า			0	ไม่กล้า		
	+3	+2	+1		-1	-2	-3
ขอยืมเงินหรือสิ่งของ							

พิสณุ ฟองศรี (2552: 184-185) ได้กำหนดรูปแบบของแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า ดังนี้ แบบมาตรประมาณค่า แบบนี้ใช้กันมากที่สุดในการวิจัยเชิงบรรยาย โดยใช้ตั้งแต่ 3 ระดับ ขึ้นไป ที่นิยมกันมากเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคอร์ท คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 ตามลำดับ ซึ่งพบเห็นกันได้ทั่วไป ถ้าต้องการให้ละเอียดมากขึ้นอาจใช้มากกว่า 5 ระดับได้ แต่ไม่ควรเกิน 11 ระดับ ปัญหาที่สำคัญ คือ ส่วนใหญ่มักจะมีผู้ตอบปานกลาง นอกจากนี้อาจใช้แบบมาตร เช่น การแต่งกายของนักศึกษา

เหมาะสม 2 1 0 -1 -2 ไม่เหมาะสม

จากรูปแบบของแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า ที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า รูปแบบของแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่าจะเป็นแบบที่นิยมใช้กันมาก โดยมีการกำหนดช่วงในการตอบแบบสอบถาม ซึ่งจะใช้ตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป แต่ไม่ควรเกิน 11 ระดับ ที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ 5 ระดับ

1.2.2 หลักการสร้างตัวเลือกคำตอบของแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า

สุวิมล ติรกานันท์ (2542: 104-106) ได้เสนอส่วนของคำตอบว่าจะต้องแสดงถึงความเข้าใจและทิศทาง จึงนิยมใช้คำตอบที่เป็นมาตรประมาณค่า ที่นิยมใช้กันมี 3 แบบคือ

1. แบบตัวเลข

ตัวอย่าง บุคลิกภาพนายสนิมศักดิ์ ระดับพฤติกรรม

แต่งกายเรียบร้อย 1 2 3 4 5

2. แบบกราฟฟิก

ตัวอย่าง การใช้สื่อการสอน ไม่เหมาะสม |___|___|___|___| เหมาะสม

3. แบบบรรยาย

ตัวอย่าง การบรรยายของวิทยากร

ก. ไม่ชัดเจนเลย

ข. ไม่ค่อยชัดเจน

ค. ชัดเจนบางครั้ง

ง. ชัดเจนดี

จ. ชัดเจนดีมาก

การให้คะแนนต้องไปทางเดียวกันกับลักษณะของข้อความ

ตัวอย่าง	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
เฉยๆ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

พิสณุ ฟองศรี (2552: 191-195) ได้เสนอแนวการสร้างตัวเลือกคำตอบของแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่าว่ามาตรประมาณค่าแบบลิเคอร์ท มาตรวัดแบบนี้พบเห็นกันได้ทั่วไป เป็นการแสดงความคิดเห็นที่ดีหรือไม่ดีต่อเรื่องหนึ่งเรื่องใด มี 5 ระดับ โดยข้อคำถามมีทั้งทางบวกและทางลบ การให้คะแนนจะกลับกัน คือ ถ้าเป็นทางบวกให้ 5 4 3 2 1 ทางลบให้ 1 2 3 4 5 ซึ่งถ้าเป็นทางลบจะคิดคะแนนยุ่งยากขึ้น มีข้อดีคือ สร้างได้ง่ายไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาค่าน้ำหนัก ตอบง่าย ได้ผลในภาพรวมดีกว่าแบบเธอร์สโตน เพราะต้องตอบทุกข้อ แต่มีข้อจำกัดบ้าง เช่น ผู้ตอบมักตอบปานกลางเนื่องจากขี้เกียจคิด หรือต้องการปกปิดพฤติกรรมบางอย่าง ถ้าตัดออกอาจทำให้คนกลุ่มนี้ไม่ตอบก็ได้

ตัวอย่างคำในช่องตัวเลือกคำตอบ แบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. การเห็นด้วย เช่น

ถูกที่สุด ถูก ไม่แน่ใจ ผิด ผิดที่สุด

เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. ความถี่ เช่น

ไม่เคยเลย นานๆ ครั้ง บางครั้ง บ่อย เสมอ

3. ความเข้ม เช่น

น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด

เสี่ยงที่สุด เสี่ยงมาก เสี่ยงบ้าง เสี่ยงน้อย ไม่เสี่ยงเลย

4. อิทธิพล เช่น

ปัญหาใหญ่มาก ปัญหาใหญ่ ปัญหาปานกลาง ปัญหาเล็ก

5. การเปรียบเทียบ เช่น

มากกว่าสิ่งอื่นๆ ที่สุด มากว่าสิ่งอื่นๆ เท่ากับสิ่งอื่นๆ น้อยกว่าสิ่งอื่นๆ น้อยกว่าสิ่งอื่นๆ ที่สุด

จากหลักการสร้างตัวเลือกคำตอบของแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า ที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า หลักการสร้างตัวเลือกคำตอบของแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่านั้นโดยที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่จะเป็นแบบของลิเคอร์ท ซึ่งจะมีข้อความทั้งในทางบวกและทางลบ การให้คะแนนจะกลับกันระหว่างข้อความทางบวกและลบ และต้องพิจารณาคำในช่องตัวเลือกให้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการ

1.2.3 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถาม จะต้องศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะเริ่มสร้าง เพื่อให้สามารถกำหนดว่าจะต้องสร้างข้อคำถามที่มีลักษณะอย่างไร มีกระบวนการสร้างและพัฒนาอย่างไร ดังต่อไปนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2536: 95-96) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามดังนี้

1. กำหนดข้อมูลและตัวชี้วัด ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการทราบนั้นมีอะไรบ้าง และจะใช้อะไรเป็นตัวชี้วัด

2. เลือกชนิดและรูปแบบคำถาม ต้องเลือกว่าจะใช้คำถามชนิดใด รูปแบบไหน จะใช้เพียงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือจะใช้หลายรูปแบบผสมกัน

3. เขียนข้อความ โดยการร่างคำถามแต่ละข้อ ตัวชี้วัดแต่ละตัว ตัวชี้วัดตัวหนึ่งๆ อาจจะมีข้อคำถามหลายข้อก็ได้ เขียนข้อคำถามตามรูปแบบที่เลือกให้ครอบคลุมครบถ้วนตัวชี้วัดทุกตัว

4. เรียงข้อคำถามและจัดรูปแบบ นำข้อคำถามแต่ละข้อที่ร่างไว้มาจัดเรียงกันวางรูปแบบการเรียงให้แลดูง่ายและสะดวกต่อการตอบ จัดรวมเป็นแบบสอบถาม 1 ชุด พร้อมทั้งมีคำชี้แจงการตอบไว้อย่างครบถ้วน ให้เหมือนกับแบบสอบถามที่สมบูรณ์โดยทั่วไป

5. ตรวจสอบและแก้ไขเบื้องต้น ตรวจความเรียบร้อยของแบบสอบถามในทุกด้าน

6. ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของคำถามแต่ละข้อ รวมทั้งตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อจะได้แก้ไขในตอนนำไปใช้จริง

7. คัดเลือกข้อคำถาม ปรับปรุงและแก้ไขขั้นสุดท้าย นำผลการทดลองใช้มาพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพดีรวมเป็นแบบสอบถาม 1 ชุด ที่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัด

นิภา ศรีไพโรจน์ (2543: 6) เสนอขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม

2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. วางแผนการสร้างแบบสอบถาม กำหนดแบบหรือลักษณะของแบบสอบถาม

4. เขียนแบบสอบถามตามแบบหรือลักษณะที่ได้กำหนดหรือวางแผนไว้

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในด้านนั้นๆ หรือไม่ ควรปรับปรุงอย่างไร นำข้อที่ผ่านการพิจารณามาพิมพ์เป็นแบบสอบถาม

6. ทดสอบครั้งที่ 1

7. วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อที่มีค่าเข้าเกณฑ์

8. ทดสอบครั้งที่ 2

9. วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อที่มีค่าเข้าเกณฑ์

10. ทดสอบครั้งที่ 3

11. วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบรายข้อและแบบทดสอบทั้งฉบับและสร้างเกณฑ์ปกติ

12. จัดทำคู่มือการใช้แบบสอบถามและจัดพิมพ์แบบสอบถาม

พิสณุ ฟองศรี (2552: 188-199) ได้เสนอแนวทางในการสร้างและพัฒนาแบบสอบถาม ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการต่างๆ เป็นขั้นตอนที่ต้องค้นคว้าและศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรหรือตัวชี้วัด เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากเอกสารต่างๆ ที่ศึกษามากำหนดเป็นนิยาม

2. กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการเพื่อให้วัดได้ โดยนำองค์ประกอบสำคัญหรือประเด็นหลักของนิยามไปร่างเป็นข้อคำถาม

3. ร่างข้อคำถามและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง

4. ตรวจสอบด้วยตนเองและผู้เกี่ยวข้อง การตรวจในที่นี้จะเน้นตรวจข้อคำถามและองค์ประกอบ โดยผู้สร้างเองซึ่งถือว่าตรวจได้ดีที่สุด และถ้าเป็นไปได้ควรให้ผู้เกี่ยวข้องตรวจด้วย ดังนี้

4.1 ตรวจเอง การตรวจโดยผู้สร้างเองถือว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นโดยยึดหลักการสร้าง ซึ่งอาจทำได้โดย เช่น ควรทิ้งไว้สัก 2-3 วันแล้วจึงจะอ่านคำถามและตัวเลือกอย่างละเอียดว่าเข้าใจหรือไม่ ถ้าผู้สร้างเองไม่เข้าใจเสียแล้วคนอื่นคงเข้าใจยาก ครอบคลุมและจำเป็นหรือไม่ ตอบยากหรือไม่ ใช้ภาษากระชับแล้วหรือยัง เข้าใจไขว้เขวหรือไม่ ถ้าถามตรงๆกับถามอ้อมๆ ถามแบบไหนจะดีกว่าและผู้ตอบจะลำเอียงหรือไม่ เป็นต้น

4.2 ตรวจโดยผู้เกี่ยวข้อง ผู้เกี่ยวข้องโดยตรงถ้าเป็นการทำวิทยานิพนธ์ คืออาจารย์ที่ปรึกษา นอกจากนี้อาจให้บุคคลใกล้ชิด เพื่อนสนิทช่วยตรวจอย่างน้อยก็ดูคำผิด ความเข้าใจต่างๆ ซึ่งจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง เพราะมีความสนิทสนม กล้าพูด กล้าวิจารณ์

5. ปรับปรุงเบื้องต้น นำผลการตรวจในข้อ 4 มาปรับปรุงเบื้องต้น และอาจให้ผู้ที่มีคุณสมบัติเดียวกับผู้ให้ข้อมูลลองตอบดูว่ามีความเข้าใจราบรื่นในการตอบเพียงใด ก่อนจะให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ การตรวจในขั้นตอนนี้ เริ่มนับเป็นขั้นแรกของการพัฒนาโดยใช้สถิติแล้ว ขั้นตอนนี้สำหรับแบบสอบถามจะเป็นการหาค่าความตรงตามมาตรฐานเช่นเดียวกับแบบทดสอบ สำหรับผู้เชี่ยวชาญนั้นคล้ายกับการตรวจแบบทดสอบคือ ใช้ 3 คนขึ้นไป แต่สำหรับแบบสอบถามอาจต้องใช้ด้านจิตวิทยาในด้านเนื้อหาของแบบสอบถาม เพราะแบบสอบถามมักจะถามความรู้สึก ความคิดเห็น หรือการรับรู้ทางจิตวิทยา

7. ปรับปรุงจากผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากผู้เชี่ยวชาญตรวจและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ แล้วนำผลการวิเคราะห์พร้อมทั้งข้อเสนอแนะมาปรับปรุงก่อนเตรียมนำไปทดลองใช้ เพื่อหาค่าสถิติอื่นๆ ต่อไป

8. ทดลองใช้เพื่อหาค่าความเที่ยงและอำนาจจำแนก ขั้นตอนนี้จะนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้ให้ข้อมูล 30 คนขึ้นไป เพื่อหาค่าความเที่ยงและอาจหาค่าอำนาจจำแนก

โดยส่วนใหญ่ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (α) กรณีมาตร 3 ระดับขึ้นไป หรือสูตรอื่นๆ ซึ่งรู้จักกันทั่วไป

9. ปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้าย คือ นำผลจากการหาค่าความเที่ยงและค่าอำนาจจำแนก มาปรับปรุงอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

จากขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบสอบถามที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าการสร้างและพัฒนาแบบสอบถามจะเริ่มต้นด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม การเลือกใช้ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบสอบถาม สร้างคำนิยาม มีการวางแผน สร้างแบบสอบถาม ตรวจสอบแบบสอบถามเบื้องต้น นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตลอดจนนำแบบสอบถามไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามก่อนนำแบบสอบถามนั้นไปใช้จริง

1.3 การแปลผลดี เก่ง มีความสุข

ในการแปลผลดี เก่ง มีความสุขในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการประเมินและแปลผลโดยใช้รูปแบบกริดสเกลซึ่งอาศัยแนวคิดจากตาข่ายการจัดการและทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญาเพื่อใช้ในการแปลผลดี เก่ง มีความสุข ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับกริดสเกล ดังนี้

1.3.1 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับตาข่ายการจัดการ (Managerial Grid)

เบรคและมูทอน (Blake; Mouton. 1911: 25-49) ได้เสนอแนวคิดตาข่ายการจัดการ ซึ่งได้มาจากการเป็นที่ปรึกษาในบริษัทเอสโซ่ และได้พบว่าผู้จัดการในบริษัทส่วนใหญ่จะกังวลใจในเรื่องงานและกังวลเรื่องคน

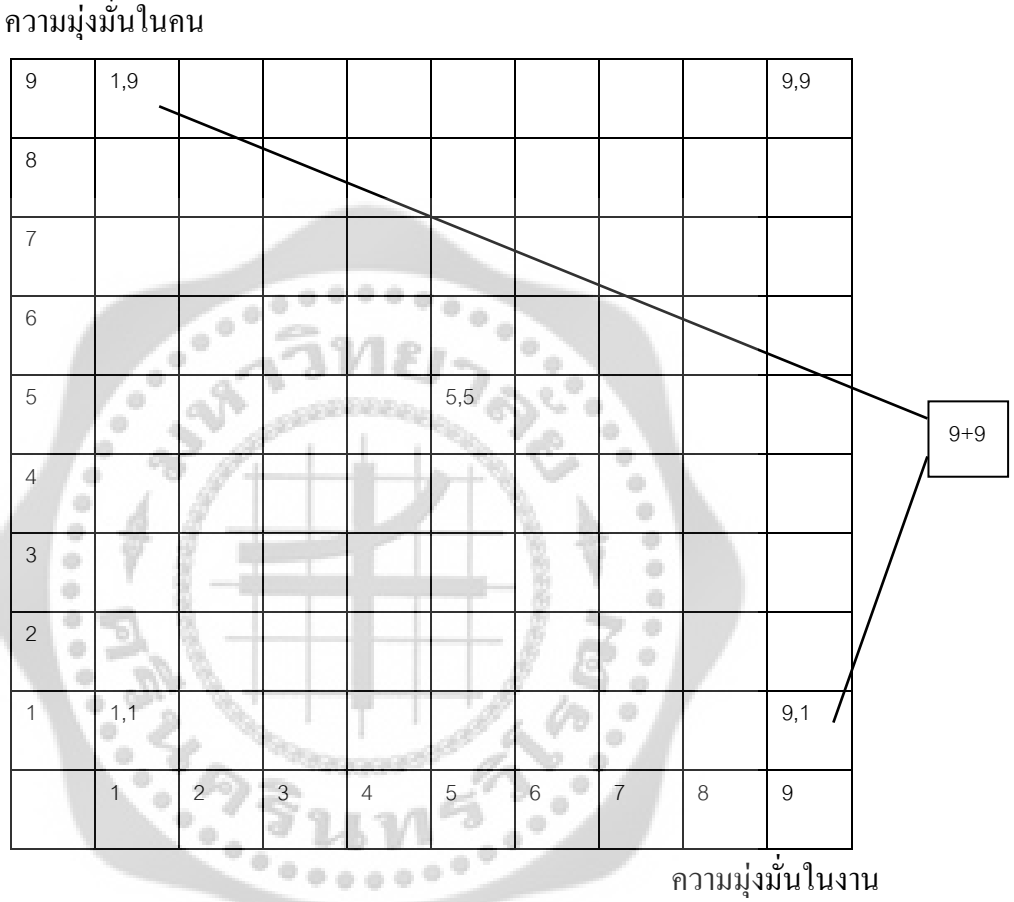
การศึกษาการทำงานแบบตาข่ายการจัดการ คือ การมุ่งวิเคราะห์ที่ทำให้องค์การบรรลุวัตถุประสงค์ ด้วยการมีการวัดการปฏิบัติงานได้ ลดความขัดแย้งที่จะเกิดขึ้นในองค์การ โดยใช้หลักการวิพากษ์อย่างเปิดเผยและจริงใจเพื่อสร้างการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม มีการสร้างพลังร่วม ในการทำงานเป็นทีมและทีมงานที่แข็งแกร่งสามารถสร้างและพัฒนาองค์การได้

โดยผลจากการเป็นที่ปรึกษาบริษัทเอสโซ่ดังกล่าวทำให้เกิดทฤษฎีตาข่ายการจัดการขึ้น เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างงานและคน โดยแบ่งการอธิบายออกเป็น 2 แกน คือ

1. แกนนอน เป็นความมุ่งมั่นและสนใจในงาน (Concern for Production) โดยให้ค่าตัวเลขต่ำสุด คือ 1 ไปหาตัวเลขสูงสุดคือ 9

2. แกนตั้ง เป็นความมุ่งมั่นและสนใจที่มีต่อคน (Concern for People) โดยแบ่งค่าเป็น 1 - 9 เช่นกัน

เมื่อได้ 2 แกนแล้ว ลากเส้นเชื่อมกันก็จะเป็นตารางหมากรุก 9 x 9 ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 ทฤษฎีตาข่ายการจัดการในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างงานและคน

จากภาพประกอบ1 ดังกล่าว ศาสตราจารย์ทั้งสอง ใช้อธิบายคุณลักษณะของพฤติกรรมการบริหารที่มี 6 รูปแบบซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อความสำเร็จและความล้มเหลว โดยขึ้นอยู่กับการผสานความขัดแย้งให้เปลี่ยนเป็นพลังร่วม ในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดย 6 รูปแบบ ดังกล่าวจะมีลักษณะดังนี้

1. รูปแบบ 9,1 มุ่งมั่นในงานสูงมากโดยคำนึงถึงเรื่องคนน้อย
2. รูปแบบ 1,9 มุ่งมั่นในคนสูงโดยคำนึงถึงเรื่องงานน้อย

3. รูปแบบ 1,1 ใช้ความพยายามน้อย ทำงานเพียงเพื่อให้พออยู่ได้

4. รูปแบบ 5,5 ยึดทางสายกลางเป็นหลัก รักการประนีประนอม ปฏิบัติตามกฎไปเรื่อยๆ

5. รูปแบบ 9,9 มุ่งมั่นในงานสูงมาก และมุ่งมั่นในคนสูงมากเช่นกัน

6. รูปแบบ 9+9 เป็นทั้ง 9,1 และ 1,9 แบบพ่อปกครองลูก

ลักษณะผู้นำตามหลักทฤษฎีของตาข่ายการจัดการ

1. 9,1 ผู้นำแบบใช้อำนาจ ให้ความสำคัญต่อผลงานสูง แต่ให้ความสำคัญต่อคนที่ทำงานต่ำโดยมีแนวในการทำงานว่า “Full speed ahead, don’t worry about people”

2. 1,9 ผู้นำที่ให้ความสำคัญต่อผลงานน้อย แต่ให้ความสำคัญต่อคนมาก และมองว่าความเครียดและความกดดันที่มาจากงานอาจมีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างผู้ร่วมงาน โดยมีแนวในการทำงานว่า“Don’t worry, be happy.”

3. 9+9 ผู้นำแบบพ่อปกครองลูก คิดและเห็นลูกน้องเป็นลูกของตนเอง โดยมีแนวในการทำงานว่า“Getting people to worship the ground your walk on.”

4. 1,1 ผู้นำแบบที่ให้ความสำคัญระหว่างผลงานและคนทำงานต่ำพอๆ กัน โดยมีแนวในการทำงานว่า“Sorry, but it’s not my problem.”

5. 5,5 ผู้นำแบบเดินทางสายกลาง ไม่ได้ให้ความสำคัญกับผลงานหรือคนมากกว่ากัน โดยมีแนวในการทำงานว่า “Push… but not too hard”

6. 9,9 ผู้นำประเภท Team Manager ให้ความสำคัญกับผลงานและบุคคลสูงเท่าเทียมกันโดยมีแนวในการทำงานว่า “Melt all ideas into the best”

ลักษณะทีมแบบตาข่ายการจัดการ

1. ทีมลักษณะ 9,1 เครียด เน้นการแข่งขัน มุ่งเรื่องแพ้ชนะในการทำงาน

2. ทีมลักษณะ 1,9 สบายๆ และรื่นรมย์

3. ทีมลักษณะ 5,5 สุขบ้างทุกข์บ้าง เดินทางสายกลาง

4. ทีมลักษณะ 9,9 สร้างสรรค์ ทำงานแบบพึ่งพาอาศัยกัน โดยยึดถือผลประโยชน์ขององค์การ

5. ทีมลักษณะ 9+9 แล้วแต่ผู้บังคับบัญชาสั่งการ

6. ทีมลักษณะ 1,1 ราบเรียบและไร้ชีวิตชีวา

ซึ่งจะเห็นว่าจากการใช้ตาข่ายการจัดการ ทำให้ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จากที่เป็นนามธรรมนั้นมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น จึงจัดว่าเป็นวิธีที่ทำให้เปลี่ยนข้อมูลขององค์การที่เป็นนามธรรม เช่น วัฒนธรรมขององค์การ ให้มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้นได้

จากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบตาข่ายการจัดการ ที่กล่าวมาสรุปได้ว่า รูปแบบตาข่ายการจัดการเป็นรูปแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์การเพื่อให้องค์การบรรลุตามวัตถุประสงค์ และให้เกิดการพัฒนาในองค์การ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคนกับงานในองค์การ และทำให้สามารถนำเสนอข้อมูลในองค์การที่เป็นนามธรรมนั้นมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น

1.3.2 ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of Intellect Model)

กิลฟอร์ด (Guilford. 1967: 60-66) ได้เสนอทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Structure-of-Intellect Model หรือ Three-Dimensional Model of the Structure of Intellect กิลฟอร์ดได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และนิยามคุณลักษณะของเชาวน์ปัญญาเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถที่เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้ เข้าใจในสิ่งนั้นๆ และบอกได้ว่า สิ่งนั้นๆ คืออะไร

2. ความจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้แล้วสามารถระลึกนึกออกมาได้

3. การคิดอเนกนัย (Divergent Production) เป็นความสามารถในการตอบสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไป

4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุดหาเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ดีที่สุด ดังนั้นคำตอบแบบนี้ก็ต้องถูกเพียงคำตอบเดียว

5. การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตีราคาลงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) เป็นด้านที่ประกอบด้วยสิ่งเร้าและข้อมูลต่างๆ แบ่งออกได้ 4 อย่าง คือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอน สามารถจับต้องได้ หรือเป็นรูปภาพที่ระลึกนึกออกได้ดังรูปนั้นก็ได้

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน๊ตดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่างๆ ด้วย

3. ภาษา (Semantic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นถ้อยคำพูดหรือภาษาเขียนที่มีความหมายสามารถใช้ติดต่อสื่อสารแต่ละกลุ่มได้ แต่ส่วนใหญ่มองในด้านคิดมากกว่าเขียน คือ มองความหมาย

4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออก รวมทั้งทัศนคติ ความต้องการ การรับรู้ ความคิด ฯลฯ

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) เป็นผลของกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลิตผลของความคิดแยกได้เป็นรูปร่างต่างๆ กัน ซึ่งแบ่งออกได้ 6 อย่าง คือ

1. หน่วย (Units) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างไปจากสิ่งอื่นๆ เช่น คน สุนัข แมว เป็นต้น

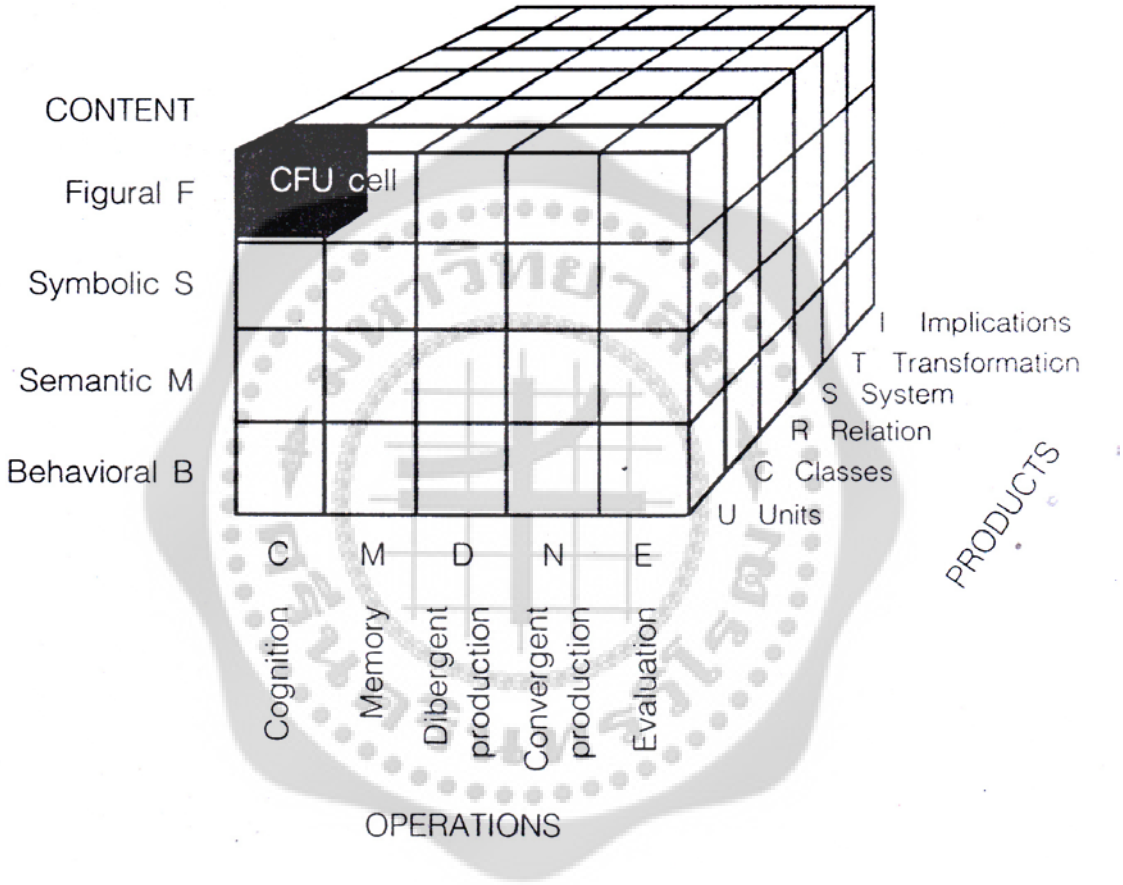
2. จำพวก (Classes) หมายถึง ชุดของหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น ข้าวโพดกับมะพร้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเหมือนกัน เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลของการโยงความคิดสองประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจจะเป็นหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก ระบบกับระบบก็ได้ เช่น คนกับอาหาร ต้นไม้กับปุ๋ย เป็นต้น

4. ระบบ (Systems) หมายถึง การจัดองค์การ จัดแบบแผนหรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในระบบว่าอะไรมาก่อนมาหลัง

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่ การเปลี่ยนแปลงอาจจะมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้

6. การเกี่ยวพัน (Implications) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยา ประเภท “ถ้า...แล้ว...” ก็เป็นพวกใช้คาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล



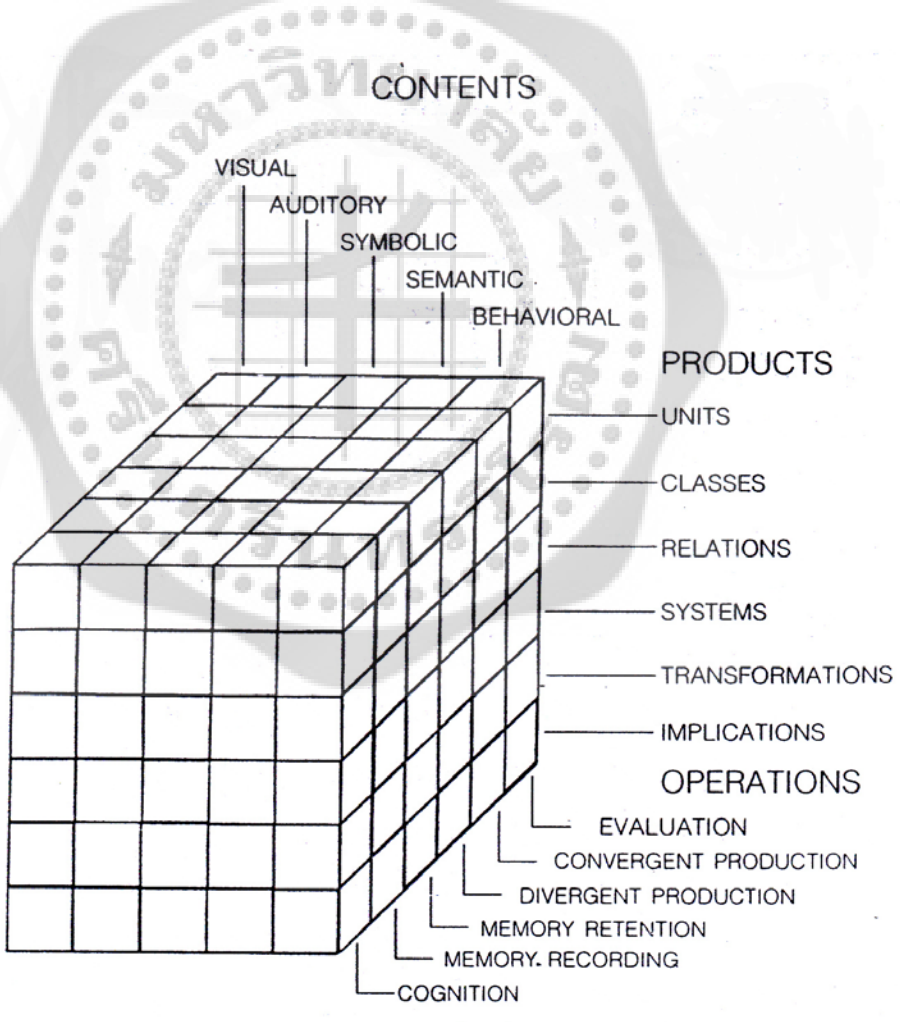
ภาพประกอบ 2 โครงสร้างของเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด

จากภาพประกอบ 2 นี้ จะเห็นได้ว่าโครงสร้างของการวัดเชาวน์ปัญญาอันนี้แบ่งออกเป็น 5 × 4 × 6 = 120 ตัว แบบจุลภาค โดยในแต่ละตัวจะประกอบด้วยหน่วยย่อยของ 3 มิติ โดยเรียงจาก วิธีการคิด เนื้อหา ผลการคิด

ในปี 1988 กิลฟอร์ด ได้เสนอบทความ Some changes in the structure-of-intellect Model โดยเพิ่มด้านเนื้อหาเป็น 5 อย่าง โดยมี Figural แล้วแตกเป็น Visual กับ

Auditory Visual เป็นความสามารถในการมองเห็น ส่วน Auditory เป็นความสามารถในการรับรู้ทางการได้ยิน

ด้าน Operations เดิมมี 5 อย่างเพิ่มใหม่เป็น 6 อย่าง โดยแยกความจำ (Memory) ออกเป็น 2 อย่าง คือ Memory Recording ซึ่งหมายถึงความจำในช่วงสั้นนั่นเอง ส่วนความจำอีกอย่างหนึ่งคือ Memory Retention เป็นความจำที่ทิ้งช่วงนั่นคือเป็นการให้เวลาในการจำนานๆ นั่นเอง ดังนั้น Micromodel ของทฤษฎีกิลฟอร์ดอันใหม่ก็จะมีจำนวน 5 × 6 × 6 = 180 หน่วย จะวัดเชาวน์ปัญญาให้ครอบคลุมจะต้องสร้างเครื่องมือวัดให้คลุมทั้ง 180 องค์ประกอบ ซึ่งในทางปฏิบัติไม่สามารถสอบได้หมด ภาพข้างล่างนี้เป็นภาพแนวคิดทฤษฎีที่ได้ปรับปรุงใหม่

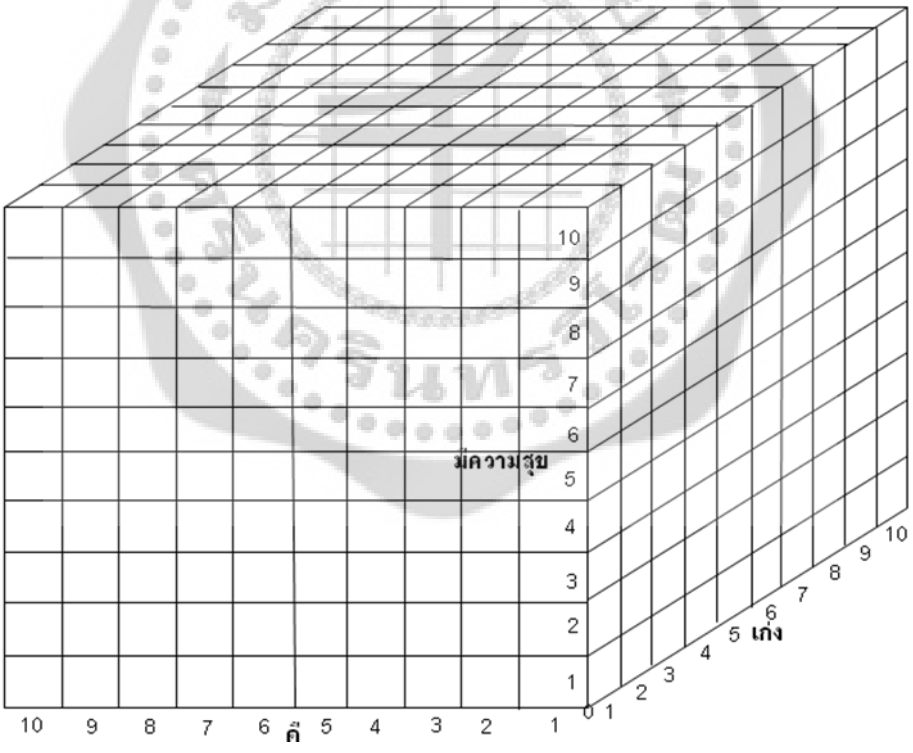


ภาพประกอบ 3 โครงสร้างของเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดที่ได้ปรับปรุงใหม่

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา สามารถสรุปได้ว่า โครงสร้างของปัญญานั้นสามารถแบ่งได้เป็นสามส่วน ทั้งในด้านกระบวนการหรือวิธีการคิด ด้านเนื้อหา และด้านผลของความคิด ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดจากทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญามาเป็นแนวคิดในการสร้างรูปแบบกริดสเกลในการประเมินผลคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข

1.3.3 กริดสเกล

กริดสเกลได้นำแนวคิดมาจากรูปแบบตาข่ายการจัดการแบบสองมิติและทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา ซึ่งกริดสเกลนั้นเป็นแบบสามมิติเพื่อใช้ในการศึกษาคุณลักษณะทั้งสามด้าน ทั้งในด้านดี เก่ง มีความสุขได้ ทำให้สามารถแปลผลที่ได้จากการวิเคราะห์มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งได้แบ่งสเกลด้านต่างๆ เป็น 10 ส่วนแบบสามมิติ ทำให้มีปริมาตรทั้งหมด 1,000 ลูกบาศก์หน่วย ดังรูปต่อไปนี้



ภาพประกอบ 4 กริดสเกลที่ใช้ในการศึกษาคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข

เกณฑ์ในการประเมินผลดังนี้

คุณลักษณะด้านดี

คะแนน 9-10 ระดับสูง

คะแนน 7-8 ระดับปานกลาง

คะแนน 0-6 ระดับต่ำ

คุณลักษณะด้านเก่ง

คะแนน 9-10 ระดับสูง

คะแนน 7-8 ระดับปานกลาง

คะแนน 0-6 ระดับต่ำ

คุณลักษณะด้านมีความสุข

คะแนน 9-10 ระดับสูง

คะแนน 7-8 ระดับปานกลาง

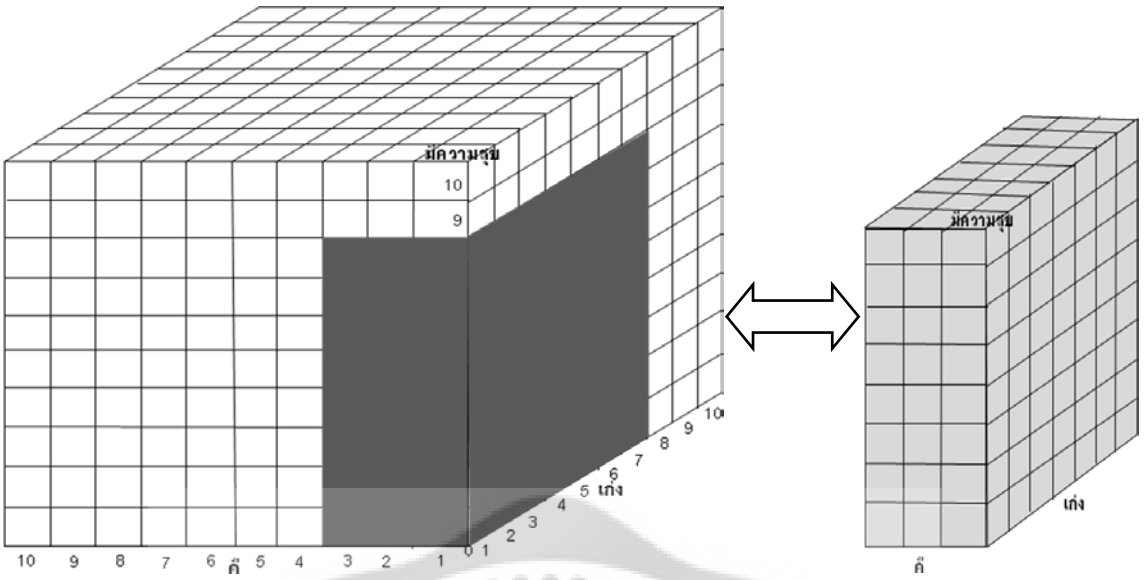
คะแนน 0-6 ระดับต่ำ

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข สามารถนำมาแปลค่าคะแนนที่ได้เป็นกริดสเกลโดยการคิดจากร้อยละของคะแนนวัดได้ ตัวอย่างเช่น

ด้านดีได้คะแนนคิดเป็น 30% จะเท่ากับ 3 กริดสเกล

ด้านเก่งได้คะแนนคิดเป็น 70% จะเท่ากับ 7 กริดสเกล

ด้านมีความสุขได้คะแนนคิดเป็น 80% จะเท่ากับ 8 กริดสเกล



ภาพประกอบ 5 การแปลผลคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขแบบ 3 : 7 : 8

สรุปคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข เป็นแบบ 3,7,8 โดยมีด้านเก่งปานกลาง ด้านมีความสุขปานกลางแต่ด้านดีน้อย ซึ่งครอบคลุมพื้นที่มีปริมาตรรวม 168 ลูกบาศก์หน่วย

ตัวอย่างการประเมินคุณลักษณะ ดังนี้

แบบ ดี : เก่ง : มีความสุข = 7,7,8 แสดงว่ามีด้านดี ด้านเก่งและด้านมีความสุขปานกลาง

แบบ ดี : เก่ง : มีความสุข = 2,2,4 แสดงว่ามีด้านดี ด้านเก่งและด้านมีความสุขต่ำ

แบบ ดี : เก่ง : มีความสุข = 5,5,5 แสดงว่ามีด้านดี เก่ง มีความสุขเท่าเทียมกันในระดับต่ำ

แบบ ดี : เก่ง : มีความสุข = 1,9,9 แสดงว่ามีด้านเก่งและด้านมีความสุขสูง ไม่เน้นด้านดีซึ่งมีต่ำมาก

จากแนวคิดเกี่ยวกับกริดสเกลสรุปได้ว่า กริดสเกลได้นำแนวคิดมาจากรูปแบบตาข่ายการจัดการแบบสองมิติและทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา ซึ่งกริดสเกลเป็นแบบสามมิติเพื่อใช้ใน

การศึกษาคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขทั้งสามด้าน โดยได้แบ่งสเกลออกเป็น 10 ส่วนแบบสามมิติ มีปริมาตรทั้งหมด 1,000 ลูกบาศก์หน่วย และสามารถทำให้แปลผลที่ได้จากการศึกษามีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุภาพร พิสิฏฐ์พัฒนะ (2543: บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์อารมณ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบบทดสอบแบ่งเป็น 5 ด้าน ตามแนวคิดของโกลแมน คือ การตระหนักรู้อารมณ์ตนเอง การควบคุมตนเอง การจูงใจตนเอง การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น และทักษะทางสังคม ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.956 สำหรับความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบทั้ง 5 ด้าน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.254, 0.128, 0.362, 0.334 และ 0.346 ตามลำดับ เมื่อทดสอบด้วยค่าไค-สแควร์พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและดัชนีวัดระดับความกลมกลืนมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาทางอารมณ์ในแต่ละด้านเป็นไปตามแนวคิดของโกลแมน โดยมีค่าคะแนนทีปกติระหว่าง T 0 ถึง T 86

กนกวรรณ วิวัฒน์ธนศิษฏ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาองค์ประกอบคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อศึกษาองค์ประกอบคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามเพศ และเปรียบเทียบคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมของกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกันในด้านเพศ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นแบบสอบถามคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมของนักเรียน ซึ่งพบว่านักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม 1 องค์ประกอบ คือ จริยธรรม

อุไร จักษ์ตรีมงคล (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาโครงสร้างเชาวน์ปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบวัดเชาวน์อารมณ์ ผลการวิจัยพบว่า จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ โครงสร้างเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 5 ด้าน คือ การรู้จักตนเอง การจัดการอารมณ์ การมีแรงจูงใจที่ดี การตระหนักรู้สังคมและการมีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม แบบวัดประกอบด้วยข้อคำถาม 66 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตรวัดประมาณค่า 4 ระดับ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.8532

สุเพ็ญ จุลอมร (2546: 64-66) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดทางอารมณ์สำหรับผู้บริหารโรงเรียนสำกัดกรมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดความฉลาดทางอารมณ์ตามแนวคิดของโกลแมน ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ การตระหนักรู้อารมณ์ตนเอง การควบคุมตนเอง การจูงใจตนเอง การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น และทักษะทางสังคม จำนวน 75 ข้อ โดยทำการทดสอบ 3 ครั้ง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบด้านค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและสร้างเกณฑ์ปกติซึ่งค่าอำนาจจำแนกรายข้อหาโดยใช้เทคนิค t-test ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหาค่าโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบหาโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมลิสเรลและสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบในรูปคะแนนทีปกติ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวัดความฉลาดทางอารมณ์มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 3.595 ถึง 9.946 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8618, 0.8518, 0.8883, 0.9207 และ 0.9274 ทั้ง 5 ด้านตามลำดับ เมื่อรวมทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.9687 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.357, 0.663, 0.393, 0.363 และ 0.393 ตามลำดับ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนมีค่าเท่ากับ 0.95 แสดงว่าเป็นไปตามรูปแบบแนวคิดของโกลแมน และมีคะแนนทีปกติอยู่ระหว่าง T 20 ถึง T 75

แสงเดือน ยอดอัญมณีวงศ์ (2546: 59-63) ได้สร้างแบบประเมินเชาวน์ปัญญาตามแนวโครงสร้างของ Kaufman สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทดสอบ 3 ครั้งเพื่อหาคุณภาพของแบบประเมิน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมิน ข้อสอบที่ใช้มีค่าความยากระหว่าง 0.23 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 0.9594 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามีค่าเที่ยงตรงเหมาะสม เกณฑ์ปกติที่พิจารณาคะแนนทีปกติ มีค่าระหว่าง T21 ถึง T72

จุฑาทิพย์ เจริญนำ (2548: 45-57) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบระดับคุณลักษณะทางจริยธรรมของครูในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร จำแนกตามบุคลิกภาพและประสบการณ์การทำงาน โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพและแบบสอบถามวัดคุณลักษณะทางจริยธรรมของครู ซึ่งทำการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยการใช้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแปรปรวน และทดสอบความแตกต่างภายหลังโดยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe')

ฉายศรี แซ่ลิ้ม (2548: 56-64) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะด้านความเป็นคนดีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ตามความคาดหวังของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษา เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามคุณลักษณะด้านความเป็นคนดีของนักเรียนตามความคาดหวังของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษาเป็นแบบมาตรประมาณค่า ชนิด 3 มาตรา

วราลักษ์ วิศิษฎ์วัฒนกุล (2549: 41-48) ได้สร้างแบบวัดลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบอาชีพนักข่าว โดยได้นำแบบวัดมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์และเกณฑ์ปกติในรูปของคะแนนทีปกติ แบบวัดประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านความสนใจและด้านบุคลิกภาพ ซึ่งด้านความรู้ความเข้าใจมีจำนวนทั้งหมด 12 ข้อ ด้านความสนใจมีจำนวนทั้งหมด 14 ข้อและด้านบุคลิกภาพมีจำนวนทั้งหมด 29 ข้อ

ลูกน้ำ แมลงภู่ (2551: 67-85) ได้ศึกษาเพื่อแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบวัดคุณลักษณะการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดคุณลักษณะการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติเป็นแบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับ จากผลการศึกษาพบว่าแบบวัดคุณลักษณะการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นในการวัดอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้

สุวรรณี คำบุญชู (2552: 55-72) ได้สร้างแบบวัดคุณลักษณะนิสัยในการทำงานเพื่อแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นและเปรียบเทียบคุณลักษณะนิสัยในการทำงานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนกลุ่มศรีนครินทร์ สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 649 คน ซึ่งแบบวัดคุณลักษณะในการทำงานเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยสูตรของไฮซ์และบอร์นสเตดท์และการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบด้วยโปรแกรมลิสเรล การแสดงหลักฐานความเชื่อมั่นด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัช สูตรของแฟลดค์-ราชู และสูตรของอัลเลน

จากงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า การศึกษาคุณลักษณะในด้านต่างๆ ของนักเรียนจะใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะในด้านนั้น โดยส่วนใหญ่จะใช้แบบสอบถามเป็น

แบบมาตรประมาณค่าแบบ 5 ระดับ โดยแบบสอบถามจะต้องมีการตรวจสอบในด้านความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นก่อนนำไปใช้

2 เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

ชุติมา วัฒนะคีรี (ม.ป.ป.: 66) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาว่าเป็นการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง ครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือนับว่าเป็นลักษณะของวิธีการสอนแบบวิทยาศาสตร์ หรือการฝึกแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและมีหลักเกณฑ์

อนุรักษ์ ชาติเชยแดง (อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. 2547: 34 ; อ้างอิงจาก สาโรจน์ บัวศรี. 2523: 8) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาเป็นวิธีที่ผู้เรียนได้ประสบการณ์และได้ทราบวิธีการแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น นำไปใช้แก้ปัญหาได้ทันทีและนำติดตัวไปแก้ปัญหาต่อไปวันข้างหน้าอีกด้วย ถ้าใช้วิธีสอนแบบนี้บ่อยๆ จะทำให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น เมื่อเกิดปัญหาอะไรขึ้นในชีวิตของตนก็ไม่ตระหนกตกใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550: 7) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหา กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบ

จิตติมา พิศาภาคและสิริพร ทิพย์คง (2552: 4) ได้ให้ความหมายการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผล

ธนวรรณ มณี (2550: 64) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิด และปฏิบัติอย่างมีระบบให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา แล้วให้ข้อสรุปเป็นคำตอบของปัญหานั้น

นิลวรรณ ยอดอานนท์ (2552: ออนไลน์) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละช่วงวัย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการได้เร็วขึ้น ผู้เรียนจะสามารถเลือกรับรู้สิ่งที่สนใจและเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง

นงลักษณ์ ลักษณะวิมล (2552: ออนไลน์) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการสอนที่มีขั้นตอนมีเหตุผล มีการรวบรวมข้อมูล มีการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ดังนั้น จึงอาจเรียกวิธีสอนแบบนี้ว่า วิธีการสอนแบบวิทยาศาสตร์

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาหมายถึง วิธีการที่ให้ผู้เรียนพบปัญหา รู้สภาพสาเหตุของปัญหาและวิธีในการแก้ไขปัญหาเพื่อนำไปสู่คำตอบที่ต้องการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยการจัดการเรียนรู้นั้นครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในปัญหา มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ โดยอาศัยนวัตกรรมหรือสื่อต่างๆ เป็นเครื่องมือในการกระตุ้นการเรียนรู้

2.2 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

พจนารถ บัวเขียว (2535: 10-11) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

1. การเรียนรู้ปัญหา ครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อม และสร้างบรรยากาศเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ โดยนำภาพ ข่าว และนิทาน ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ มาสนทนากับผู้เรียน

2. การกำหนดขอบเขตของปัญหา ผู้สอนเป็นผู้เสนอสถานการณ์ที่มีเป็นปัญหาแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและกำหนดขอบเขตของปัญหาได้อย่างถูกต้องโดยการใช้สไลด์ วีดีโอ หรือวิธีการต่างๆ ที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจปัญหา และแสวงหาคำตอบต่อไป

3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างเป็นระบบ โดยผู้เรียนร่วมกันอภิปรายหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหา โดยการนำความรู้ ความเข้าใจ และข้อมูลต่างๆ มาใช้

4. เลือกวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้คัดเลือกและตีความแล้วมาสรุป เพื่อหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีความเห็นตรงกัน และยอมรับร่วมกัน

5. การนำไปใช้และประเมินผล นักเรียนร่วมทำกิจกรรมที่แสดงออกถึงทางเลือกนั้น และร่วมกันสรุปถึงวิธีการ และข้อมูลที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535: 99-101) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนแก้ปัญหาว่าเป็นการที่ใช้ในการหาคำตอบกล่าวคือเมื่อคนเรามีความสนใจหรือต้องการที่จะแก้ปัญหาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็จะหาทางมาค้นคว้า เพื่อหาคำตอบของปัญหานั้นๆ วิธีการที่ใช้ค้นคว้าเพื่อหาคำตอบมีหลายวิธี แต่ที่นิยมกันมาก คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และกำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาไว้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขอบเขตของปัญหา การที่จะได้ปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้เกิดขึ้นจากครูและนักเรียนร่วมกันเตรียมเรื่องที่เรียนในรูปของปัญหา

1. การให้สังเกตของจริง ภาพประกอบที่ครูหรือนักเรียนช่วยกันเตรียมมาแล้วอภิปรายร่วมกันจนเกิดปัญหา

2. อาศัยการทดลองและการสาธิตเป็นขั้นต้น เพื่อนำไปสู่การเกิดปัญหา

3. เล่าเรื่องตำนาน หรือนิทานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ให้ดูภาพยนตร์ สไลด์ และฟิล์มสตริป

5. ทายปัญหา

6. ใช้ข่าวและเหตุการณ์ประจำวันหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติ

7. สร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา เกิดจากการที่ได้สังเกตข้อเท็จจริงต่างๆ จนสามารถคาดคะเนหรือเดาสิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผล การตั้งสมมติฐานจะเป็นไปในลักษณะการวางแผนกิจกรรมร่วมกันเพื่อที่จะได้คำตอบจากปัญหาต่างๆ ว่าจะใช้วิธีใดในการหาคำตอบ ซึ่งต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ทดลองและรวบรวมข้อมูล เมื่อได้วางแผนกิจกรรมต่างๆ เพื่อที่จะหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาแล้วก็ลงมือเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านค้นคว้า หรือจากการทดลองแล้วจดบันทึก

รายละเอียดของข้อมูลเหล่านั้นเอาไว้ ครูมีบทบาทเป็นที่ปรึกษา คอยแนะแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล สมาชิกในกลุ่มนำข้อมูลเสนอภายในกลุ่มเพื่ออภิปรายเพิ่มเติมมีการซักถามหรือแสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้ ครูต้องเป็นผู้คอยตรวจสอบความถูกต้องของข้อเท็จจริง ช่วยขยายเพิ่มเติมส่วนที่ยังคลุมเครือให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปผล เป็นขั้นสรุปผลที่ได้จากข้อมูลเพื่อนำไปเป็นความรู้ใหม่ต่อไป

วารี ถีระจิตร (2538: 75) ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

1. ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา เป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนตอบได้ว่าอะไรคือปัญหาของสถานการณ์นั้น

2. ขั้นตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถแยกแยะสาเหตุของปัญหาได้

3. ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและเสนอทางเลือกที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่คิดว่าเหมาะสมที่สุด

5. ขั้นสรุปผล เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถเสนอแนะวิธีการป้องกันปัญหาโดยการพิจารณาสาเหตุพื้นฐาน เป็นการสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อผลสรุปสมมติฐาน

อนุรักษ์ ชาติเชยแดง (อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. 2547: 35 ; อ้างอิงจาก สาโรจน์ บัวศรี. 2523: 9) ระบุการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นทดลองทำ
4. ขั้นวิเคราะห์เหตุผล
5. ขั้นสรุปผล

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 4-5) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา ปัญหาที่นำมาใช้ในบทเรียนอาจได้มาจากแหล่งต่างๆ เช่น ภาพ เหตุการณ์ การสาธิต การเล่าเรื่อง การให้ดูภาพยนตร์สไลด์ การทายปัญหา เกม ข่าว เหตุการณ์ประจำวันที่น่าสนใจ การสร้างสถานการณ์หรือบทบาทสมมติ ของจริงหรือสถานการณ์จริง

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน สมมติฐานจะเกิดขึ้นได้จากการสังเกต การรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริง และประสบการณ์เดิม จนสามารถนำมาคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล

3. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน การสังเกต การสัมภาษณ์ การสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลายหรือทำการทดลอง มีการจดบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้คำตอบของปัญหาในที่สุด

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นหรือทำการทดลองนำมาตีแผ่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการอภิปราย ซักถาม ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น โดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือ และแนะนำ อันจะนำไปสู่การสรุปข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

5. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาเป็นการสรุปข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ แล้วสรุปผลการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

ดิวอี้ (Dewey. 1976: 130) ได้เสนอวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ หมายถึง การรับรู้และเข้าใจปัญหา เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น คนส่วนใหญ่จะพบกับความตึงเครียด ความสงสัย และความยากลำบากที่จะต้องพยายามแก้ไขปัญหานั้นให้หมดไป ในขั้นต้นผู้ประสบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหานั้นก่อนว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คืออะไร

2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง การระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะแตกต่างกัน มีระดับความยากง่ายที่แก้ไขได้ต่างกัน

3. ขั้นการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการเป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมติฐาน

4. ขั้นสอบผล หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ไม่ถูกต้อง ต้องมีการเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด

5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ หมายถึง การนำข้อมูลทั้งหมดคัดเลือกและตีความนั้นมาสรุป เพื่อนำไปสู่การพิสูจน์สมมติฐานที่กำหนดไว้ในตอนต้น ว่าเป็นจริงหรือไม่ เมื่อได้คำตอบแล้วจะมีการสรุปผลและสรุปเป็นหลักการอย่างกว้างๆ ซึ่งอาจถือว่าเป็นหลักการใหม่ๆ ได้ข้อสรุปนี้จะต้องเป็นข้อสรุปที่สมาชิกของกลุ่มส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันและยอมรับร่วมกัน

6. การตรวจสอบและประเมินผล เมื่อได้ข้อสรุปและหลักการอย่างกว้างๆ แล้ว สมาชิกของกลุ่มจะร่วมกันพิจารณาอีกครั้ง โดยการตรวจสอบและประเมินว่าวิธีการและข้อสรุปที่ได้ไปแล้วนั้นมีความถูกต้องมากน้อยเพียงใด จะเชื่อถือได้หรือไม่ ในขั้นนี้เป็นขั้นทบทวนความคิดที่ว่าสิ่งที่คิดหรือคำตอบที่สรุปแล้วนั้นมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

ไมเคิลลิส (Michaelis. 1980: 64) ได้เสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาว่า ประกอบด้วย

1. กำหนดปัญหา และทำความเข้าใจกับปัญหา เมื่อเริ่มบทเรียน ผู้สอนเสนอปัญหาที่ทำการศึกษาแก่ผู้เรียนเสียก่อน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ว่าเป็นอย่างไร ในการเสนอปัญหาให้แก่นักเรียน ผู้สอนอาจใช้สื่อการสอนและวิธีการต่างๆ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจปัญหานั้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีการคิดว่าจะค้นหาคำตอบอย่างไร หรือตอบคำถามนั้นอย่างไร

2. กำหนดสมมติฐาน ในขั้นนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่ม และมีความคิดอย่างเป็นระบบ โดยผู้เรียนเริ่มนำเอาความรู้ ความเข้าใจ และข้อมูลที่ตนเคยศึกษาไปแล้วมาคิดแก้ปัญหาตามที่กำหนดไว้

3. การวางแผน เมื่อผู้เรียนได้กำหนดสมมติฐานแล้ว ขั้นนี้เป็นการวางแผนเพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่กำหนดไว้โดยวางแผนในเรื่องเกี่ยวกับ การเก็บข้อมูล แหล่งข้อมูล การมอบหมายงาน

4. การจัดเก็บข้อมูล เมื่อกำหนดแผนงานแล้วขั้นต่อไปก็คือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนไปค้นหาข้อมูลจากที่ตนได้รับมอบหมาย ในขั้นนี้เองที่ผู้เรียนจะแยกย้ายไปปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลตามที่มอบหมายจากกลุ่ม เมื่อค้นหาข้อมูลที่ตนรับผิดชอบแล้ว เสนอต่อกลุ่มนำข้อมูลนั้นมาตรวจสอบและตีความพร้อมทั้งคัดเลือกข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่

5. การสรุปคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่คัดเลือก และตีความแล้วนั้นมาสรุปเพื่อนำไปสู่การพิสูจน์สมมติฐานที่กำหนดไว้ตอนต้นว่าเป็นจริงหรือไม่ เมื่อได้คำตอบมีการสรุปผลและหลักการอย่างกว้าง ซึ่งอาจถือเป็นหลักการใหม่ๆ ได้ข้อสรุปนี้ต้องเป็นข้อสรุปที่สมาชิกของกลุ่มส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันและยอมรับร่วมกัน

6. การตรวจสอบและประเมินผล เมื่อได้ข้อสรุปและหลักการอย่างกว้างๆ แล้ว สมาชิกของกลุ่มร่วมกันพิจารณาอีกครั้ง โดยการตรวจสอบและประเมินว่าวิธีการและข้อสรุปที่ได้ไปแล้วนั้นมีความถูกต้องมากน้อยเพียงใดและน่าเชื่อถือได้หรือไม่ ในขั้นนี้ถือเป็นขั้นทบทวนความคิดว่าที่คิดหรือคำตอบที่สรุปแล้วนั้นมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

จากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่าขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามี 5 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการกำหนดปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้และกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหา ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยได้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อนให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยๆ

2. ขั้นกระบวนการแก้ปัญหา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

3. ขั้นสะท้อนและปรับกระบวนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนเสนอวิธีการและสรุปของการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม อีกทั้งมีการปรับกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้สมบูรณ์

4. ขั้นประยุกต์ความรู้ เป็นการประยุกต์ความรู้ที่ได้นำไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนกลุ่มย่อยช่วยกันคิดแก้ปัญหาจากองค์ความรู้ใหม่ที่ได้

5. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนตรวจสอบผู้เรียนหลังเสร็จสิ้นกระบวนต่างๆ เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว เป็นการสรุปบทเรียนและประเมินค่าไปพร้อมกัน

2.3 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 5-6)

1. กำหนดสถานการณ์หรือเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียนเป็นปัญหาที่ใกล้ตัวผู้เรียน

2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกห้องเรียน

3. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน

4. ให้คำแนะนำหรือคำปรึกษา และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียน

5. กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเหมาะสม

6. ติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียนและคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

7. ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลงาน กระบวนการทำงานและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

8. สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เป็นประชาธิปไตย เพื่อให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกด้านความคิดเห็นและแสดงออกด้านการกระทำที่เหมาะสม

บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 6)

1. ร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม

2. เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง ๆ หรือสถานการณ์ที่ผู้สอนจัดให้

3. วางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน

4. ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

5. ลงมือแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและประเมินผล

จากบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้กล่าวมาสรุปได้ว่า ผู้สอนมีบทบาทในการส่งเสริมและให้กำลังใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินการทุกอย่างด้วยตนเองให้มากที่สุด ส่วนผู้เรียนมีบทบาทในการใฝ่เรียนใฝ่รู้ ฝึกการวางแผน ค้นคว้าและลงมือแก้ปัญหา โดยอาศัยขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีเหตุมีผลในการแสวงหาคำตอบเพื่อนำไปสู่การสรุปผลการแก้ปัญหานั้นๆ

2.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

อนุรักษ์ ชาติเชยแดง (อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. 2547: 40 ; อ้างอิงจาก สุวัฒน์ มุทธเมธา. 2522: 206) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตนอย่างแท้จริงและมีประโยชน์ดังนี้

1. ผู้เรียนจะเป็นคนตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหาที่ดีเพราะปัญหาสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมาย และเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้
3. เป็นการสร้างความมั่นใจในความสามารถของตน เพราะแต่ละคนได้ใช้ความสามารถคิดแก้ปัญหา เป็นการสร้างเสริมสุขภาพจิต ช่วยให้เห็นคุณค่าในตนเองและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในโอกาสต่อไปได้
4. มีความเข้าใจและจำบทเรียนได้ดี เพราะในการแก้ปัญหาต้องคิดหาเหตุผลข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กัน ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการต่างๆ ได้ดี
5. การรวบรวมข้อมูลต่างๆ อันเป็นความรู้ข้อเท็จจริงต่างๆ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่อไปได้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดแก้ปัญหาได้
6. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับผู้อื่น รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรา มองโลกในแง่ดี รู้จักร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี
7. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ชีวิต
8. ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมั่นคงหนักแน่น ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เคารพในสิทธิของตนเองและผู้อื่น และมีความปรารถนาดีต่อกัน
9. ทำให้ผู้เรียนไม่เป็นคนเชื่อคนง่าย มีเหตุผลก่อนการตัดสินใจ

10. ผู้เรียนต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย อันเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความรับผิดชอบต่อสังคม

11. ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความรู้ ความคิด แก้ปัญหาได้และทัศนะกว้างขวาง

12. ฝึกการทำงานร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตย

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาสามารถสร้างลักษณะที่พึงประสงค์ในการรับรู้ปัญหา เข้าใจสาเหตุของปัญหา ได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ การรวบรวมข้อมูล คิดหาเหตุผลและนำไปใช้ในการตัดสินใจ ไม่เชื่อคนง่าย อีกทั้งยังช่วยฝึกความรับผิดชอบ การทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นสุข เสริมสร้างทัศนคติให้กว้างไกล ซึ่งสรุปแล้วช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนมีคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขได้นั่นเอง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กรรณิกา อินทรโยธิน (2539: 119) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาสังคมศึกษา เรื่อง สังคมอนาคตของไทย โดยใช้การสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหา กับการสอนตามคู่มือครู พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการคิดเป็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา เรื่อง สังคมอนาคตไทย โดยการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาและการสอนตามคู่มือครู มีการคิดเป็นและใช้ข้อมูลกับการใช้เหตุผลประกอบการคิดเป็นระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมิตรา สุขประดิษฐ์ ณ อยุธยา (2539: 78-86) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำเนียง ศิลป์ประกอบ (2540: 54-72) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้การสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหากับนักเรียนที่เรียนด้วย

การสอนตามคู่มือครู พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภัทรานิษฐ์ ศรีมงคล (2546: 73) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยด้วยวิธีการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืนกับการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD) พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อนุรักษ์ ชาติเชยแดง (2547: 97) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการจัดการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนหน่วยทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการสอนแบบโครงการที่ใช้เทคนิคคิวซีและวิธีการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้เทคนิคศึกษากรณีตัวอย่าง พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

แรทส์ และคนอื่นๆ (Raths, et al. 1967: 5-22) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ครูควรเป็นผู้จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติในชั้นเรียน 14 ประการ คือ การเปรียบเทียบ การสรุปเรื่องราว การสังเกต การจัดจำแนกประเภท การตีความหมาย การวิพากษ์วิจารณ์ การค้นหาข้อตกลงเบื้องต้น การใช้จินตนาการ การตั้งสมมติฐาน การประยุกต์หลักการมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ การตัดสินใจ การสร้างโครงการ หรือการวางแผนศึกษาค้นคว้า การรวบรวมและจัดประเภทของข้อมูล การเข้ารหัส วิธีการดังกล่าวนี้เป็นลักษณะของวิธีการแก้ปัญหาของคนที่ตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งลงไป แรทส์ได้กล่าวเน้นอีกว่าถ้าหากผู้เรียนได้ทำกิจกรรมดังกล่าวทุกๆ วัน ผู้เรียนจะเกิดประสบการณ์ในการคิดเป็น

แซพเทล (Shaftel. 1982: 31) ได้ให้ความเห็นว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการค้นพบและตัวปัญหาก็คือ สถานการณ์อย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง เป็นสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรค คนที่จะแก้ปัญหาแต่ละปัญหาได้ดีต้องมีความคิดใหม่ๆ มีพฤติกรรมใหม่ๆ แซพเทลได้ย้ำถึงวิธีการแก้ปัญหาว่า ในการเรียนการสอนต้องใช้สถานการณ์ที่มีความหมายเป็นปัญหา และมีความสำคัญต่อทุกคน ทั้งครูสอนคณิตศาสตร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ ครูสอนสังคมศึกษา ต้องช่วย

ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันคิดตั้งสมมติฐาน เก็บข้อมูลด้วยตนเอง ลงสรุปเอง ตั้งหลักการเองทุกอย่าง การกระทำดังกล่าวนี้เป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้ ได้ใช้ข้อคิดหลายๆ ทาง ซึ่งทำให้คนมีความฉลาดรู้เท่าทันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

จากงานวิจัยที่เกี่ยวการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาให้ผลการวิจัยทั้งที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งก็เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และยังช่วยส่งเสริมด้านคุณลักษณะของนักเรียนในด้านต่างๆ ได้อีกด้วย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
4. แบบแผนการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนลำปลายมาศ ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยทำการจับฉลากสุ่มห้องนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มา 1 ห้องเรียน จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เดือนพฤษภาคม – เดือนมิถุนายน จำนวน 15 คาบ คาบละ 60 นาที

4. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยประยุกต์ตามแบบการทดลองชนิดกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง One Group Pretest-Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 60-61) มีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัยชนิดกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E แทน กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

T_1 แทน การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

T_2 แทน การสอบหลังการทดลอง (Posttest)

5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้

1. แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

1. แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

ผู้วิจัยได้สร้างโดยอาศัยหลักการนิยามคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขตามกรมวิชาการ เพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมในการวัดคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ การตรวจและประเมินผลและการแปลผล ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข

1.2 เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการของคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขจากแนวทางที่ศึกษา

1.3 เขียนข้อคำถามตามนิยามเชิงปฏิบัติการให้มีความครอบคลุมตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่ได้ตั้งไว้และเขียนตามหลักการเขียนข้อคำถามในแบบสอบถามที่ได้ศึกษาไว้ โดยข้อคำถามคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวนทั้งหมด 120 ข้อ ประกอบด้วย

คุณลักษณะด้านดี	จำนวน 40 ข้อ
คุณลักษณะด้านเก่ง	จำนวน 40 ข้อ
คุณลักษณะด้านมีความสุข	จำนวน 40 ข้อ

1.4 สร้างแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขแบบมาตรประมาณค่าตามแนวคิดของลิเคอร์ท และให้เป็นไปตามหลักการสร้างแบบสอบถามที่ได้ศึกษาไว้

1.5 นำแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขที่สร้างขึ้นมาพิจารณาปรับแก้ข้อคำถามด้วยตนเองและให้อาจารย์ที่ปรึกษาช่วยปรับแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

1.6 นำแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขมาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลและจิตวิทยา จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการในแต่ละด้าน ตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษาในข้อคำถาม จำนวนทั้งหมด 120 ข้อ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item-objective Congruency) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ไว้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.50 ผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้ไข แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

1.7 การทดลองใช้ (Try Out) นำแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขที่ได้จากการปรับแก้ไขเรียบร้อยแล้วจำนวนทั้งหมด 120 ข้อ ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขด้านค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยการหาค่าอำนาจจำแนกจากการทดสอบที (t-test Index) และพิจารณาค่า t ที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1.75 เป็นต้นไปซึ่งจะถือว่าข้อนั้นมีอำนาจจำแนกที่ใช้ได้ ส่วนข้อที่มีค่า t น้อยกว่า 1.75 นั้นใช้ไม่ได้หรืออาจต้องปรับปรุงแก้ไข และทำการคัดเลือกข้อคำถามโดยพิจารณาจากค่า t และให้ครอบคลุมกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ได้ตั้งไว้ จำนวนทั้งหมด 60 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย

คุณลักษณะด้านดี จำนวน 20 ข้อ
คุณลักษณะด้านเก่ง จำนวน 20 ข้อ
คุณลักษณะด้านมีความสุข จำนวน 20 ข้อ

และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (α)

1.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขจำนวน 60 ข้อและตรวจสอบให้ถูกต้อง แล้วจึงนำไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับงานวิจัยต่อไป

ตัวอย่างลักษณะของเครื่องมือ

แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

<u>คำชี้แจง</u>

- แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามที่มีข้อความเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนต่อคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขของท่านเอง ขอให้ท่านเลือกคำตอบที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุด
- การตอบแบบสอบถาม ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามอย่างจริงใจที่สุดและตอบทุกข้อ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นความลับหรือนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น และจะไม่ส่งผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่านทั้งสิ้น
- ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ จะสามารถเป็นประโยชน์ในการใช้ข้อมูลเพื่อในการพัฒนาด้านต่างๆ ต่อไปได้ และขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีไว้ ณ โอกาสนี้
- แบบสอบถามฉบับนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน ประกอบด้วย
  - ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี จำนวน 20 ข้อ
  - ตอนที่ 2 คุณลักษณะด้านเก่ง จำนวน 20 ข้อ
  - ตอนที่ 3 คุณลักษณะด้านมีความสุข จำนวน 20 ข้อ

รวมทั้งหมด 60 ข้อ ให้ท่านพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบทางขวามือของข้อความข้อนั้นๆ ในแบบสอบถาม

ตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0	ฉันคิดว่าฉันเต็มใจที่จะรับฟังปัญหาต่างๆ ของผู้อื่นได้	✓				
00	ฉันรู้สึกว่าควบคุมตนเองไม่ได้เมื่อเกิดการขัดแย้ง		✓			

ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0	ฉันคิดว่าฉันเต็มใจที่จะรับฟังปัญหาต่างๆ ของผู้อื่นได้					
00	ฉันรู้สึกว่าควบคุมตนเองไม่ได้เมื่อเกิดการขัดแย้ง					

ตอนที่ 2 คุณลักษณะด้านเก่ง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0	เมื่อเกิดปัญหาฉันคิดว่าจะไม่สามารถหาทางแก้ปัญหาได้					
00	ฉันคิดว่าฉันจะรวบรวมข้อมูลหาเหตุผลก่อนการตัดสินใจแก้ปัญหา					

ตอนที่ 3 คุณลักษณะด้านมีความสุข

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0	ฉันคิดว่าฉันสามารถหาวิธีทำให้อารมณ์แจ่มใสได้เมื่อมีความเครียด					
00	ฉันคิดว่าจะปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ ได้โดยไม่รู้สึกลำบากใจ					

วิธีการตรวจให้คะแนน ซึ่งแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข เป็นแบบมาตรประมาณค่าตามแนวคิดของลิเคอร์ท มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยข้อความทางบวกมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง เท่ากับ 5 คะแนน

เห็นด้วย เท่ากับ 4 คะแนน

ไม่แน่ใจ เท่ากับ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย เท่ากับ 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เท่ากับ 1 คะแนน

สำหรับข้อความทางลบมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง เท่ากับ 1 คะแนน

เห็นด้วย เท่ากับ 2 คะแนน

ไม่แน่ใจ เท่ากับ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย เท่ากับ 4 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เท่ากับ 5 คะแนน

ในงานวิจัยนี้ได้มีการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข พร้อมกับคู่มือการใช้งานโปรแกรม ดังต่อไปนี้

1. วางแผนและออกแบบรูปแบบการวิเคราะห์และประเมินผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปพร้อมกับเลือกโปรแกรมที่จะใช้ในการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูป

2. ศึกษาคู่มือการใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel พื้นฐานเพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข

3. ดำเนินการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

4. ทดลองใช้และตรวจสอบผลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินว่าถูกต้องในทุกขั้นตอนและครอบคลุมทั้งหมดในสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์และประเมินผล จึงจะสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

5. สรุปข้อมูลทั้งหมดแล้วจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป

การสร้างเกณฑ์การประเมินและแปลผลคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข ดังนี้

1. นำแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขที่ได้สร้างขึ้นไปเก็บข้อมูลจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 350 คน จากทุกภูมิภาคของประเทศไทย (รายชื่อโรงเรียนดังภาคผนวก)

2. นำแบบสอบถามที่เก็บได้มาทำการตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้

3. นำคะแนนที่ได้มาจัดระดับเกณฑ์การประเมินคะแนนคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข ในระดับสูง ปานกลางและต่ำ

4. นำข้อมูลที่ได้จากการจัดเกณฑ์การให้คะแนนมาจัดทำเป็นเกณฑ์สำหรับใช้ในการประเมินและแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

เกณฑ์การประเมินและแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

คุณลักษณะด้านดี

คะแนน 9-10	ระดับสูง
คะแนน 7-8	ระดับปานกลาง
คะแนน 0-6	ระดับต่ำ

คุณลักษณะด้านเก่ง

คะแนน 9-10	ระดับสูง
คะแนน 7-8	ระดับปานกลาง
คะแนน 0-6	ระดับต่ำ

คุณลักษณะด้านมีความสุข

คะแนน 9-10	ระดับสูง
คะแนน 7-8	ระดับปานกลาง
คะแนน 0-6	ระดับต่ำ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษา

2.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และหน่วยการเรียนรู้สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

2.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา

2.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 คาบ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด คือ

2.5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.5.2 สาระการเรียนรู้

2.5.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

2.5.3.1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการกำหนดปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้และกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหา ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยได้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มที่ประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อนให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยๆ

2.5.3.2 ขั้นกระบวนการแก้ปัญหา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.5.3.2.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนมองเห็นหรือระบุปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา ทำให้ผู้เรียนกำหนดขอบเขตของปัญหาที่จะศึกษา

2.5.3.2.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา คิดคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการออกแบบวิธีการเพื่อหาคำตอบอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหานั้นๆ

2.5.3.2.3 ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา และรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติหรือค้นคว้าเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วจดบันทึกรายละเอียดข้อมูลเหล่านั้น เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา โดยเลือกวิธีการจากการออกแบบการแก้ปัญหาจากขั้นวางแผน

2.5.3.2.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำเอาข้อมูลจากการรวบรวมมาจำแนกความคิด จัดกระทำและวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบคำตอบและนำไปสู่การลงความเห็นข้อมูล ซึ่งเป็นผลสรุปขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มย่อย

2.5.3.3 ขั้นสะท้อนและปรับกระบวนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนเสนอวิธีการและสรุปของการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม อีกทั้งมีการปรับกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้สมบูรณ์

2.5.3.4 ขั้นประยุกต์ความรู้ เป็นการประยุกต์ความรู้ที่ได้นำไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนกลุ่มย่อยช่วยกันคิดแก้ปัญหาจากองค์ความรู้ใหม่ที่ได้

2.5.3.5 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนตรวจสอบผู้เรียนหลังเสร็จสิ้นกระบวนต่างๆ เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว เป็นการสรุปบทเรียนและประเมินค่าไปพร้อมกัน

2.5.4 สื่อการเรียนการสอน

2.5.5 การวัดและประเมินผล

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล และเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนเคมี จำนวน 3 ท่าน ตรวจเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาและกิจกรรมต่างๆ ในเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขั้นตอนการทำกิจกรรม เพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง (Try out) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จัดแบ่งเนื้อหา และกำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

ตาราง 2 การจัดแบ่งเนื้อหาและกำหนดระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง	เวลาที่ใช้(คาบ)
-	ทดสอบก่อนเรียน	1.5
1	มวลอะตอม	2
2	มวลโมเลกุล	2
3	จำนวนโมลและมวลของสาร	3
4	ปริมาตรต่อโมลของแก๊ส	2
5	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊ส	3
-	ทดสอบหลังเรียน	1.5
	รวม	15

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดประเมินผล และการสร้างข้อสอบวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

3.4 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาเคมี จำนวน 3 ท่านตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ความถูกต้องด้านภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำมาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ไว้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.50 ผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้ไข แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 60 ข้อ ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนลำปลายมาศ ที่เรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 100 คน

3.6 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไปและให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด โดยคัดเลือกให้ได้จำนวน 30 ข้อ แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

3.7 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

ตัวอย่างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

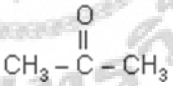
(0) สารในข้อใดต่อไปนี้มีมวลหนักที่สุด

ก. O_2 จำนวน 2 โมล

ข. NH_3 จำนวน 3 โมล

ค. H_2O จำนวน 2 โมล

ง. CO_2 จำนวน 3 โมล

(00) ข้อความเกี่ยวกับอะซีโตน  1.16 กรัม ข้อใด**ถูก**ต้อง

ก. มี O 0.32 กรัม

ข. มี H 0.08 กรัม

ค. มี C 3.6×10^{23} อะตอม

ง. มีปริมาตร 4.48 ลูกบาศก์เดซิเมตร ที่ STP

เกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 ข้อหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นกลุ่มทดลอง ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 1.5 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล และแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ใช้เวลา 1.5 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล และใช้แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข โดยเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ก่อนเรียน

5. ตรวจผลการสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

7. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำคะแนนของคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ที่วัดได้จากแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล ไปวิเคราะห์แล้วนำไปทดสอบด้วยสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานและนำไปเทียบกับเกณฑ์ของกริดสเกลที่ได้สร้างขึ้นเพื่อประเมินและแปลผลที่ได้ออกมา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติพื้นฐาน สถิติในการตวรจสอบหาคุณภาพเครื่องมือและสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน คือ

1.1 ค่าเฉลี่ย (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์. 2543: 144.)

จากสูตร $\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$

เมื่อ $\bar{X}$ แทนคะแนนเฉลี่ย

ΣX แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

1.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์. 2543: 156.)

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

เมื่อ S แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

ΣX^2 แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนน

$(\sum X)^2$ แทนกำลังสองของผลรวมของคะแนน

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

1.3 ความแปรปรวน (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์. 2543: 157.)

จากสูตร $$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 แทนความแปรปรวนของคะแนน

ΣX^2 แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนน

$(\sum X)^2$ แทนกำลังสองของผลรวมของคะแนน

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. สถิติในการตวรจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 สถิติในการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาเรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล โดยการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2536: 108)

จากสูตร $$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทนดัชนีความสอดคล้อง

ΣR แทนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สถิติในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข โดยการหาอำนาจจำแนกจากการทดสอบที (t-test Index) ซึ่งเป็นสูตรที่ใช้ในการหาอำนาจจำแนกจากแบบมาตรประมาณค่า (ล้วน สายยศ; อังคณา สายยศ. 2542: 304.)

จากสูตร $$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ t แทนค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อ

$\bar{X}_H$ แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงในข้อนั้น

$\bar{X}_L$ แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำในข้อนั้น

S_H^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง

S_L^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ

n_H แทนจำนวนคนในกลุ่มได้คะแนนสูง

n_L แทนจำนวนคนในกลุ่มได้คะแนนต่ำ

2.3 การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมลเป็นรายข้อ (วาโร เพ็งสวัสดิ์. 2553: 48)

2.3.1 ค่าความยากง่าย (p)

จากสูตร $$p = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

R_u แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_l แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

2.3.2 ค่าอำนาจจำแนก (r)

จากสูตร $$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

R_u แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_l แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

2.4 สถิติในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข โดยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (α) ซึ่งเป็นสูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามจากแบบมาตรประมาณค่า (ล้วน สายยศ; อังคณา สายยศ. 2542: 312.)

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

เมื่อ α แทนค่าความเชื่อมันของแบบสอบถาม

K แทนจำนวนข้อของแบบสอบถาม

ΣS_i^2 แทนผลรวมทั้งหมดของความแปรปรวนคะแนนรายข้อ

S_t^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.5 สถิติในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; อังคณา สายยศ. 2542: 310.)

จากสูตร $$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทนจำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทนสัดส่วนของนักเรียนทำได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือคนทำถูกกับคนทั้งหมด

q แทนสัดส่วนของนักเรียนทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ 1- p

S_t^2 แทนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

2.6 การตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ดังนี้ (วาโร เพ็งสวัสดิ์. 2553: 43)

จากสูตร $$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทนประสิทธิภาพของกระบวนการ

ΣX แทนคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัด

A แทนคะแนนเต็มจากการทำแบบฝึกหัด

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จากสูตร $$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣF แทนคะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

B แทนคะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 การหาความแตกต่างของค่าคะแนนของคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ t-test for dependent samples (ล้วน สายยศ; อังคณา สายยศ. 2540: 248)

จากสูตร $$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{[n\sum D^2 - (\sum D)^2]}{n-1}}}$$

เมื่อ D แทนผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

n แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ΣD^2 แทนผลรวมของผลต่างกำลังสองของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$(\Sigma D)^2$ แทนผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนกำลังสอง

3.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (สุทิติ ขัตติยะ; วิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์. 2553 : 192)

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

เมื่อ r_{xy} แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ΣX แทนผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากชุด X

ΣY แทนผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากชุด Y

ΣX^2 แทนผลรวมของกำลังสองจากข้อมูลชุด X

ΣY^2 แทนผลรวมของกำลังสองจากข้อมูลชุด Y

ΣXY แทนผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูล X และ Y

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากการทดลองก่อนและหลังเรียน
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาการแจกแจง t
r	แทน	ค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับ ดังนี้

1. เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

2. เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

3. เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

5. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

6. การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

1. เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

ตาราง 3 เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

การทดสอบ	n	$\overline{X}$	SD	t
ก่อนเรียน	40	70.50	8.32	2.26*
หลังเรียน	40	71.03	8.02	

จากตาราง 3 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคุณลักษณะด้านดีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

ตาราง 4 เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

การทดสอบ	n	$\overline{X}$	SD	t
ก่อนเรียน	40	66.63	6.92	
				8.56**
หลังเรียน	40	72.25	5.01	

จากตาราง 4 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคุณลักษณะด้านเก่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. **เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ** t-test แบบ Dependent Sample

ตาราง 5 เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

การทดสอบ	n	$\overline{X}$	SD	t
ก่อนเรียน	40	72.08	9.01	
				1.59
หลังเรียน	40	72.60	8.33	

จากตาราง 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคุณลักษณะด้านมีความสุขก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

ตาราง 6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

การทดสอบ	n	$\overline{X}$	SD	t
ก่อนเรียน	40	8.30	2.60	24.76**
หลังเรียน	40	22.10	2.65	

จากตาราง 6 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

5. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ตาราง 7 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
คะแนนคุณลักษณะด้านเก่ง	0.87

จากตาราง 7 พบว่าคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5

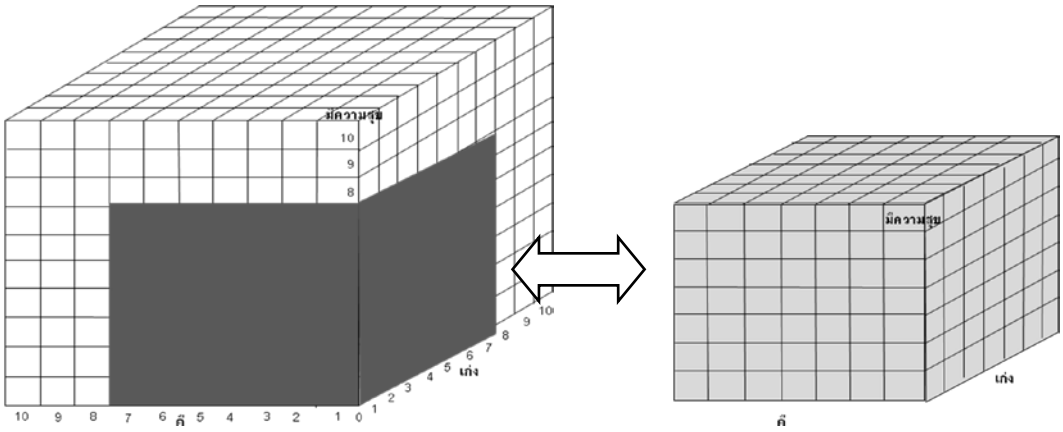
6. การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

- การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ตาราง 8 การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย	กริดสเกล
ด้านดี	70.50	7
ด้านเก่ง	66.63	7
ด้านมีความสุข	72.08	7

จากตาราง 8 พบว่า การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล เป็น 7 : 7 : 7 ซึ่งอยู่ในระดับ ปานกลาง : ปานกลาง : ปานกลาง ตามลำดับ และครอบคลุมพื้นที่ด้วยปริมาตร 343 ลูกบาศก์หน่วย ดังภาพประกอบ 6



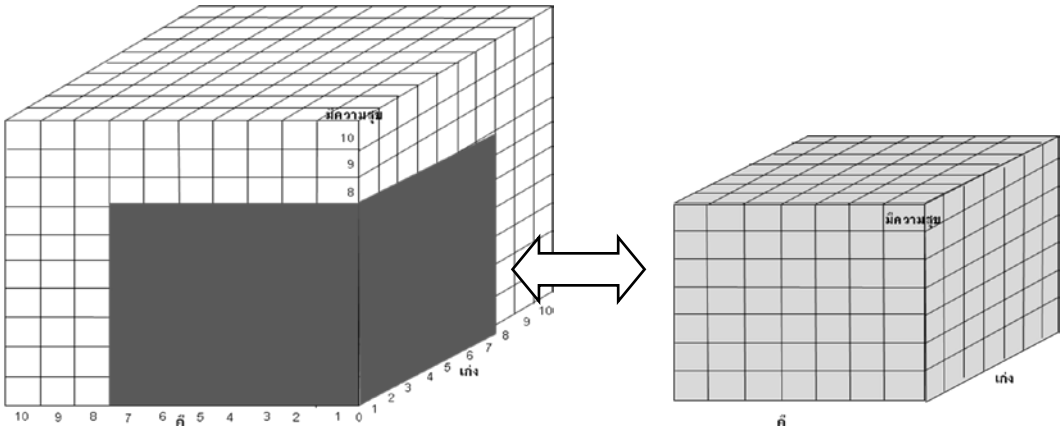
ภาพประกอบ 6 คุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข แบบ 7 : 7 : 7 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

- การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ตาราง 9 การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย	กริดสเกล
ด้านดี	71.03	7
ด้านเก่ง	72.25	7
ด้านมีความสุข	72.60	7

จากตาราง 9 พบว่า การแปลผลคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข ด้วยกริดสเกล หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล เป็น 7 : 7 : 7 ซึ่งอยู่ในระดับ ปานกลาง : ปานกลาง : ปานกลาง ตามลำดับ และครอบคลุมพื้นที่ด้วยปริมาตร 343 ลูกบาศก์หน่วย ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 คุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข แบบ 7 : 7 : 7 สเกล หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา สรุปความสำคัญและผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีคุณลักษณะด้านดีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีคุณลักษณะด้านเก่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีคุณลักษณะด้านมีความสุขหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. คะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีความสัมพันธ์กัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. **การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำปลายมาศ ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนลำปลายมาศ ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยทำการจับฉลากสุ่มห้องนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มา 1 ห้องเรียน จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เดือนพฤษภาคม – เดือนมิถุนายน จำนวน 15 คาบ คาบละ 60 นาที

2. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งเป็น 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 12 คาบ มีค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ E_1/E_2 = 82.90/73.67 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) 0.82 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.31 - 0.65 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.37 - 0.78 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00

2.3 แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุขที่ผู้จัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 60 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น (α) 0.89 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 1.85 – 5.91 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00

3. การดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองชนิดกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง โดยดำเนินการดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นกลุ่มทดลอง ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 1.5 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล และแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ใช้เวลา 1.5 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล และใช้แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข โดยเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ก่อนเรียน

5. ตรวจผลการสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

2. ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

3. ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาเรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

4. ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาเรื่องโมลและปริมาณต่อโมล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

5. ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 5 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

5. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนคุณลักษณะด้านดีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนคุณลักษณะด้านมีความสุขหลังเรียนและก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. คุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา ผลการศึกษาสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล

จากการเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล พบว่าคุณลักษณะด้านดีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทั้งผู้สอนและผู้เรียนร่วมกัน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 1-2) จึงทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่น โดยในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานี้ได้จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจึงได้มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนทำให้ได้ฝึกการเรียนรู้ในด้านความมีวินัยในด้านต่างๆ ในการทำงานร่วมกัน อีกทั้งยังได้เรียนรู้ในด้านค่านิยมประชาธิปไตยไปด้วย ซึ่งในการเรียนรู้ด้วยกันในกลุ่มหนึ่งๆ นั้นจะบรรลุไปตามวัตถุประสงค์ของกลุ่มได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกช่วยเหลือร่วมกัน เห็นคุณค่ากัน เคารพสิทธิกันและเคารพในเสียงส่วนมาก เพราะการแก้ปัญหาหนึ่งๆ นั้น สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะสามารถแสดงความคิดเห็นหรือความรู้ของตนเองออกมาได้ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะต้องได้เรียนรู้ทั้งตนเองและผู้อื่นไปด้วย สอดคล้องกับอนุรักษ์ ชาติเชยแดง (อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. 2547: 40 ; อ้างอิงจาก สุวัฒน์ มุทธเมธา. 2522: 206) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนแก้ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงกับผู้อื่น รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรา รู้จักร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เคารพในสิทธิของตนเองและผู้อื่น และมีความปรารถนาดีต่อกัน รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย อันเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความรับผิดชอบต่อสังคม ตอลดจนได้ฝึกการทำงานร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคุณลักษณะด้านดีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล

จากการเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล พบว่า คุณลักษณะด้านเก่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา สามารถใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหาที่พบ โดยผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเอง ได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์จริงร่วมกันคิดหาทางแก้ไขปัญหา เกิดการเรียนรู้อย่างมี

ความหมาย สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ อันเป็นทักษะจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 1-2) จึงทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ตนเอง โดยการได้พัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานี้ได้นำปัญหามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการนี้จะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความงุนงงสงสัยต้องการแสวงหาความรู้ เพื่อขจัดความสงสัย ทำให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาร่วมกันภายในกลุ่มย่อยที่เรียนแล้วจึงร่วมกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหานั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จึงทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ปัญหาได้โดยตรงนั่นเอง และยังได้พัฒนาทักษะการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่น โดยการคิดแก้ปัญหาร่วมกันภายในกลุ่มย่อยนั้นจำเป็นต้องมีทักษะการเข้าใจในตนเองและผู้อื่นเพื่อให้สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ สอดคล้องกับอนุรักษ์ ชาติเชยแดง (อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. 2547: 40 ; อ้างอิงจาก สุวัฒน์ มุทธเมธา. 2522: 206) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนแก้ปัญหาทำให้ผู้เรียนเป็นคนตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหาที่ดีเพราะปัญหาสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ เป็นการสร้างความมั่นใจในความสามารถของตนเอง เพราะแต่ละคนได้ใช้ความสามารถคิดแก้ปัญหา เป็นการสร้างเสริมสุขภาพจิต ช่วยให้เห็นคุณค่าในตนเองและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในโอกาสต่อไปได้ การรวบรวมข้อมูลต่างๆ อันเป็นความรู้ข้อเท็จจริงต่างๆ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่อไปได้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดแก้ปัญหาได้และทำให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความรู้ ความคิด แก้ปัญหาได้และทัศนะกว้างขวาง

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคุณลักษณะด้านเก่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. เปรียบเทียบคุณลักษณะด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล

จากการเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล พบว่า คุณลักษณะด้านดีหลังเรียนและก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไม่ไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทั้งผู้สอนและผู้เรียนร่วมกัน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 1-2) และยังช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับผู้อื่น รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรา มองโลกในแง่ดี รู้จัก

ร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี (อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. 2547: 40 ; อ้างอิงจาก สุวัฒน์ มุทธเมธา. 2522: 206) ดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนได้มีความสุขใจในการเรียนรู้ เพราะการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานี้เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มจึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันทำให้เกิดทักษะทางสังคมขึ้นได้ แต่เนื่องจากคุณลักษณะด้านมีความสุขนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดอาจจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยให้มากกว่านี้ โดยอาจจะเพิ่มจำนวนเวลาเรียนให้มากขึ้นหรืออาจจะตลอดภาคเรียน และการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานี้ได้ช่วยพัฒนาในด้านสุขใจแต่ไม่ได้ช่วยพัฒนาในด้านสุขกายอาจเนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนรู้นี้ ดังนั้นอาจจะต้องบูรณาการในกลุ่มสาระอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้นี้เพื่อให้สามารถเพิ่มคุณลักษณะด้านมีความสุขขึ้นได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีคุณลักษณะด้านมีความสุขหลังเรียนและก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องโมลและปริมาณต่อโมล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยนำปัญหามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยผ่านการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาด้านต่างๆ ไปด้วยกัน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 1-2) จึงทำให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบก็จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานั้นได้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกเป็นขั้นกำหนดปัญหาซึ่งขั้นตอนการกำหนดปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้และกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาจึงทำให้ผู้เรียนได้เกิดการตื่นตัวในการเกิดเรียนรู้ในเนื้อหา ขั้นที่ 2 ขั้นกระบวนการแก้ปัญหา โดยจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยที่ประกอบไป

ด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อนเรียนรู้ในกลุ่มเดียวกัน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนในการเรียนรู้หาคำตอบ ประกอบด้วย ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนและปรับกระบวนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนเสนอวิธีการและสรุปของการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม อีกทั้งมีการปรับกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้สมบูรณ์ ขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์ความรู้ เป็นการประยุกต์ความรู้ที่ได้นำไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนกลุ่มย่อยช่วยกันคิดแก้ปัญหาจากองค์ความรู้ใหม่ที่ได้ และขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนตรวจสอบผู้เรียนหลังเสร็จสิ้นกระบวนต่างๆ เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว เป็นการสรุปบทเรียนและประเมินค่าไปพร้อมกัน สอดคล้องกับอนุรักษ์ ชาติเชยแดง (อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. 2547: 40 ; อ้างอิงจาก สุวัฒน์ มุทธเมธา. 2522: 206) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนแก้ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจและจำบทเรียนได้ดี เพราะในการแก้ปัญหาต้องคิดหาเหตุผลข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กัน ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการต่างๆ ได้ดี และพจนี บริสุทธิ์ (พจนี บริสุทธิ์. 2012: ออนไลน์) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนแก้ปัญหาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีวิธีการแก้ปัญหาจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหาทำให้สามารถจำบทเรียนได้ดี โดยผู้เรียนได้มอง วิเคราะห์ สังเกตและหัดคิดหัดสร้างอย่างมีระบบ ผู้เรียนจะระบุปัญหาแล้วมาสร้างโจทย์ว่าจะดำเนินการคิดแก้ปัญหาในประเด็นอะไรแล้วจึงหาทางแก้ปัญหานั้น โดยนำข้อมูลต่างๆ มาสร้างความสัมพันธ์กัน เพื่อให้คิดหาสาเหตุและผลที่จะเกิดขึ้นในการคาดคะเนคำตอบ เมื่อได้หาความสัมพันธ์และนำข้อมูลต่างๆ มาสรุปเกิดองค์ความรู้ ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน จึงทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพได้เป็นอย่างมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของนภาพร เกตทอง (นภาพร เกตทอง 2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหากับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนการแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี พบว่าคะแนนคุณลักษณะลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5 จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม ได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและสามารถใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหาที่พบ ผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองอย่างเป็นลำดับขั้นตอนโดยผ่านการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาด้านต่างๆ ไปด้วยกัน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 1-2) จึงทำให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบก็จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาคุณลักษณะด้านเก่งไปพร้อมๆกัน สอดคล้องกับพจนี บริสุทธิ์ (พจนี บริสุทธิ์. 2012: ออนไลน์) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนแก้ปัญหาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนฝึกคิดและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีระบบ มีความคิดสร้างสรรค์และมีการตัดสินใจที่ดี โดยทักษะที่ได้จากการแก้ปัญหา เช่น การเผชิญปัญหา การหาแนวทางในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตจริงทั้งปัจจุบันและในอนาคตได้ อีกทั้งวิธีการแก้ปัญหาจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหาทำให้สามารถจำบทเรียนได้ดีด้วย ดังนั้นการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาจึงได้เป็นการฝึกฝนและพัฒนาในด้านการแก้ปัญหาได้โดยตรงและยังช่วยในการเข้าใจในบทเรียนได้เป็นอย่างได้อีกด้วย ดังนั้นผู้เรียนที่ได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ดีก็จะส่งผลให้มีความเข้าใจในบทเรียนได้เป็นอย่างดีอีกด้วยหรือกล่าวอีกอย่างได้ว่าผู้เรียนที่มีคุณลักษณะด้านเก่งมากก็จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากตามไปด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า คะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการวิจัยดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา ควรจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น การเตรียมสื่อประกอบที่เหมาะสม การจัดกลุ่ม การจัดที่นั่ง เป็นต้น

2. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

3. ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมทั้งในด้านบทบาทของตนเองและสื่อการเรียนรู้ให้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรนำรูปแบบการวิจัยนี้ไปวิจัยกับผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาหรือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีอื่นๆ

2. ควรนำรูปแบบการวิจัยนี้ไปวิจัยในสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม หรือสุขศึกษาและพลศึกษา เป็นต้น

3. ควรนำรูปแบบการวิจัยนี้ไปเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กนกวรรณ วิวัฒน์ธนศิษฏ์. (2545). *การศึกษาองค์ประกอบคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

กรรณิกา อินทรโยธิน. (2539). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาสังคมศึกษา เรื่องสังคมอนาคตของไทย โดยใช้การสอนวิธีการแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

กรมวิชาการ. (2541). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกองวิจัยทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ. กระทรวงฯ.

กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2543). *อีคิว : ความฉลาดทางอารมณ์.* กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาสุขภาพจิต กรมฯ.

จิตติมา พิศาภาค; สิริพร ทิพย์คง. (2552, มกราคม-เมษายน). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์.* 30(1): 4.

จุฑาทิพย์ เจริญนำ. (2548). *การศึกษาคุณลักษณะทางจริยธรรมของครูในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ฉายศรี แซ่ลิ้ม. (2548). *การวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะด้านความเป็นคนดีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ตามความคาดหวังของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษา.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชุติมา วัฒนะคีรี. (ม.ป.ป.) *การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ธนวรรณ มณี. (2550). *ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กปฐมวัย โรงเรียนเทศบาล 3 (โศณพิทยา-คุณานุสรณ์) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ. ถ่ายเอกสาร.

นภาพร เกตทอง. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหากับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นิภา ศรีไพโรจน์. (2543). *การวิจัยทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นิลวรรณ ยอดอานนท์. (2552). *การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา.* สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2554, จาก http://www.learners.in.th/blog/nillawan/259210.

นงลักษณ์ ลักษณะวิมล. (2552). *วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา.* สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2554, จาก http://gotoknow.org/blog/nonglaglag/233501.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2536). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับนักวิจัย.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บี แอน บี พับลิชชิ่ง.

พจนี บริสุทธิ์. (2555*). การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา.* สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2555, จาก http://rrr.learners.in.th/blogs/posts/259226.

พิสณุ ฟองศรี. (2552). *การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการ-พิมพ์.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.* กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พจนารถ บัวเขียว. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการวิเคราะห์ตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการกับการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์.* ปริญญานิพนธ์

กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ภัทรานิษฐ์ ศรีมงคล. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืนและการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD).* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์. (2543). *พื้นฐานการวิจัย.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ลูกน้ำ แมลงภู่. (2551). *การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบวัดคุณลักษณะการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศ; อังคณา สายยศ. (2540). *สถิติวิทยาทางการวิจัย.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

..... . (2542). *การวัดด้านจิตพิสัย.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วราลักษ์ วิศิษฏ์วัฒนกุล. (2549). *การสร้างแบบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบอาชีพนักข่าว.* สารนิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วารี ถีระจิตร. (2538). *วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2553). *สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุทิติ ขัตติยะ; วิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์. (2553). *แบบแผนการวิจัยและสถิติ.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เปเปอร์เฮ้าส์.

สุนันท์ ศลโกสุม. (2524). *การประเมินผลทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุเพ็ญ จุลอมร. (2546). *การสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดทางอารมณ์สำหรับผู้บริหารโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุภาพร พิสิฏฐ์พัฒนะ. (2543). *การสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาทางอารมณ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุมิตรา สุขประดิษฐ์ ณ อยุธยา. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุวรรณี คำบุญชู. (2552). *การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบวัดคุณลักษณะนิสัยในการทำงานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนกลุ่มศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุวิมล ติรกานันท์. (2542). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ : แนวทางสู่การปฏิบัติ.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แสงเดือน ยอดอัญมณีวงศ์. (2546). *การสร้างแบบประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาตามแนวโครงสร้างของ Kaufman สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). *ธรรมชาติวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำเนียง ศิลป์ประกอบ. (2540). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และความเชื่อมั่นในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อนุรักษ์ ชาติเชยแดง. (2547). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการจัดการทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบโครงการที่ใช้เทคนิคคิวซีและวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้เทคนิคศึกษากรณีตัวอย่าง หน่วยการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อุไร จักษ์ตรีมงคล. (2545). *การพัฒนาโครงสร้างเชาวน์อารมณ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด.(การทดสอบและวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

Blake, Robert R; & Mouton, Jane S. (1991). *Leadership Dilemmas-Grid Solutions.* Houston: Gulf Publishing.

Dewey, John. (1976). *How We Think*. Massachusetts: D.C. Health and Company.

Guilford, Paul J. (1967). *The Nature of Human Intelligence.* New York: McGraw-Hill.

Michaelis, John U. (1980). *Social Studies for Children : A Guide to Basic Instruction.* New Jersey: Printice Hall.

Raths, Louis E; et al. (1967). *Teaching for Thinking.* New Jersey: Educational Testing Service.

Shaftel, Fannio T. (1982). *Role Playing in the Curriculum Englewood Cliffs.* New Jersey: Printice Hall .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- รายชื่อโรงเรียนที่เก็บตัวอย่างในการสร้างเกณฑ์คุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียน

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือเพื่อทำปริญญานิพนธ์ด้านต่างๆ ดังนี้

- แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

ดร.สมบัติ สุวรรณพิทักษ์	รองปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
นายขรรค์ชัย วงเสน่ห์	สำนักงานคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ
ผศ.ดร.ทศวร มณีศรีขำ	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ดร.จรรยา ดาสา	ศูนย์วิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์นุชจิรา สุขเพราะนา	โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา
อาจารย์นราวุฒิ นุชา	โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ดร.จรรยา ดาสา	ศูนย์วิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์นุชจิรา สุขเพราะนา	โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา
อาจารย์นราวุฒิ นุชา	โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา

รายชื่อโรงเรียนที่เก็บตัวอย่างในการสร้างเกณฑ์คุณลักษณะดี เก่ง มีความสุขของนักเรียน

1. โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ลพบุรี จังหวัดลพบุรี
2. โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม จังหวัดสระบุรี
3. โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ กาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี
4. โรงเรียนชลกัลยานุกูล จังหวัดชลบุรี
5. โรงเรียนลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์
6. โรงเรียนภูหลวงวิทยา จังหวัดเลย
7. โรงเรียนฉวางรัชดาภิเษก จังหวัดนครศรีธรรมราช
8. โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง
9. โรงเรียนฝางชนูปถัมภ์ จังหวัดเชียงใหม่
10. โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 12 (บ้านเอก) จังหวัดเชียงใหม่

ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล
- ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข
- ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	+1	0	+1	0.67	21	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	1.00	22	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	0	0.67	23	+1	+1	+1	1.00
4	+1	0	+1	0.67	24	+1	0	+1	0.67
5	+1	+1	0	0.67	25	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	0	0.67	26	+1	+1	+1	1.00
7	+1	0	+1	0.67	27	+1	0	+1	0.67
8	+1	+1	+1	1.00	28	+1	+1	0	0.67
9	+1	0	+1	0.67	29	+1	+1	+1	1.00
10	0	+1	+1	0.67	30	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	1.00	31	0	+1	+1	0.67
12	+1	+1	+1	1.00	32	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	1.00	33	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	1.00	34	+1	0	+1	0.67
15	+1	+1	+1	1.00	35	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	1.00	36	+1	0	+1	0.67
17	+1	+1	+1	1.00	37	+1	0	+1	0.67
18	+1	0	+1	0.67	38	+1	+1	+1	1.00
19	+1	+1	+1	1.00	39	+1	+1	+1	1.00
20	+1	+1	+1	1.00	40	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
41	+1	+1	+1	1.00	51	+1	+1	+1	1.00
42	0	+1	+1	0.67	52	+1	0	+1	0.67
43	+1	0	+1	0.67	53	+1	0	+1	0.67
44	+1	+1	+1	1.00	54	+1	+1	+1	1.00
45	+1	+1	+1	1.00	55	+1	+1	+1	1.00
46	+1	+1	+1	1.00	56	+1	+1	+1	1.00
47	+1	+1	+1	1.00	57	+1	+1	+1	1.00
48	+1	0	+1	0.67	58	+1	+1	+1	1.00
49	+1	+1	+1	1.00	59	+1	+1	+1	1.00
50	+1	+1	+1	1.00	60	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1	+1	1.00
6	+1	0	+1	0.67
7	+1	+1	0	0.67
8	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	+1	+1	+1	1.00	16	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	1.00	17	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	1.00	18	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	1.00	19	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1	+1	1.00	20	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	1.00	21	+1	0	+1	0.67
7	+1	0	+1	0.67	22	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	1.00	23	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	1.00	24	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	1.00	25	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	1.00	26	+1	+1	+1	1.00
12	+1	+1	+1	1.00	27	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	1.00	28	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	1.00	29	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	1.00	30	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 13 การหาค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

ข้อที่	t	หมายเหตุ	ข้อที่	t	หมายเหตุ
1	2.52	คัดไว้	21	4.73	คัดไว้
2	2.54	คัดไว้	22	2.29	คัดไว้
3	2.75	คัดไว้	23	2.54	คัดไว้
4	2.77	คัดไว้	24	3.05	คัดไว้
5	5.22	คัดไว้	25	4.19	คัดไว้
6	3.77	คัดไว้	26	4.62	คัดไว้
7	2.83	คัดไว้	27	2.55	คัดไว้
8	2.51	คัดไว้	28	4.00	คัดไว้
9	2.50	คัดไว้	29	2.15	คัดไว้
10	2.58	คัดไว้	30	1.92	คัดไว้
11	5.07	คัดไว้	31	4.22	คัดไว้
12	4.18	คัดไว้	32	2.25	คัดไว้
13	3.10	คัดไว้	33	2.70	คัดไว้
14	2.84	คัดไว้	34	4.35	คัดไว้
15	4.49	คัดไว้	35	4.48	คัดไว้
16	3.15	คัดไว้	36	2.78	คัดไว้
17	3.85	คัดไว้	37	4.03	คัดไว้
18	4.36	คัดไว้	38	2.79	คัดไว้
19	3.33	คัดไว้	39	3.22	คัดไว้
20	1.85	คัดไว้	40	2.89	คัดไว้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	t	หมายเหตุ	ข้อที่	t	หมายเหตุ
41	2.36	คัดไว้	51	2.89	คัดไว้
42	3.03	คัดไว้	52	4.84	คัดไว้
43	5.20	คัดไว้	53	4.45	คัดไว้
44	3.24	คัดไว้	54	3.40	คัดไว้
45	5.91	คัดไว้	55	2.73	คัดไว้
46	3.75	คัดไว้	56	3.08	คัดไว้
47	5.00	คัดไว้	57	4.95	คัดไว้
48	5.58	คัดไว้	58	2.51	คัดไว้
49	1.87	คัดไว้	59	3.00	คัดไว้
50	2.34	คัดไว้	60	4.43	คัดไว้

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (α) มีค่าเท่ากับ 0.89

ตาราง 14 การหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

ข้อที่	p	r	หมายเหตุ	ข้อที่	p	r	หมายเหตุ
1	0.43	0.48	คัดไว้	16	0.50	0.63	คัดไว้
2	0.46	0.56	คัดไว้	17	0.48	0.59	คัดไว้
3	0.57	0.56	คัดไว้	18	0.57	0.78	คัดไว้
4	0.59	0.37	คัดไว้	19	0.50	0.78	คัดไว้
5	0.44	0.44	คัดไว้	20	0.48	0.59	คัดไว้
6	0.46	0.41	คัดไว้	21	0.48	0.44	คัดไว้
7	0.44	0.52	คัดไว้	22	0.63	0.59	คัดไว้
8	0.37	0.59	คัดไว้	23	0.44	0.52	คัดไว้
9	0.44	0.59	คัดไว้	24	0.52	0.74	คัดไว้
10	0.57	0.56	คัดไว้	25	0.46	0.56	คัดไว้
11	0.59	0.74	คัดไว้	26	0.44	0.52	คัดไว้
12	0.52	0.59	คัดไว้	27	0.43	0.56	คัดไว้
13	0.56	0.59	คัดไว้	28	0.37	0.44	คัดไว้
14	0.48	0.74	คัดไว้	29	0.31	0.56	คัดไว้
15	0.65	0.70	คัดไว้	30	0.39	0.48	คัดไว้

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (r_{tt}) มีค่าเท่ากับ 0.82

ภาคผนวก ค

- ตารางคะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล
- ตารางคะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล
- ตารางคะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล
- ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล
- ตารางความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตารางค่าประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

ตาราง 15 คะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

คนที่	ก่อนเรียน (100 คะแนน)	หลังเรียน (100 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
1	67	68	1	1
2	67	67	0	0
3	71	73	2	4
4	72	72	0	0
5	74	75	1	1
6	66	66	0	0
7	62	61	-1	1
8	63	63	0	0
9	64	64	0	0
10	53	55	2	4
11	69	70	1	1
12	77	78	1	1
13	79	79	0	0
14	78	78	0	0
15	79	80	1	1
16	76	75	-1	1
17	89	90	1	1
18	76	79	3	9
19	86	83	-3	9
20	70	70	0	0

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (100 คะแนน)	หลังเรียน (100 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
21	69	69	0	0
22	74	74	0	0
23	64	65	1	1
24	90	90	0	0
25	79	77	-2	4
26	74	72	-2	4
27	59	59	0	0
28	69	72	3	9
29	79	77	-2	4
30	63	65	2	4
31	77	77	0	0
32	70	73	3	9
33	70	70	0	0
34	68	71	3	9
35	63	65	2	4
36	59	59	0	0
37	61	61	0	0
38	61	63	2	4
39	71	74	3	9
40	62	62	0	0
$\bar{X}$	70.50	71.03		
ΣD			21	
ΣD^2				95

ตาราง 16 คะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านเก่ง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

คนที่	ก่อนเรียน (100 คะแนน)	หลังเรียน (100 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
1	62	74	12	144
2	58	62	4	16
3	74	77	3	9
4	56	64	8	64
5	70	75	5	25
6	68	77	9	81
7	67	70	3	9
8	72	74	2	4
9	63	65	2	4
10	54	68	14	196
11	58	66	8	64
12	78	82	4	16
13	63	71	8	64
14	59	76	17	289
15	58	63	5	25
16	64	68	4	16
17	71	73	2	4
18	77	78	1	1
19	62	65	3	9
20	53	67	14	196

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (100 คะแนน)	หลังเรียน (100 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
21	68	74	6	36
22	73	75	2	4
23	54	67	13	169
24	65	72	7	49
25	69	73	4	16
26	70	77	7	49
27	68	72	4	16
28	74	76	2	4
29	77	77	0	0
30	78	80	2	4
31	61	71	10	100
32	69	78	9	81
33	70	78	8	64
34	66	71	5	25
35	71	78	7	49
36	70	72	2	4
37	63	68	5	25
38	69	71	2	4
39	76	76	0	0
40	67	69	2	4
$\bar{X}$	66.63	72.25		
ΣD			225	
ΣD^2				1939

ตาราง 17 คะแนนคุณลักษณะของนักเรียนด้านมีความสุข ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

คนที่	ก่อนเรียน (100 คะแนน)	หลังเรียน (100 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
1	71	70	-1	1
2	69	70	1	1
3	61	62	1	1
4	72	75	3	9
5	74	75	1	1
6	72	72	0	0
7	53	55	2	4
8	58	58	0	0
9	65	65	0	0
10	66	68	2	4
11	80	79	-1	1
12	81	82	1	1
13	75	71	-4	16
14	78	76	-2	4
15	83	83	0	0
16	79	80	1	1
17	85	82	-3	9
18	70	70	0	0
19	90	90	0	0
20	65	67	2	4

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (100 คะแนน)	หลังเรียน (100 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
21	69	72	3	9
22	75	75	0	0
23	75	70	-5	25
24	91	87	-4	16
25	77	78	1	1
26	78	77	-1	1
27	67	70	3	9
28	70	71	1	1
29	85	88	3	9
30	64	67	3	9
31	83	83	0	0
32	66	66	0	0
33	75	78	3	9
34	65	65	0	0
35	55	58	3	9
36	66	67	1	1
37	63	66	3	9
38	62	62	0	0
39	79	79	0	0
40	71	75	4	16
$\bar{X}$	72.08	72.60		
ΣD			21	
ΣD^2				181

ตาราง 18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
1	7	22	15	225
2	6	17	11	121
3	8	25	17	289
4	7	18	11	121
5	8	23	15	225
6	7	25	18	324
7	3	21	18	324
8	5	21	16	256
9	8	20	12	144
10	9	19	10	100
11	11	17	6	36
12	4	26	22	484
13	5	22	17	289
14	10	23	13	169
15	7	17	10	100
16	8	20	12	144
17	11	22	11	121
18	13	28	15	225
19	8	19	11	121
20	12	21	9	81

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
21	8	24	16	256
22	10	23	13	169
23	5	20	15	225
24	9	23	14	196
25	12	21	9	81
26	12	23	11	121
27	11	25	14	196
28	5	24	19	361
29	10	24	14	196
30	6	25	19	361
31	7	21	14	196
32	8	26	18	324
33	8	25	17	289
34	10	23	13	169
35	4	21	17	289
36	13	21	8	64
37	9	20	11	121
38	12	23	11	121
39	7	25	18	324
40	9	21	12	144
$\bar{X}$	8.30	22.10		
ΣD			552	
ΣD^2				8102

ตาราง19 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนคุณลักษณะด้านเก่งกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

คนที่	คะแนนคุณลักษณะด้านเก่ง (x) (100 คะแนน)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (y) (30 คะแนน)	X^2	Y^2	XY
1	74	22	5476	484	1628
2	62	17	3844	289	1054
3	77	25	5929	625	1925
4	64	18	4096	324	1152
5	75	23	5625	529	1725
6	77	25	5929	625	1925
7	70	21	4900	441	1470
8	74	21	5476	441	1554
9	65	20	4225	400	1300
10	68	19	4624	361	1292
11	66	17	4356	289	1122
12	82	26	6724	676	2132
13	71	22	5041	484	1562
14	76	23	5776	529	1748
15	63	17	3969	289	1071
16	68	20	4624	400	1360
17	73	22	5329	484	1606
18	78	28	6084	784	2184
19	65	19	4225	361	1235
20	67	21	4489	441	1407

ตาราง 19 (ต่อ)

คนที่	คะแนนคุณลักษณะด้านเก่ง (x) (100 คะแนน)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (y) (30 คะแนน)	X^2	Y^2	XY
21	74	24	5476	576	1776
22	75	23	5625	529	1725
23	67	20	4489	400	1340
24	72	23	5184	529	1656
25	73	21	5329	441	1533
26	77	23	5929	529	1771
27	72	25	5184	625	1800
28	76	24	5776	576	1824
29	77	24	5929	576	1848
30	80	25	6400	625	2000
31	71	21	5041	441	1491
32	78	26	6084	676	2028
33	78	25	6084	625	1950
34	71	23	5041	529	1633
35	78	21	6084	441	1638
36	72	21	5184	441	1512
37	68	20	4626	400	1360
38	71	23	5041	529	1633
39	76	25	5776	625	1900
40	69	21	4761	441	1449
รวม	2890	884	209782	19810	64319

ตาราง 20 ค่าประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนรวมระหว่างเรียน (50 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30คะแนน)
	แผนฯ 1 (10 คะแนน)	แผนฯ 2 (10 คะแนน)	แผนฯ 3 (10 คะแนน)	แผนฯ 4 (10 คะแนน)	แผนฯ 5 (10 คะแนน)		
1	7	8	8	9	9	41	22
2	7	8	9	8	8	40	17
3	10	9	10	9	9	47	25
4	7	7	8	9	8	39	18
5	9	8	7	8	8	40	23
6	9	10	8	9	9	45	25
7	7	6	8	10	8	39	21
8	8	8	9	8	8	41	21
9	8	7	7	9	9	40	20
10	7	8	9	6	7	37	19
11	9	7	7	8	6	37	17
12	10	10	9	10	9	48	26
13	10	9	9	7	9	44	22
14	8	8	7	7	8	38	23
15	7	6	9	7	7	36	17
16	7	8	9	9	6	39	20
17	8	9	7	7	8	39	22
18	10	10	9	10	10	49	28
19	10	7	8	7	6	38	19
20	8	9	9	9	7	42	21
21	8	9	9	9	9	44	24

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนรวมระหว่างเรียน (50 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
	แผนฯ 1 (10 คะแนน)	แผนฯ 2 (10 คะแนน)	แผนฯ 3 (10 คะแนน)	แผนฯ 4 (10 คะแนน)	แผนฯ 5 (10 คะแนน)		
22	8	9	9	7	9	42	23
23	8	8	7	6	8	37	20
24	9	9	7	7	10	42	23
25	9	9	9	9	8	44	21
26	7	9	9	7	10	42	23
27	10	10	8	8	9	45	25
28	10	9	9	8	8	44	24
29	9	8	10	8	8	43	24
30	9	9	10	9	9	46	25
31	8	9	10	8	8	43	21
32	10	9	8	7	9	43	26
33	9	8	9	8	9	43	25
34	10	9	9	7	8	43	23
35	8	9	8	9	9	43	21
36	9	7	7	8	9	40	21
37	8	7	6	9	7	37	20
38	8	7	9	6	9	39	23
39	8	8	9	7	9	41	25
40	9	7	6	8	8	38	21
รวม						1658	884
E						E_1 = 82.90	E_2 = 73.67

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา
- ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตัวอย่างคู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข
- ตัวอย่างโปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข

แบบสอบถามคุณลักษณะของนักเรียนด้านดี เก่ง มีความสุข

คำชี้แจง

➢ แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามที่มีข้อความเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนต่อคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขของท่านเอง ขอให้ท่านเลือกคำตอบที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุด

➢ การตอบแบบสอบถาม ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามอย่างจริงใจที่สุดและตอบทุกข้อ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นความลับหรือนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น และจะไม่ส่งผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่านทั้งสิ้น

➢ ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ จะสามารถเป็นประโยชน์ในการใช้ข้อมูลเพื่อในการพัฒนาด้านต่างๆ ต่อไปได้ และขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีไว้ ณ โอกาสนี้

➢ แบบสอบถามฉบับนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน ประกอบด้วย

- ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี จำนวน 20 ข้อ
- ตอนที่ 2 คุณลักษณะด้านเก่ง จำนวน 20 ข้อ
- ตอนที่ 3 คุณลักษณะด้านมีความสุข จำนวน 20 ข้อ

รวมทั้งหมด 60 ข้อ ให้ท่านพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบทางขวามือของข้อความข้อนั้นๆ ในแบบสอบถาม

ตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0	ฉันคิดว่าฉันเต็มใจที่จะรับฟังปัญหาต่างๆ ของผู้อื่นได้	✓				
00	ฉันตั้งใจทำตามหน้าที่ของฉันด้วยความซื่อสัตย์		✓			

ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	ฉันคิดว่าฉันเต็มใจที่จะรับฟังปัญหาต่างๆ ของผู้อื่นได้					
2	ฉันตั้งใจทำตามหน้าที่ของฉันด้วยความซื่อสัตย์					
3	ฉันเชื่อว่าฉันยึดหลักความเป็นเหตุเป็นผลในการแก้ปัญหาต่างๆ					
4	เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นฉันคิดว่าจะไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
5	เมื่อมีปัญหาฉันคิดว่าจะหาสาเหตุที่แท้จริงมากกว่าเอาแต่ความคิดของตนเอง					
6	เมื่อความคิดเห็นของกลุ่มไม่ตรงกับของฉันฉันรู้สึกไม่อยากให้ความร่วมมือ					
7	ฉันรู้ตนเองว่ากำลังทำอะไรอยู่เพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้ง					
8	ฉันรู้สึกไม่พอใจเมื่อมีใครมาพูดขัดแย้งกับความคิดของฉัน					
9	ฉันคิดว่าฉันไม่สามารถห้ามตนเองที่จะคิดในทางไม่ดีต่อผู้อื่นได้					
10	เมื่อความคิดเห็นในกลุ่มเกิดการขัดแย้งฉันคิดว่าจะยอมรับตามเสียงส่วนมาก					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11	เมื่อฉันโกรธฉันรู้สึกไม่สามารถควบคุมอารมณ์โกรธของตนเองได้					
12	เมื่อฉันทำผิดกฎระเบียบฉันคิดว่าฉันพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไข					
13	ฉันรู้สึกว่าฉันจะเคารพในสิทธิของผู้อื่น					
14	ฉันรู้สึกว่าสามารถรับฟังคำวิจารณ์จากผู้อื่นได้โดยไม่รู้สึกโกรธ					
15	ฉันรู้สึกว่าฉันจะแสดงอาการไม่พอใจเมื่อต้องทำตามสิ่งที่ฉันไม่เห็นด้วย					
16	ฉันคิดว่าจะทำตามแต่ความคิดเห็นของฉันโดยไม่คำนึงถึงผู้อื่น					
17	ฉันมั่นใจว่าสามารถให้ความร่วมมือกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี					
18	ฉันเชื่อว่าฉันมีเหตุผลพอที่จะกระทำสิ่งใดออกไป					
19	ฉันคิดว่าฉันไม่สามารถช่วยเหลือผู้อื่นที่ฉันไม่ชอบได้					
20	ฉันจะใส่ใจกับความรู้สึกของคนรอบข้าง					

ตอนที่ 2 คุณลักษณะด้านเก่ง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
21	เมื่อเกิดปัญหาฉันคิดว่าจะไม่สามารถหาทางแก้ปัญหาได้					
22	ฉันคิดว่าฉันจะรวบรวมข้อมูลหาเหตุผลก่อนการตัดสินใจแก้ปัญหา					
23	ฉันรู้สึกว่าการตัดสินใจแก้ปัญหาเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก					
24	ฉันคิดว่าสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้					
25	เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นฉันไม่รู้ว่าจะเริ่มแก้ปัญหาตรงไหนก่อน					
26	เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นฉันรู้สึกว่าไม่สามารถทำงานนั้นต่อไปได้					
27	ฉันมั่นใจว่าสามารถตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง					
28	ฉันคิดว่าฉันไม่สามารถค้นหาแหล่งข้อมูลใหม่เพื่อใช้ในการเรียนรู้ได้					
29	ก่อนจะทำงานทุกครั้งฉันคิดว่าฉันสามารถทำงานนั้นได้					
30	ฉันรู้สึกว่าต้องการให้ผู้อื่นช่วยเวลาต้องตัดสินทำสิ่งใด					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
31	ฉันคิดว่าสามารถทำในสิ่งที่ฉันต้องการได้โดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน					
32	ฉันคิดว่าฉันสามารถรับผิดชอบในงานของตนเองได้เป็นอย่างดี					
33	ฉันรู้สึกว่าไม่สามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ที่อยู่รอบข้างได้					
34	ฉันคิดว่าฉันสามารถแสดงความรู้สึกต่อผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					
35	ฉันคิดว่าฉันรู้บทบาทและหน้าที่ของตนเองเพื่อไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน					
36	ฉันคิดว่าฉันเข้าใจในความรู้สึกของผู้อื่นได้เป็นอย่างดี					
37	ฉันรู้สึกว่าฉันไม่สามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงอารมณ์ของตนเองได้					
38	ฉันรู้สึกว่าฉันสามารถเข้ากับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี					
39	แม้จะมีปัญหาเกิดขึ้นหลายอย่างฉันคิดว่าสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้					
40	ฉันมั่นใจว่าพร้อมที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นตลอดเวลา					

ตอนที่ 3 คุณลักษณะด้านมีความสุข

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
41	ฉันคิดว่าฉันสามารถหาวิธีทำให้อารมณ์แจ่มใสได้เมื่อมีความเครียด					
42	ฉันคิดว่าจะปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ ได้โดยไม่รู้สึกลำบากใจ					
43	ฉันคิดว่าการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ทำให้ฉันมีสุขภาพดี					
44	ถึงแม้ต้องทำงานหนักฉันคิดว่าจะนอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ					
45	ฉันรู้สึกว่าการออกกำลังกายจะช่วยให้ร่างกายแข็งแรงได้					
46	เมื่อมีความเครียดฉันรู้สึกว่าจะอารมณ์เสียทั้งวัน					
47	ฉันเชื่อว่าปัญหาทุกอย่างสามารถเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีได้					
48	ฉันคิดว่าการดูแลสุขภาพร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรงนั้นเป็นเรื่องยากลำบาก					
49	ฉันรู้สึกหมดหวังเมื่อสิ่งที่ต้องการไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้					
50	ฉันคิดว่าฉันไม่สามารถเปลี่ยนความเครียดเป็นความสุขได้					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
51	ฉันรู้สึกซาบซึ้งในน้ำใจของผู้อื่น					
52	ฉันรู้สึกไม่พอใจผู้อื่นที่ได้รับสิ่งที่ดีกว่าฉัน					
53	ฉันเชื่อว่าความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จย่อมอยู่ที่นั่น					
54	ในภาวะที่ตึงเครียดฉันคิดว่าสามารถทำจิตใจให้สงบได้					
55	ฉันคิดว่าทุกปัญหาที่เกิดขึ้นมักมีทางออกเสมอ					
56	ฉันคิดว่าฉันมักมีความสำคัญน้อยกว่าผู้อื่น					
57	ฉันรู้สึกยินดีกับผู้อื่นที่ได้ประสบความสำเร็จ					
58	ฉันมักจะรู้สึกไม่ภูมิใจในตนเอง					
59	ฉันรู้สึกไม่เชื่อมั่นในการตัดสินใจของตนเอง					
60	ฉันคิดว่าทุกสิ่งมักมีคุณค่าในตัวของตัวเอง					

แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา

หน่วยการเรียนรู้ โมลและปริมาณต่อโมล **เรื่อง มวลอะตอม**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 **เวลา 2 ชั่วโมง**

ผลการเรียนรู้

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่างๆ ของสาร ซึ่งได้แก่ จำนวนโมล จำนวนอนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊สที่ STP รวมทั้งใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าวคำนวณหาปริมาณใดปริมาณหนึ่งได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของมวลอะตอมและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้
2. คำนวณหามวลอะตอมของธาตุและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้
3. คำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ เมื่อทราบมวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติได้

สาระสำคัญ

มวลอะตอม คือ ตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบมวลของธาตุ 1 อะตอมกับมวลของธาตุมาตรฐาน 1 อะตอม

มวลอะตอมของธาตุใดๆ ในตารางธาตุเป็นค่ามวลอะตอมเฉลี่ย ซึ่งขึ้นอยู่กับค่ามวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่พบอยู่ในธรรมชาติ

เนื้อหาสาระ

เนื่องจากอะตอมมีขนาดเล็กมากดังนั้นการหามวลอะตอมของธาตุโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบว่า อะตอมของธาตุที่ต้องการศึกษามีมวลเป็นกี่เท่าของอะตอมของธาตุที่กำหนดให้เป็นมาตรฐาน

ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2504 เป็นต้นมา นักวิทยาศาสตร์ใช้ ^{12}C เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ โดยกำหนดให้ ^{12}C จำนวน 1 อะตอมมีมวล 12 หน่วยมวลอะตอม ดังนั้น 1 หน่วยมวลอะตอมจึงมีค่าเท่ากับ 1/12 มวลของ ^{12}C จำนวน 1 อะตอม หรือเท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม มวลอะตอมของธาตุเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

มวลอะตอมของธาตุ = $\frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\text{1/12 มวลของ } {}^{12}C \text{ 1 อะตอม (กรัม)}}$ = $\frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}}$

มวลอะตอมของธาตุใดๆ ในตารางธาตุเป็นค่ามวลอะตอมเฉลี่ย ซึ่งขึ้นอยู่กับค่ามวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่พบอยู่ในธรรมชาติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

1.1 ครูยกบัตรคำสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิดที่รู้จักกันดีและมีอยู่ในธรรมชาติจำนวน 5 ใบ เช่น ธาตุไฮโดรเจน คาร์บอน ไนโตรเจน ออกซิเจนและคลอรีน แล้วให้นักเรียนตอบพร้อมกันว่าเป็นธาตุอะไร ตัวเลขต่างๆ ที่ปรากฏอยู่กับธาตุนั้นๆ สื่อความหมายอย่างไร ดังแสดง

1	6	7	8	17
H	C	N	O	Cl
1.00794	12.0107	14.0067	15.994	35.4527

1.2 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับความหมายของไอโซโทป ทฤษฎีอะตอมของดอลตันโดยเฉพาะในเรื่องที่ว่า อะตอมของธาตุต่างชนิดกันมีมวลไม่เท่ากัน และเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่าอะตอมเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กมากและไม่สามารถชั่งหามวลได้โดยตรง การหามวลอะตอมจึงใช้วิธีการเปรียบเทียบกับมวลของธาตุที่กำหนดเป็นมาตรฐาน เพื่อนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าในการหามวลอะตอมของธาตุ

2. ขั้นกระบวนการแก้ปัญหา

2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน โดยให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน(เก่ง ปานกลาง อ่อน) เรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มย่อย ซึ่งแบ่งความสามารถของนักเรียนจากเกรดวิชาเคมีในภาคเรียนที่ผ่านมา จากนั้นให้แต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่มเป็นชื่อธาตุในตารางธาตุโดยไม่ซ้ำกัน และแบ่งหน้าที่ความรับชอบในกลุ่ม

2.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง มวลอะตอมจำนวน 3 ข้อ ดังนี้

2.2.1 บอกความหมายของมวลอะตอมและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้

2.2.2 คำนวณหามวลอะตอมของธาตุและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้

2.2.3 คำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ เมื่อทราบมวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติได้

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยส่งตัวแทนออกมารับใบความรู้ เรื่อง มวลอะตอม

2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยร่วมกันศึกษาค้นคว้าจากหนังเรียนวิชาเคมี เล่ม 2 และใบความรู้ เรื่อง มวลอะตอม

2.5 นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ในการสรุปหาความรู้ดังนี้

2.5.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องร่วมกันกำหนดปัญหาให้ได้ว่าต้องการหาอะไรเพื่อนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าต่อไป โดยครูคอยช่วยแนะนำให้กับนักเรียนในแต่ละกลุ่มเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกำหนดปัญหาที่ต้องการหาคำตอบให้ได้

2.5.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบวิธีการหาคำตอบจากปัญหาที่ได้กำหนดไว้ โดยมีครูคอยชี้แนะนักเรียนกลุ่มที่ไม่สามารถออกแบบวิธีการหาคำตอบได้

2.5.3 ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา และรวบรวมข้อมูล นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาคำตอบโดยร่วมกันศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ได้กำหนดไว้ โดยมีครูคอยชี้แนะนักเรียนกลุ่มที่ไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้

2.5.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาหาความรู้หรือคำตอบแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ หาความสัมพันธ์ในข้อมูลต่างๆ แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มย่อย

2.6 นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่ครูให้เป็นตัวอย่างในใบความรู้ โดยใช้กระบวนแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน (ครูมีหน้าที่ชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหาสำหรับกลุ่มที่ยังไม่สามานรถดำเนินวิธีการแก้ปัญหาได้)

2.5.1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และทำความเข้าใจปัญหาในแต่ละข้อ ทำให้นักเรียนกำหนดขอบเขตของปัญหาที่จะศึกษาว่าโจทย์แต่ละข้อได้กำหนดอะไรมาให้ แล้วโจทย์ในแต่ละข้อนั้นต้องการหาคำตอบอะไร

2.5.2 วางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สังเกต ใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการออกแบบวิธีการเพื่อหาคำตอบอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหานั้นๆ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบวิธีการหาคำตอบและเลือกวิธีการที่จะใช้เพื่อหาคำตอบ

2.5.3 ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา และรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนปฏิบัติหลังจากค้นคว้าเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยนักเรียนเลือกวิธีการจากการออกแบบในขั้นก่อนหน้านี้ แล้วนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

2.5.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล เป็นขั้นที่นักเรียนนำเอาข้อมูลจากการรวบรวมมาจำแนกความคิด จัดกระทำและวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบคำตอบและนำไปสู่การลงความเห็นข้อมูล ซึ่งเป็นผลสรุปขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มย่อย

2.6 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง มวลอะตอม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ตัวอย่างโจทย์ที่แล้วมา ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

3. ขั้นสะท้อนและปรับกระบวนการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานจากการทำใบงานโดยเขียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดาน พร้อมกับตรวจคำตอบ และอภิปรายวิธีการและผลการคำนวณร่วมกัน

4. ขั้นประยุกต์ความรู้

นักเรียนประยุกต์ความรู้ที่ได้นำไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ โดยครูกำหนดสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนกลุ่มย่อยช่วยกันคิดแก้ปัญหาจากองค์ความรู้ใหม่ที่ได้ ซึ่งครูกำหนดโจทย์ปัญหามา 1 ข้อ ในเรื่อง มวลอะตอม ดังนี้ Cl 1 อะตอมมีมวล $35.5 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม จงหาว่า Cl มีมวลอะตอมเท่าใด

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

5.1 ครูและนักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจนได้ข้อสรุปว่า

(1) การหามวลอะตอมของธาตุใช้วิธีการเปรียบเทียบว่า อะตอมของธาตุที่ต้องการศึกษามีมวลเป็นกี่เท่าของอะตอมของธาตุที่กำหนดให้เป็นมาตรฐาน

(2) นักวิทยาศาสตร์ใช้ ^{12}C เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ โดยกำหนดให้ ^{12}C จำนวน 1 อะตอมมีมวล 12 หน่วยมวลอะตอม ดังนั้น 1 หน่วยมวลอะตอมจึงมีค่าเท่ากับ 1/12 มวลของ ^{12}C

จำนวน 1 อะตอม หรือเท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม มวลอะตอมของธาตุเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\text{1/12 มวลของ } {}^{12}C \text{ 1 อะตอม (กรัม)}} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}}$$

(3) มวลอะตอมของธาตุใดๆ ในตารางธาตุเป็นค่ามวลอะตอมเฉลี่ย ซึ่งขึ้นอยู่กับค่ามวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่พบอยู่ในธรรมชาติ

5.2 ครูทดสอบย่อยท้ายบทเรียน โดยให้โจทย์ทดสอบ 10 ข้อ เพื่อประเมินผลจากที่เรียนมาแล้ว

5.3 นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบลงในกระดาษที่ครูแจกให้ภายในเวลา 20 นาที

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม เล่ม 2
2. ใบความรู้ เรื่อง มวลอะตอม
3. ใบงาน เรื่อง มวลอะตอม

การวัดและประเมินผล

1. วิธีการวัดผล

1.1 ครูประเมินโดยการสังเกตจากการตอบคำถาม ยกตัวอย่างหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียน

1.2 ครูประเมินการตอบคำถามในใบงานของนักเรียน โดยการตรวจใบงาน

1.3 นักเรียนทดสอบย่อยท้ายบทเรียน

2. เกณฑ์การผ่าน

2.1 นักเรียนสามารถตอบคำถาม ยกตัวอย่างหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้

2.2 นักเรียนตอบคำถามในใบงานโดยใช้วิธีการและการคำนวณถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70

2.3 นักเรียนทดสอบย่อยท้ายบทเรียนถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70

3. เครื่องมือวัดและประเมินผล

3.1 ใบงาน เรื่อง มวลอะตอม

3.2 แบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้น ม. ...../.....

วันที่บันทึก.....

1. การดำเนินการจัดการเรียนรู้ ❑ เป็นไปตามแผน ❑ ไม่เป็นไปตามแผน

2. บรรยากาศระหว่างการเรียน

.....

.....

3. ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้

.....

.....

4. สิ่งที่ควรพัฒนาในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

.....

.....

5. แนวทางการแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

ใบความรู้ เรื่อง มวลอะตอม

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

เมื่อธาตุรวมกันเป็นสารประกอบ ธาตุจะรวมกันในอัตราส่วนของมวลคงที่ (กฎสัดส่วนคงที่) ดอลตันเชื่อว่าอะตอมของธาตุมีมวลไม่เท่ากัน จึงพยายามหามวลอะตอมของธาตุแต่ละธาตุโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบว่าเป็นกี่เท่าของธาตุหนึ่ง ดอลตันพบว่าไฮโดรเจนเป็นธาตุที่เบาที่สุด จึงเสนอให้ใช้ไฮโดรเจนเป็นธาตุมาตรฐานในการเปรียบเทียบเพื่อหามวลของอะตอมของธาตุอื่น ๆ โดยกำหนดให้ไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวล 1หน่วย

ค่าตัวเลขที่คิดได้จากการเปรียบเทียบมวลของธาตุ 1 อะตอมกับมวลของไฮโดรเจน 1 อะตอม เรียกว่ามวลอะตอมของธาตุ ซึ่งเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\text{มวลของไฮโดรเจน 1 อะตอม (กรัม)}}$$

จากความสัมพันธ์นี้ใช้ค่ามวลอะตอมของธาตุบอกได้ว่า อะตอมของธาตุใดมีมวลมากหรือน้อยกว่ากัน และใช้คำนวณหามวลของธาตุ 1 อะตอมได้

ต่อมา มีการใช้ออกซิเจนเป็นมาตรฐานแทนไฮโดรเจน เนื่องจากออกซิเจนอะตอมมีมวลเป็น 16 เท่าของไฮโดรเจน 1 อะตอม จึงเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\text{1/16 มวลของออกซิเจน 1 อะตอม (กรัม)}}$$

ในปี ค.ศ.1961 นักวิทยาศาสตร์ได้ตกลงใช้ C–12 เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ โดยกำหนดให้ C–12 จำนวน 1 อะตอมมีมวล 12.00 หน่วย จึงเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\text{1/12 มวลของคาร์บอน -12 1 อะตอม (กรัม)}}$$

จากการทดลองพบว่า 1/12 มวลของคาร์บอน – 12 จำนวน 1 อะตอม มีมวลเท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม

ตัวอย่างที่ 1 ออกซิเจน 1 อะตอม มีมวล 26.56×10^{-24} กรัม ดังนั้นมวลอะตอมของออกซิเจนมีค่าเท่าใด

แนวคิด มวลอะตอมของธาตุ $= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\text{1/12 มวลของคาร์บอน -12 1 อะตอม (กรัม)}}$

มวลอะตอมของธาตุ $= \frac{26.56 \times 10^{-24}}{1.66 \times 10^{-24}}$

มวลอะตอมของธาตุออกซิเจน = 16.00 amu

ตังอย่างที่ 2 มวลอะตอมของไนโตรเจนเท่ากับ 14 และ 1/12 มวลของ C–12 1 อะตอม เท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม จงหามวลของไนโตรเจน 1 อะตอม

แนวคิด มวลอะตอมของธาตุ $= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\text{1/12 มวลของคาร์บอน -12 1 อะตอม (กรัม)}}$

$14 \text{ amu} = \frac{\text{มวลของไนโตรเจน 1 อะตอม}}{1.66 \times 10^{-24}}$

มวลของไนโตรเจน 1 อะตอม $= 14 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

มวลอะตอมของธาตุไม่สามารถที่จะระบุหน่วยได้ ดังนั้นจึงมีการกำหนดหน่วยบอกมวลอะตอม เป็น amu หรือ Atomic mass unit โดยให้อะตอมที่เล็กที่สุดมีมวลเป็น 1 amu มวลของธาตุ 1 อะตอม เป็นค่าที่สามารถระบุหน่วยได้ ซึ่งมีหน่วยเป็นกรัม

ธาตุส่วนใหญ่ในธรรมชาติมีหลายไอโซโทป และแต่ละไอโซโทปมีปริมาณมากน้อยต่างกัน นักวิทยาศาสตร์หามวลอะตอมและปริมาณของไอโซโทปของแต่ละธาตุ โดยใช้เครื่องแมสสเปกโทรมิเตอร์ เช่น

ธาตุ	ไอโซโทป	มวลอะตอมของไอโซโทป	ปริมาณไอโซโทป (ร้อยละ)	มวลอะตอม
คาร์บอน	$^{12}_{6}C$	12.000	98.89	12.011
	$^{13}_{6}C$	13.003	1.11	
ออกซิเจน	$^{16}_{8}O$	15.995	99.76	15.999
	$^{17}_{8}O$	16.999	0.04	
	$^{18}_{8}O$	17.999	0.20	
นีออน	$^{720}_{10}Ne$	19.992	90.51	20.179
	$^{21}_{10}Ne$	20.994	0.27	
	$^{22}_{10}Ne$	21.991	9.22	
คลอรีน	$^{35}_{17}Cl$	34.969	75.77	35.453
	$^{35}_{17}Cl$	36.966	24.23	

โดยทั่วไปมวลอะตอมที่รายงานในตารางธาตุ คิดจากมวลอะตอมและปริมาณของไอโซโทปของธาตุนั้น

ตัวอย่างที่ 1 ^{24}Mg มีมวลอะตอม 23.99 มีปริมาณร้อยละ 78.70 ^{25}Mg มีมวลอะตอม 24.99 มีปริมาณร้อยละ 10.13 และ ^{26}Mg มีมวลอะตอม 25.98 มีปริมาณร้อยละ 11.17 แมกนีเซียมมีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่าไร

$$\text{มวลอะตอมของ Mg} = \frac{(23.99 \times 78.70) + (24.99 \times 10.13) + (25.98 \times 11.17)}{100}$$

$$= 24.31$$

ตัวอย่างที่ 2 ทองแดงมีไอโซโทปที่เสถียรสองไอโซโทป คือ ^{63}Cu และ ^{65}Cu สมมติว่าทั้งสองไอโซโทปมีมวลอะตอมเท่ากับ 63 และ 65 ตามลำดับจะมี ^{63}Cu และ ^{65}Cu ในธรรมชาติอย่างละกี่เปอร์เซ็นต์ (กำหนดมวลอะตอมเฉลี่ยของทองแดง = 63.546)

สมมติให้ ^{63}Cu อยู่ในธรรมชาติ = x %

เพราะฉะนั้น มีค่า ^{65}Cu อยู่ในธรรมชาติ = (100 – x) %

$$63.546 = \frac{63X + 65(100-X)}{100}$$

$$= \frac{63X + 6500 - 65X}{100}$$

$$2X = 6{,}500 - 6{,}354.6$$

$$= 145.4$$

$$X = \frac{145.4}{2}$$

$$= 72.7\%$$

เพราะฉะนั้นมี ^{63}Cu อยู่ในธรรมชาติ = 72.7%

และมี ^{65}Cu อยู่ในธรรมชาติ = 100 – 72.7 = 27.3%

ใบงาน เรื่อง มวลอะตอม

ชื่อ.....**นามสกุล**.....**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่**.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ต่อไปนี้ โดยศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือหรือใบความรู้ที่ครูแจกให้

1. กำมะถัน 1 อะตอมมีมวล $32 \times 1.66 \times 10^{-24}$ จงหามวลอะตอมของกำมะถัน

.....

.....

.....

.....

.....

2. มวลอะตอมของโซเดียมเท่ากับ 23 โซเดียม 1 อะตอม จะมีมวลเป็นกี่เท่าของ 1/12 มวลของ C–12 1 อะตอม

.....

.....

.....

.....

.....

3. กำหนดมวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ดังนั้น ไฮโดรเจน 1 อะตอม จะมีมวลเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

4. ธาตุ A มี 2 ไอโซโทป มีมวลอะตอม 14.00 และ 15.00 มีปริมาณในธรรมชาติเป็นร้อยละ 99.63 และ 0.37 ตามลำดับ จงคำนวณหาอะตอมของธาตุ A

.....

.....

.....

.....

.....

5. ธาตุซิลิคอนมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 22.977 , 28.976 และ 29.974 มีปริมาณในธรรมชาติเป็นร้อยละ 92.21, 4.70 และ 3.09 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมของธาตุซิลิคอน

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

ใบงาน เรื่อง มวลอะตอม

1. กำมะถัน 1 อะตอมมีมวล $32 \times 1.66 \times 10^{-24}$ จงหามวลอะตอมของกำมะถัน

ตอบ 32 กรัม

2. มวลอะตอมของโซเดียมเท่ากับ 23 โซเดียม 1 อะตอม จะมีมวลเป็นกี่เท่าของ 1/12 มวลของ C–12 1 อะตอม

ตอบ 23 เท่า

3. กำหนดมวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ดังนั้น ไฮโดรเจน 1 อะตอม จะมีมวลเท่าใด

ตอบ $1.008 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

4. ธาตุ A มี 2 ไอโซโทป มีมวลอะตอม 14.00 และ 15.00 มีปริมาณในธรรมชาติเป็นร้อยละ 99.63 และ 0.37 ตามลำดับ จงคำนวณหาอะตอมของธาตุ A

ตอบ 14.003

5. ธาตุซิลิคอนมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 22.977 , 28.976 และ 29.974 มีปริมาณในธรรมชาติเป็นร้อยละ 92.21, 4.70 และ 3.09 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมของธาตุซิลิคอน

ตอบ 23.475

แบบทดสอบย่อย

เรื่อง มวลอะตอม

1. ธาตุ Na มีมวลอะตอม เท่ากับ 23 หมายความอย่างไร

.....

2. ธาตุ X มีมวลอะตอม เท่ากับ 27 ธาตุ X 1 อะตอมมีมวลกี่กรัม

.....

3. ธาตุ Y 6 อะตอมมีมวล 11.952×10^{-23} กรัม จงหามวลอะตอมของ Y

.....

4. ธาตุ X 1 อะตอมมีมวล 7 เท่าของมวล C-12 1 อะตอม จงหามวลอะตอมของ X

.....

5. ธาตุ Y 10 อะตอมมีมวลอะตอมเป็น 5 เท่าของ ออกซิเจน 6 อะตอมจงหามวลอะตอมของ Y

.....

6. ธาตุ A 1 อะตอมมีมวล 26.56×10^{-23} กรัม จงหามวลอะตอมของ A

.....

7. มวลอะตอมของกำมะถันเท่ากับ 32 กำมะถัน 100 อะตอม มีมวลกี่กรัม

.....

8. ธาตุคาร์บอนมี 2 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 12.000 และ 13.003 และมีปริมาณในธรรมชาติเป็นร้อยละ 98.89 และ 1.11 ตามลำดับ จงคำนวณหามวลอะตอมของธาตุคาร์บอน

.....

9. ธาตุ A มี 2 ไอโซโทป มีปริมาณในธรรมชาติร้อยละ 51.82 และ 48.18 ตามลำดับ มวลอะตอมของไอโซโทปหนึ่งเป็น 196.905 และ A มีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 197.868 จงหามวลอะตอมของไอโซโทปที่เหลือ

.....

10. ธาตุ Y ประกอบด้วยไอโซโทป 2 ชนิด ที่มีมวลอะตอม 14.00 และ 15.00 ตามลำดับ หากมวลอะตอมของธาตุ Y เท่ากับ 14.10 ปริมาณในธรรมชาติของ Y ที่มีมวลอะตอม 15.00 เท่ากับเท่าใด

.....

เฉลยแบบทดสอบย่อย

เรื่อง มวลอะตอม

1. ธาตุ Na มีมวลอะตอม เท่ากับ 23 หมายความอย่างไร

ตอบ ธาตุโซเดียมมีมวลอะตอมเป็น 23 เท่าของ 1/12 คาร์บอน-12 1 อะตอม

2. ธาตุ X มีมวลอะตอม เท่ากับ 27 ธาตุ X 1 อะตอมมีมวลกี่กรัม

ตอบ 44.82×10^{-24} กรัม

3. ธาตุ Y 6 อะตอมมีมวล 11.952×10^{-23} กรัม จงหามวลอะตอมของ Y

ตอบ 12

4. ธาตุ X 1 อะตอมมีมวล 7 เท่าของมวล C-12 1 อะตอม จงหามวลอะตอมของ X (C= 12)

ตอบ 7

5. ธาตุ Y 10 อะตอมมีมวลอะตอมเป็น 5 เท่าของ ออกซิเจน 6 อะตอมจงหามวลอะตอมของ Y (O=16)

ตอบ 48

6. ธาตุ A 1 อะตอมมีมวล 26.56×10^{-23} กรัม จงหามวลอะตอมของ A

ตอบ 160

7. มวลอะตอมของกำมะถันเท่ากับ 32 กำมะถัน 100 อะตอม มีมวลกี่กรัม

ตอบ กรัม

8. ธาตุคาร์บอนมี 2 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 12.000 และ 13.003 และมีปริมาณในธรรมชาติเป็นร้อยละ 98.89 และ 1.11 ตามลำดับ จงคำนวณหามวลอะตอมของธาตุคาร์บอน

ตอบ 12.01

9. ธาตุ A มี 2 ไอโซโทป มีปริมาณในธรรมชาติร้อยละ 51.82 และ 48.18 ตามลำดับ มวลอะตอมของไอโซโทปหนึ่งเป็น 196.905 และ A มีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 197.868 จงหามวลอะตอมของไอโซโทปที่เหลือ

ตอบ 198.9

10. ธาตุ Y ประกอบด้วยไอโซโทป 2 ชนิด ที่มีมวลอะตอม 14.00 และ 15.00 ตามลำดับ หากมวลอะตอมของธาตุ Y เท่ากับ 14.10 ปริมาณในธรรมชาติของ Y ที่มีมวลอะตอม 15.00 เท่ากับเท่าใด

ตอบ 10 เปอร์เซ็นต์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โมลและปริมาณต่อโมล มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 90 นาที

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวแล้วกาลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน หากตอบผิดหรือตอบเกิน 1 ข้อหรือไม่ตอบไม่ได้คะแนน

กำหนดให้ มวลอะตอม H = 1 Na = 23 Cl = 35.5
C = 12 Mg = 24 K = 39
N = 14 Al = 27 Ca = 40
O = 16 P = 31 Ag = 108
F = 19 S = 32

1. ข้อใดกล่าวความหมายของมวลอะตอมได้ถูกต้อง

ก. เป็นตัวเลขไม่มีหน่วย ที่บอกให้ทราบว่า ธาตุใดๆ 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ 1/12 มวลของ C–12 1 อะตอม

ข. เป็นตัวเลขมีหน่วย ที่บอกให้ทราบว่า ธาตุใดๆ 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ 1/12 มวลของ C–12 1 อะตอม

ค. เป็นตัวเลขไม่มีหน่วย ที่บอกให้ทราบว่า ธาตุใดๆ 1 อะตอม มีมวลที่แท้จริงเท่าใด

ง. เป็นตัวเลขมีหน่วย ที่บอกให้ทราบว่า ธาตุใดๆ 1 อะตอม มีมวลที่แท้จริงเท่าใด

2. มวลอะตอมของโซเดียมเท่ากับ 23 และ 1/12 มวลของ ^{12}C 1 อะตอมเท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม จงคำนวณหามวลของโซเดียม 1 อะตอม

ก. 3.18×10^{-24} กรัม
ข. 23×10^{-24} กรัม
ค. 31.8×10^{-24} กรัม
ง. 38.18×10^{-24} กรัม

3. กำมะถัน 1 อะตอมมีมวล $32 \times 1.66 \times 10^{-24}$ มวลอะตอมของกำมะถันมีค่าเท่าใด

ก. 8
ข. 16
ค. 32
ง. 64

4. มวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ไฮโดรเจน 1 อะตอมจะมีมวลกี่กรัม

ก. 1.67×10^{-24} กรัม

ข. 16.73×10^{-24} กรัม

ค. 1.67 กรัม

ง. 16.73 กรัม

5. ธาตุเงินที่พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{107}Ag มีมวลอะตอมเท่ากับ 196.905 และ ^{109}Ag มีอยู่ในธรรมชาติร้อยละ 51.82 ถ้าธาตุเงินมีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 197.868 จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{109}Ag

ก. 195.8

ข. 196.8

ค. 197.8

ง. 198.9

6. ทองแดงมีไอโซโทปที่เสถียรสองไอโซโทป คือ ^{63}Cu และ ^{65}Cu สมมติว่าทั้งสองไอโซโทปมีมวลอะตอมเท่ากับ 63 และ 65 ตามลำดับจะมี ^{63}Cu และ ^{65}Cu ในธรรมชาติอย่างละกี่เปอร์เซ็นต์ (กำหนดมวลอะตอมเฉลี่ยของทองแดง = 63.546)

ก. ^{63}Cu 72.7 , ^{65}Cu 27.3

ข. ^{63}Cu 77.3 , ^{65}Cu 22.7

ค. ^{63}Cu 70.4 , ^{65}Cu 29.7

ง. ^{63}Cu 75.2 , ^{65}Cu 24.8

7. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. มวลโมเลกุลของน้ำเท่ากับ 18 กรัม

ข. มวลโมลเลกุลของน้ำเท่ากับ 18

ข. มวลของน้ำ 1 โมเลกุลเท่ากับ 18 กรัม

ง. มวลของน้ำ 1 โมเลกุลเท่ากับ 18

8. สารประกอบ A 1 โมเลกุลมีมวล 2.56×10^{-22} กรัม จงคำนวณหามวลโมเลกุลของสารประกอบนี้

ก. 154.22

ข. 15.42

ค. 154.22×10^{-24}

ง. 15.42×10^{-24}

9. สารประกอบ B มีมวลโมเลกุล 40 สารประกอบ B 1 โมเลกุลมีมวลกี่กรัม

ก. 6.64×10^{-24} กรัม

ข. 66.4×10^{-24} กรัม

ค. 6.64×10^{-24}

ง. 66.4×10^{-24}

10. มวลโมเลกุลของ $C_6H_{12}O_6$ มีค่าเท่าใด

ก. 120

ข. 140

ค. 160

ง. 180

11. สารใดต่อไปนี้มีมวลโมเลกุลมากที่สุด

ก. H_2O ข. NaCl

ค. CO_2 ง. H_2S

12. ข้อใดเรียงลำดับมวลโมเลกุลของสารต่อไปนี้จากน้อยไปมากได้ถูกต้อง H_2O NH_3 HF

ก. H_2O NH_3 HF ข. NH_3 HF H_2O

ค. NH_3 H_2O HF ง. HF NH_3 H_2O

13. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. อะตอมของธาตุใดๆ ปริมาณ 1 โมลจะมีมวลเป็นกรัมเท่ากับมวลอะตอมของธาตุนั้น

ข. สารใดๆ ปริมาณ 1 โมลจะมีมวลเป็นกรัมเท่ากับมวลโมเลกุลของสารนั้น

ค. สารที่ประกอบด้วยไอออน มวลเป็นกรัมของไอออนของธาตุใดๆ มีค่าเท่ากับมวลอะตอมของธาตุนั้น

ง. ถูกทุกข้อ

14. ข้อใดต่อไปนี้**ไม่**ถูกต้อง

ก. โซเดียม 1 โมลมีมวลเท่ากับ 23 กรัม

ข. น้ำ 1 โมลมีมวลเท่ากับ 18 กรัม

ค. โซเดียมคลอไรด์ 1 โมลมีมวลของโซเดียมเท่ากับ 58.5 กรัม

ง. แคลเซียมออกไซด์ 1 โมลมีมวลของแคลเซียมเท่ากับ 40 กรัม

15. โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) 2.25 โมล มีมวลกี่กรัม

ก. 28.4 กรัม ข. 56.8 กรัม

ค. 177.5 กรัม ง. 319.5 กรัม

16. น้ำ 90 กรัม เป็นจำนวนกี่โมล

ก. 3 โมล ข. 4 โมล

ค. 5 โมล ง. 6 โมล

17. กำมะถัน ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม จำนวนโมลเท่ากัน จงเรียงลำดับมวลเป็นกรัมของธาตุจากมากไปน้อย

ก. กำมะถัน ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม ข. ฟอสฟอรัส แมกนีเซีย กำมะถัน

ค. แมกนีเซียม กำมะถัน ฟอสฟอรัส ง. กำมะถัน แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส

18. สารในข้อใดต่อไปนี้มีมวลหนักที่สุด

ก. O_2 จำนวน 2 โมล

ข. NH_3 จำนวน 3 โมล

ค. H_2O จำนวน 2 โมล

ง. CO_2 จำนวน 3 โมล

19. ข้อความต่อไปนี้ข้อใด**ผิด**

ก. แก๊สใดๆ 1 โมลจะมีจำนวนโมเลกุลคงที่

ข. ที่ STP แก๊สใดๆ 1 โมลจะมีปริมาตรที่แน่นอน

ค. แก๊สชนิดเดียวกันซึ่งมีมวลเท่ากัน ที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน จะมีปริมาตรเท่ากัน

ง. แก๊สต่างชนิดกันซึ่งมีมวลเท่ากัน ที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน จะมีจำนวนโมเลกุลเท่ากัน

20. สภาวะที่ STP จะมีอุณหภูมิและความดันเท่าใด

ก. อุณหภูมิ 100 °C ความดัน 0 atm

ข. อุณหภูมิ 100 °C ความดัน 1 atm

ค. อุณหภูมิ 0 °C ความดัน 0 atm

ง. อุณหภูมิ 0 °C ความดัน 1 atm

21. แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ที่ STP ซึ่งมีปริมาณ 0.1 โมล มีปริมาตรเท่าใด

ก. 2.24 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ข. 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ค. 2.24 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 22.4 ลูกบาศก์เซนติเมตร

22. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาตร 44.8 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่ STP มีกี่โมล

ก. 0.5 โมล

ข. 1 โมล

ค. 1.5 โมล

ง. 2 โมล

23. แก๊ส A 2 โมล มีมวลโมเลกุล 60 และแก๊ส B 3 โมล มีมวลโมเลกุล 40 แก๊สชนิดใดมีปริมาตรที่ STP มากกว่ากัน

ก. แก๊ส A

ข. แก๊ส B

ค. แก๊ส A และแก๊ส B มีปริมาตรเท่ากัน

ง. ข้อมูลไม่เพียงพอ

24. สมชายต้องการเก็บแก๊สแอมโมเนียให้มีจำนวนโมลเท่ากับ 2 โมล สมชายจะต้องเก็บแก๊สให้มีปริมาตรเท่าใดที่ STP

ก. 11.2 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ข. 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ค. 44.8 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ง. 67.2 ลูกบาศก์เดซิเมตร

25. สารใดต่อไปนี้มีปริมาตรที่ STP มากที่สุด

ก. แก๊สไฮโดรเจน 4 โมล

ข. แก๊สออกซิเจน 3 โมล

ค. แก๊สแอมโมเนีย 2 โมล

ง. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 1 โมล

26. ข้อใดต่อไปนี้มีมวลของสารมากที่สุด

ก. โพแทสเซียมคลอไรด์ 13.75 กรัม

ข. โซเดียมไอออน 3.310×10^{23} ไอออน

ค. แก๊สออกซิเจน 2.709×10^{23} โมเลกุล

ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 1.806×10^{23} โมเลกุล

27. แก๊สออกซิเจน 48.0 กรัม มีกี่อะตอม และมีปริมาตรเท่าใดที่ STP

ก. 9.03×10^{23} อะตอม 67.2 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ข. 18.06×10^{23} อะตอม 67.2 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ค. 9.03×10^{23} อะตอม 33.6 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ง. 18.06×10^{23} อะตอม 33.6 ลูกบาศก์เดซิเมตร

28. แก๊สแอมโมเนียจำนวน 4.48 ลูกบาศก์เดซิเมตร ที่ STP จงคำนวณหาจำนวนโมลและจำนวนโมเลกุล

ก. 0.2 โมลและ 1.204×10^{23} โมเลกุล

ข. 2.0 โมลและ 12.04×10^{23} โมเลกุล

ค. 0.5 โมลและ 0.5 โมเลกุล

ง. 5.0 โมลและ 5.0 โมเลกุล

29. สารคู่ใดต่อไปนี้มีจำนวนโมเลกุลเท่ากัน

ก. C_2H_5OH 23 กรัม กับ CCl_4 77 กรัม

ข. CH_3COOH 30 กรัม กับ H_2O 18 กรัม

ค. CaO 56 กรัม กับ C_2H_5OH 23 กรัม

ง. CCl_4 77 กรัม กับ H_2O 18 กรัม

30. แก๊สออกซิเจน (O_2) 8.0 กรัม มีปริมาตรเท่าใดที่ STP

ก. 5.6 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ข. 11.2 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ค. 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ง. 44.8 ลูกบาศก์เดซิเมตร

คู่มือการใช้

โปรแกรมสำเร็จรูป

ในการประเมินคุณลักษณะ

ดี เก่ง มีความสุข

คู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข

<u>คำชี้แจง</u>

โปรแกรมการวิเคราะห์มีแผ่นงาน อยู่ 4 แผ่น

1. ตารางกรอกข้อมูล
2. ผลลัพธ์
3. อธิบาย
4. Grid scale

<u>วิธีการใช้</u>

แผ่นตารางกรอกข้อมูล

เป็นแผ่นกรอกข้อมูล สำเร็จรูป มีข้อคำถาม จำนวน 60 ข้อ เป็นข้อคำถามรวม ทั้ง 3 ด้าน

- ดี จำนวน 20 ข้อ
- เก่ง จำนวน 20 ข้อ
- มีความสุข จำนวน 20 ข้อ

1. **การกรอกข้อมูล เฉพาะบุคคล** (นักเรียนคนใดคนหนึ่ง) ตัวอย่างเช่น นางสาวกนกรัตน์ ตอบแบบสอบถามตั้งแต่ ข้อ 1-60 ข้อ ให้นำผลกรอกลงในตาราง โดยใช้ ตัวเลข 1 ลงในช่องที่ นางสาวกนกรัตน์ กรอก ช่องอื่น ๆ ไม่ต้องกรอก ดังนี้

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.	1				
2.		1			

1.1. นำคะแนน 1 คะแนน กรอกลงในตารางทุกข้อคำถาม ทั้ง 60 ข้อคำถามโดยใช้วิธีการเลื่อนด้วยลูกศร

1.2. เมื่อกรอกครบเรียบร้อยทุกข้อแล้ว ให้ใช้เม้าส์เลื่อน cursor ไปคลิกส์ ที่ช่องแผ่นงาน ผลลัพธ์ในมุมซ้ายล่างสุด

1.3. จะปรากฏผลลัพธ์ของคะแนนของส่วนเฉพาะ นางสาวกนกรัตน์ คะแนนช่องรวม ขวามือสุด จะเป็นค่าคะแนนที่คูณด้วยค่าน้ำหนักของแต่ละข้อแล้ว(ในแผ่นงานที่ 3 คือคำอธิบาย)

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	รวม	ผลรวมคะแนน
1.	5					5	9
2.		4				4	

1.4. การบันทึกผล เลื่อนเม้าส์ ไปที่มุมซ้ายบน กดแป้น [แก้ไข] จะปรากฏข้อความ [บันทึกเป็น] กดแป้น บันทึกเป็น และใช้ ชื่อ ไฟล์ ส่วนตัว เช่น ผล 001 ข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกไว้ใน ไฟล์ส่วนตัว ชื่อ ผล 001 นี้ จนกว่าจะใช้งานหมดสิ้น

1.5. การแปลผล ออกเป็น Grid Scale อธิบายไว้แล้วใน แผ่นงาน ชื่อ Grid Scale มุมล่างซ้าย การล้างข้อมูล ภายหลังจากกรอกข้อมูล และได้ผลลัพธ์ และ ไฟล์ส่วนตัว ผล 001 แล้ว จำเป็นต้อง ลบข้อมูลที่กรอกไว้ ใน**แผ่นตารางกรอกข้อมูล เพื่อใช้งานในครั้งต่อ ๆไป**

1.6. **การล้างข้อมูล** ในแผ่นตารางกรอกข้อมูล (**โปรดศึกษาจาก ข้อ 2.7 ข้อต่อไป**)

2. **การกรอกข้อมูล แบบกลุ่มตัวอย่าง** (มากกว่า 1 คน/ ตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

2.1. ตัวอย่าง เช่น มี 30 คน โดยตอบ เห็นด้วยอย่างยิ่ง 5 คน เห็นด้วย 10 คน ไม่แน่ใจ 5 คน ไม่เห็นด้วย 5 คน และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 5 คน ดังนี้

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.	5	10	5	5	5
2.	10	5	5	5	5

2.2. กรอก ข้อ 2 – ข้อ 60 ทุกข้อ จนครบ

2.3. เมื่อกรอกครบเรียบร้อยทุกข้อแล้ว ให้ใช้ เม้าส์เลื่อน cursor ไป กดแป้น ที่ช่องแผ่นงานผลลัพธ์ ในมุม ซ้ายล่างสุด

2.4. จะปรากฏผลลัพธ์ ของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง คะแนนช่องรวม ขวามือสุด จะเป็นค่าคะแนนที่คูณด้วยค่าน้ำหนักของแต่ละข้อแล้ว(ในแผ่นงานที่ 3 คือคำอธิบาย)

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	รวม	ผลรวมคะแนน
1.	25	40	15	10	5	95	195
2.	50	20	15	10	5	100	

2.5. การบันทึกผล เลื่อนเม้าส์ ไปที่มุมซ้ายบน กดแป้น [แก้ไข] จะปรากฏข้อความ [บันทึกเป็น] กดแป้น บันทึกเป็น และใช้ ชื่อ ไฟล์ ส่วนตัว เช่น ผล 001 ข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกไว้ใน ไฟล์ส่วนตัว ชื่อ ผล 001 นี้ จนกว่าจะใช้งานหมดสิ้น

2.6.การแปลผล ออกเป็น Grid Scale อธิบายไว้แล้วใน แผ่นงาน ชื่อ Grid Scale มุมล่างซ้าย การล้างข้อมูล ภายหลังจากกรอกข้อมูล และได้ผลลัพธ์ และ ไฟล์ส่วนตัว ผล 001 แล้ว จำเป็นต้อง ลบข้อมูลที่กรอกไว้ ใน**แผ่นตารางกรอกข้อมูล เพื่อใช้งานในครั้งต่อ ๆไป**

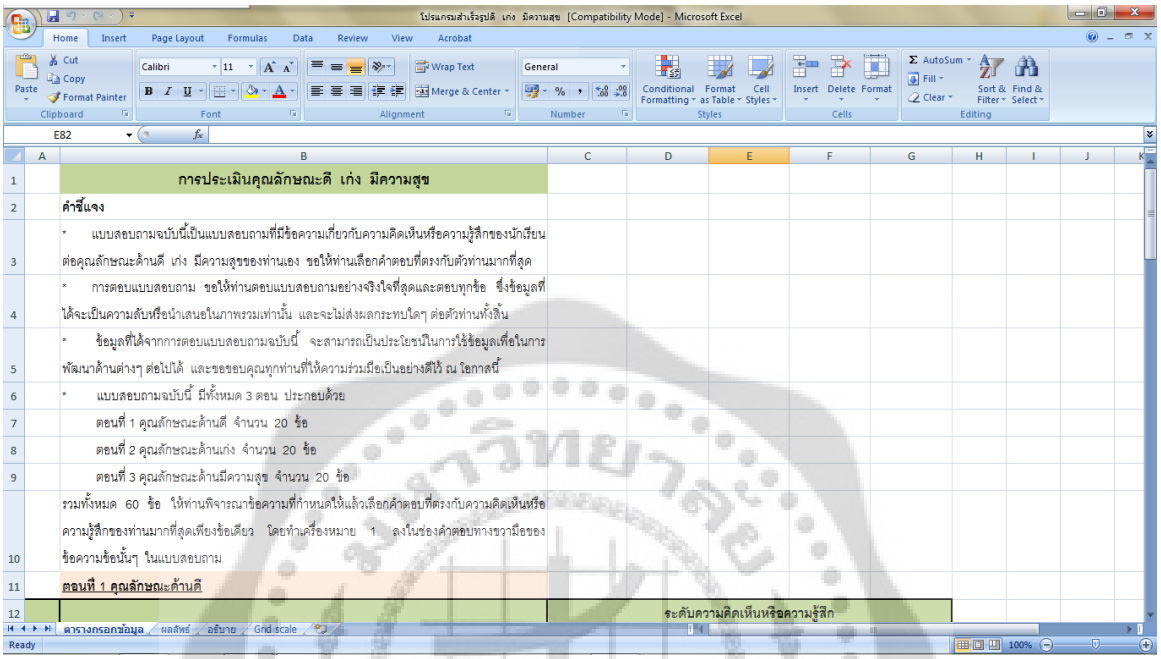
2.7.**การล้างข้อมูล** ในแผ่นตารางกรอกข้อมูลทำได้โดย การเลื่อน เม้าส์ ไปที่ตัวเลข ตัวแรกในข้อที่ 1 กดเม้าส์ 1 ครั้ง แล้วเลื่อนให้ ไฮไล้ส์ ลงให้ ครอบคลุม ข้อมูลที่กรอกทั้งหมด 60 ข้อ กดแป้น [ล้าง] ข้อมูลทั้งหมดจะหายไป รวมทั้งข้อมูลแผ่นงาน

ผลลัพธ์ ก็จะหายไปด้วย แผ่นตารางกรอกข้อมูล พร้อมจะถูกใช้งานการกรอกข้อมูลอีกครั้ง

<u>หมายเหตุ</u> ไฟล์ส่วนตัว ผล 001 ที่บันทึกไว้แล้ว เมื่อใช้งานเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถ ลบทิ้งได้ เช่นเดียวกัน

โปรแกรมสำเร็จรูป
ในการประเมินคุณลักษณะ
ดี เก่ง มีความสุข

โปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข

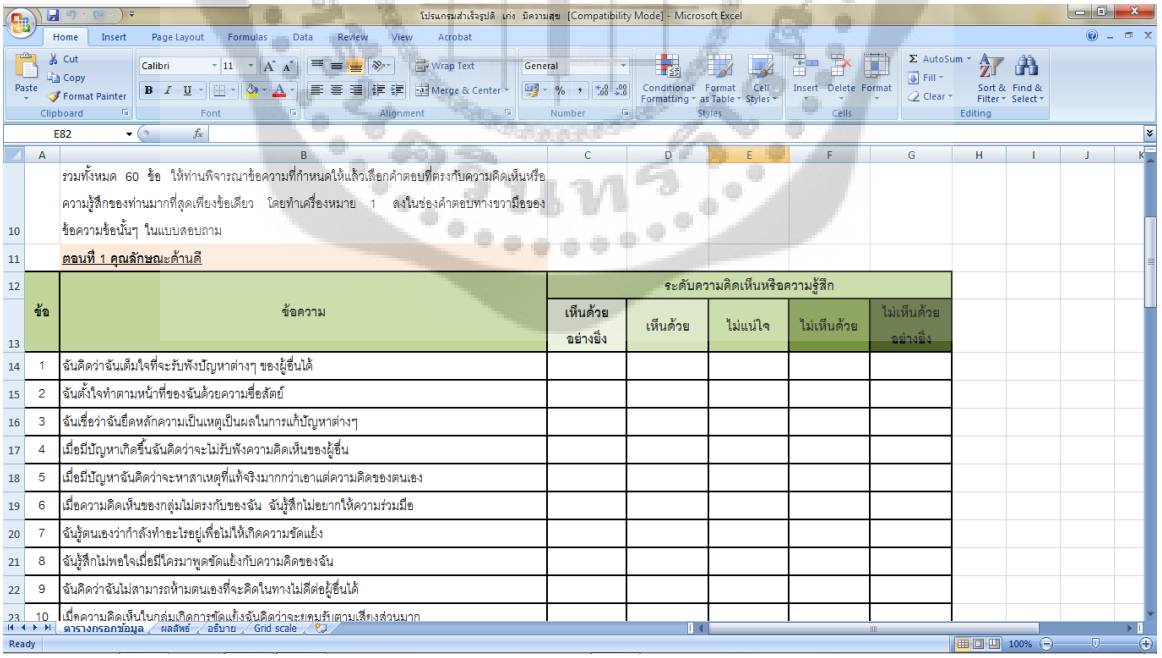


โปรแกรมสำเร็จรูปดี เก่ง มีความสุข [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		**การประเมินคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข**									
2		**คำชี้แจง**									
3		* แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามที่มีข้อความเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนต่อคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขของท่านเอง ขอให้ท่านเลือกคำตอบที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุด									
4		* การตอบแบบสอบถาม ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามอย่างจริงใจที่สุดและตอบทุกข้อ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นความลับหรือนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น และจะไม่ส่งผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่านทั้งสิ้น									
5		* ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ จะสามารถเป็นประโยชน์ในการใช้ข้อมูลเพื่อในการพัฒนาด้านต่างๆ ต่อไปได้ และขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีไว้ ณ โอกาสนี้									
6		* แบบสอบถามฉบับนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน ประกอบด้วย									
7		ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี จำนวน 20 ข้อ									
8		ตอนที่ 2 คุณลักษณะด้านเก่ง จำนวน 20 ข้อ									
9		ตอนที่ 3 คุณลักษณะด้านมีความสุข จำนวน 20 ข้อ									
10		รวมทั้งหมด 60 ข้อ ให้ท่านพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย 1 ลงในช่องคำตอบทางขวามือของข้อความข้อนั้นๆ ในแบบสอบถาม									
11		**ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี**									
12			ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก								

ตารางกรอกข้อมูล | ผลลัพธ์ | อธิบาย | Grid scale

Ready 100%

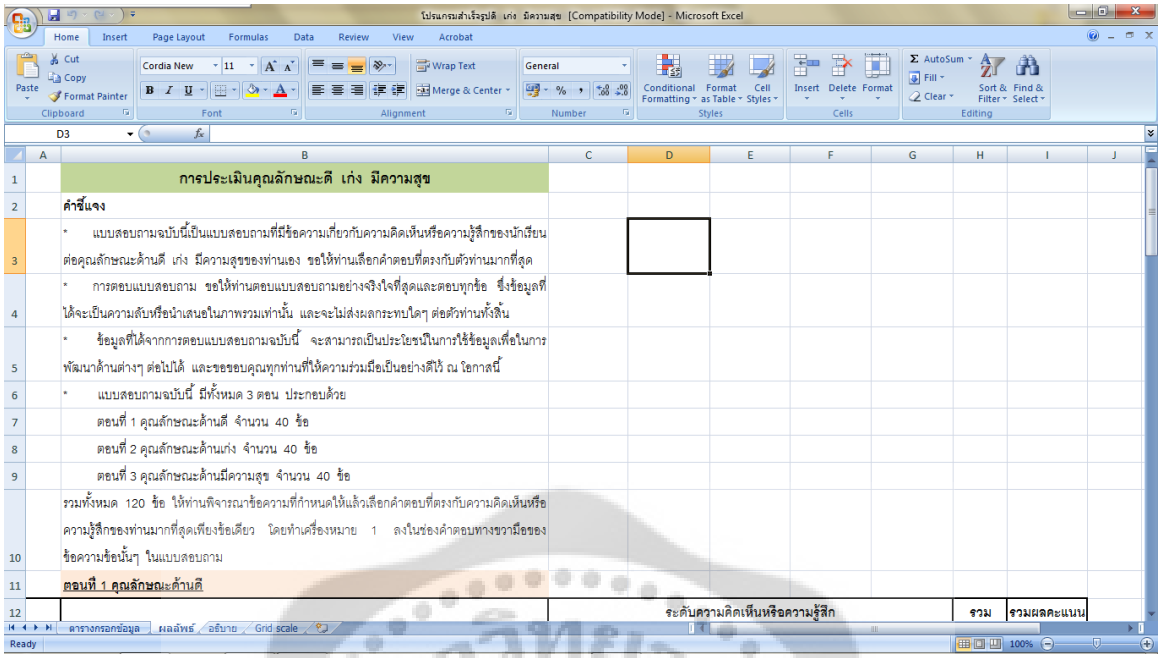


โปรแกรมสำเร็จรูปดี เก่ง มีความสุข [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
10		รวมทั้งหมด 60 ข้อ ให้ท่านพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย 1 ลงในช่องคำตอบทางขวามือของข้อความข้อนั้นๆ ในแบบสอบถาม									
11		**ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี**									
12			ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก								
13	ข้อ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง				
14	1	ฉันคิดว่าฉันเต็มใจที่จะรับฟังปัญหาต่างๆ ของผู้อื่นได้									
15	2	ฉันตั้งใจทำตามหน้าที่ของฉันด้วยความซื่อสัตย์									
16	3	ฉันเชื่อว่าฉันยึดหลักความเป็นเหตุเป็นผลในการแก้ปัญหาต่างๆ									
17	4	เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นฉันคิดว่าจะไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น									
18	5	เมื่อมีปัญหาฉันคิดว่าจะหาสาเหตุที่แท้จริงมากกว่าเอาแต่ความคิดของตนเอง									
19	6	เมื่อความคิดเห็นของกลุ่มไม่ตรงกับของฉัน ฉันรู้สึกไม่อยากให้ความร่วมมือ									
20	7	ฉันรู้ตนเองว่ากำลังทำอะไรอยู่เพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้ง									
21	8	ฉันรู้สึกไม่พอใจเมื่อมีใครมาพูดขัดแย้งกับความคิดของฉัน									
22	9	ฉันคิดว่าฉันไม่สามารถห้ามตนเองที่จะคิดในทางไม่ดีต่อผู้อื่นได้									
23	10	เมื่อความคิดเห็นในกลุ่มเกิดการขัดแย้งฉันคิดว่าจะยอมรับตามเสียงส่วนมาก									

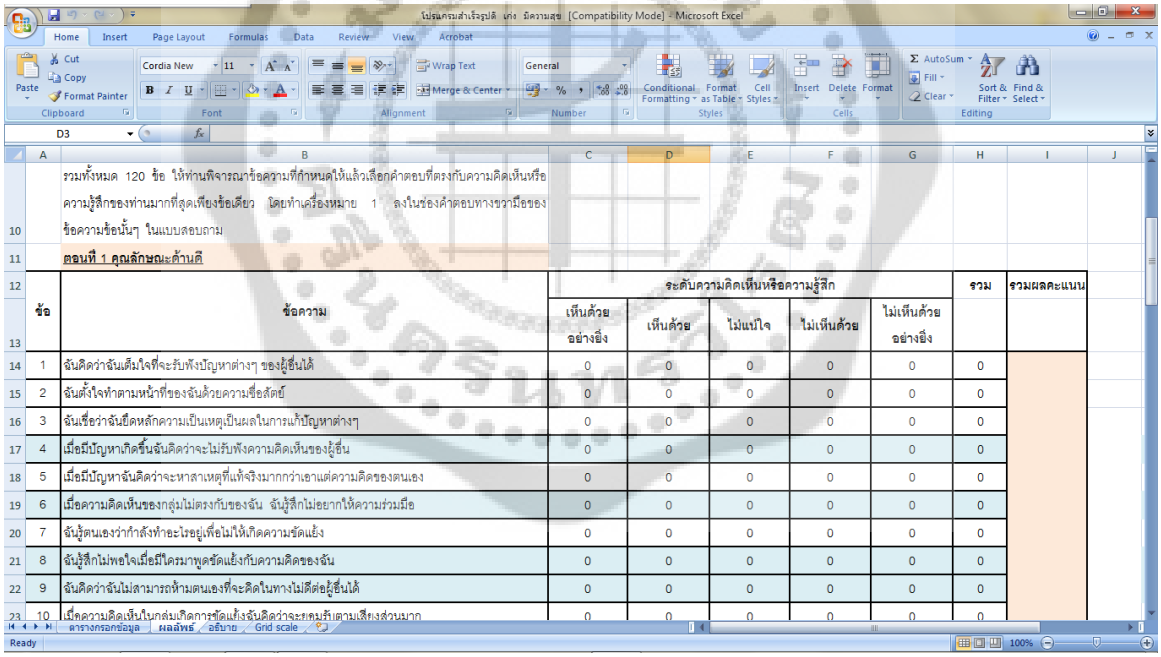
ตารางกรอกข้อมูล | ผลลัพธ์ | อธิบาย | Grid scale

Ready 100%



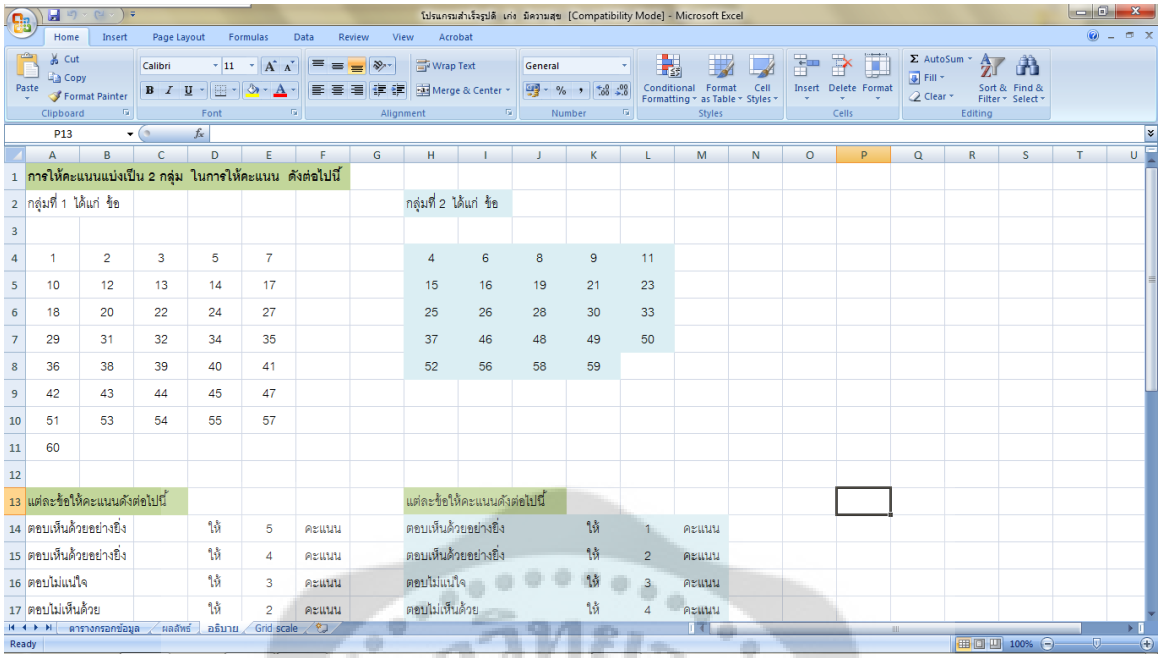
โปรแกรมสำเร็จรูปดี เก่ง มีความสุข [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		**การประเมินคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข**								
2		**คำชี้แจง**								
3		* แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามที่มีข้อความเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนต่อคุณลักษณะด้านดี เก่ง มีความสุขของท่านเอง ขอให้ท่านเลือกคำตอบที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุด								
4		* การตอบแบบสอบถาม ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามอย่างจริงใจที่สุดและตอบทุกข้อ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นความลับหรือนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น และจะไม่ส่งผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่านทั้งสิ้น								
5		* ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ จะสามารถเป็นประโยชน์ในการใช้ข้อมูลเพื่อในการพัฒนาด้านต่างๆ ต่อไปได้ และขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีไว้ ณ โอกาสนี้								
6		* แบบสอบถามฉบับนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน ประกอบด้วย								
7		ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี จำนวน 40 ข้อ								
8		ตอนที่ 2 คุณลักษณะด้านเก่ง จำนวน 40 ข้อ								
9		ตอนที่ 3 คุณลักษณะด้านมีความสุข จำนวน 40 ข้อ								
10		รวมทั้งหมด 120 ข้อ ให้ท่านพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย 1 ลงในช่องคำตอบทางขวามือของข้อความข้อนั้นๆ ในแบบสอบถาม								
11		**ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี**								
12			ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก					รวม	รวมผลคะแนน	

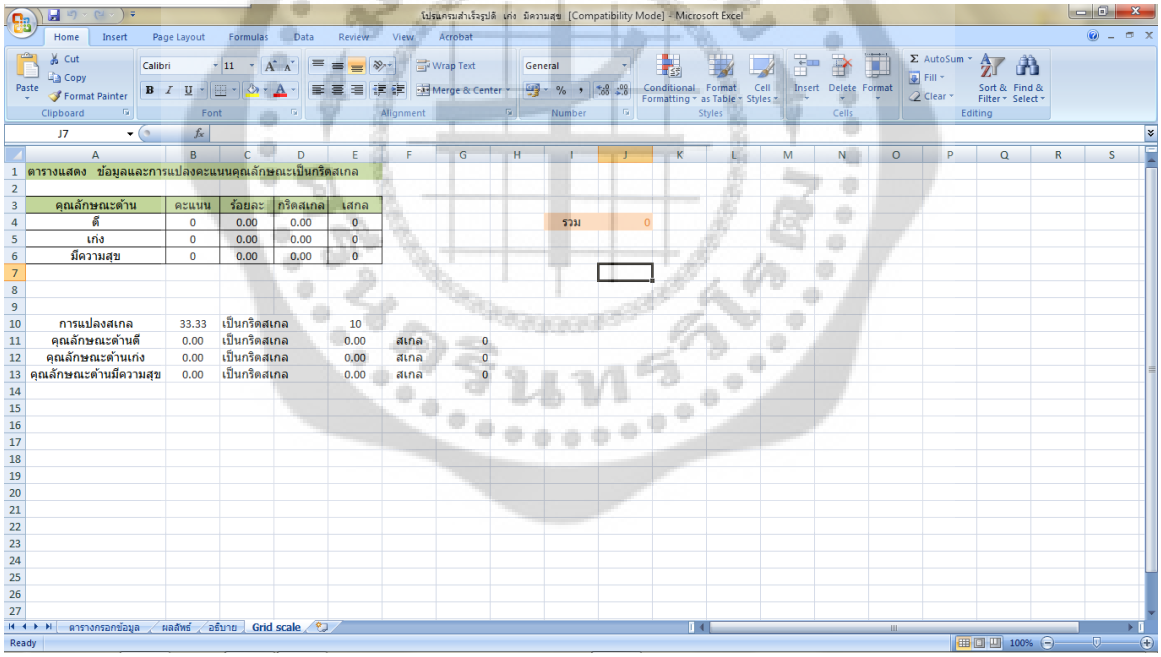


โปรแกรมสำเร็จรูปดี เก่ง มีความสุข [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
10		รวมทั้งหมด 120 ข้อ ให้ท่านพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย 1 ลงในช่องคำตอบทางขวามือของข้อความข้อนั้นๆ ในแบบสอบถาม								
11		**ตอนที่ 1 คุณลักษณะด้านดี**								
12			ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก					รวม	รวมผลคะแนน	
13	ข้อ	ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง			
14	1	ฉันคิดว่าฉันเต็มใจที่จะรับฟังปัญหาต่างๆ ของผู้อื่นได้	0	0	0	0	0	0		
15	2	ฉันตั้งใจทำตามหน้าที่ของฉันด้วยความซื่อสัตย์	0	0	0	0	0	0		
16	3	ฉันเชื่อว่าฉันยึดหลักความเป็นเหตุเป็นผลในการแก้ปัญหาต่างๆ	0	0	0	0	0	0		
17	4	เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นฉันคิดว่าจะไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	0	0	0	0	0	0		
18	5	เมื่อมีปัญหาฉันคิดว่าจะหาสาเหตุที่แท้จริงมากกว่าเอาแต่ความคิดของตนเอง	0	0	0	0	0	0		
19	6	เมื่อความคิดเห็นของกลุ่มไม่ตรงกับของฉัน ฉันรู้สึกไม่อยากให้ความร่วมมือ	0	0	0	0	0	0		
20	7	ฉันรู้ตนเองว่ากำลังทำอะไรอยู่เพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้ง	0	0	0	0	0	0		
21	8	ฉันรู้สึกไม่พอใจเมื่อมีใครมาพูดขัดแย้งกับความคิดของฉัน	0	0	0	0	0	0		
22	9	ฉันคิดว่าฉันไม่สามารถห้ามตนเองที่จะคิดในทางไม่ดีต่อผู้อื่นได้	0	0	0	0	0	0		
23	10	เมื่อความคิดเห็นในกลุ่มเกิดการขัดแย้งฉันคิดว่าจะยอมรับตามเสียงส่วนมาก	0	0	0	0	0	0		



1	การให้คะแนนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ในการให้คะแนน ดังต่อไปนี้																							
2	กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ข้อ							กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ข้อ																
3																								
4	1	2	3	5	7			4	6	8	9	11												
5	10	12	13	14	17			15	16	19	21	23												
6	18	20	22	24	27			25	26	28	30	33												
7	29	31	32	34	35			37	46	48	49	50												
8	36	38	39	40	41			52	56	58	59													
9	42	43	44	45	47																			
10	51	53	54	55	57																			
11	60																							
12																								
13	แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้							แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้																
14	ตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง			ให้	5	คะแนน		ตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง			ให้	1	คะแนน											
15	ตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง			ให้	4	คะแนน		ตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง			ให้	2	คะแนน											
16	ตอบไม่แน่ใจ			ให้	3	คะแนน		ตอบไม่แน่ใจ			ให้	3	คะแนน											
17	ตอบไม่เห็นด้วย			ให้	2	คะแนน		ตอบไม่เห็นด้วย			ให้	4	คะแนน											



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	ตารางแสดง ข้อมูลและการแปลงคะแนนคุณลักษณะเป็นกริดสเกล																		
2																			
3	คุณลักษณะด้าน	คะแนน	ร้อยละ	กริดสเกล	เสกล														
4	ดี	0	0.00	0.00	0					รวม	0								
5	เก่ง	0	0.00	0.00	0														
6	มีความสุข	0	0.00	0.00	0														
7																			
8																			
9																			
10	การแปลงสเกล	33.33	เป็นกริดสเกล		10														
11	คุณลักษณะด้านดี	0.00	เป็นกริดสเกล		0.00	สเกล	0												
12	คุณลักษณะด้านเก่ง	0.00	เป็นกริดสเกล		0.00	สเกล	0												
13	คุณลักษณะด้านมีความสุข	0.00	เป็นกริดสเกล		0.00	สเกล	0												

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวธิดารัตน์ จันทะโก
วันเดือนปีเกิด	16 พฤษภาคม 2526
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	37 หมู่ 8 ต.ม่วงค่อม อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี 15230
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู ค.ศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา ต.ลำนารายณ์ อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี 15130

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538	ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนนารายณ์วิทยา
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนชัยบาดาลวิทยา
พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนอัสสัมชัญ คอนแวนต์ ลำนารายณ์
พ.ศ. 2544	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย
พ.ศ. 2548	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต เอกเคมี จากมหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. 2549	ประกาศนียบัตรบัณฑิต การสอน จากมหาวิทยาลัยบูรพา