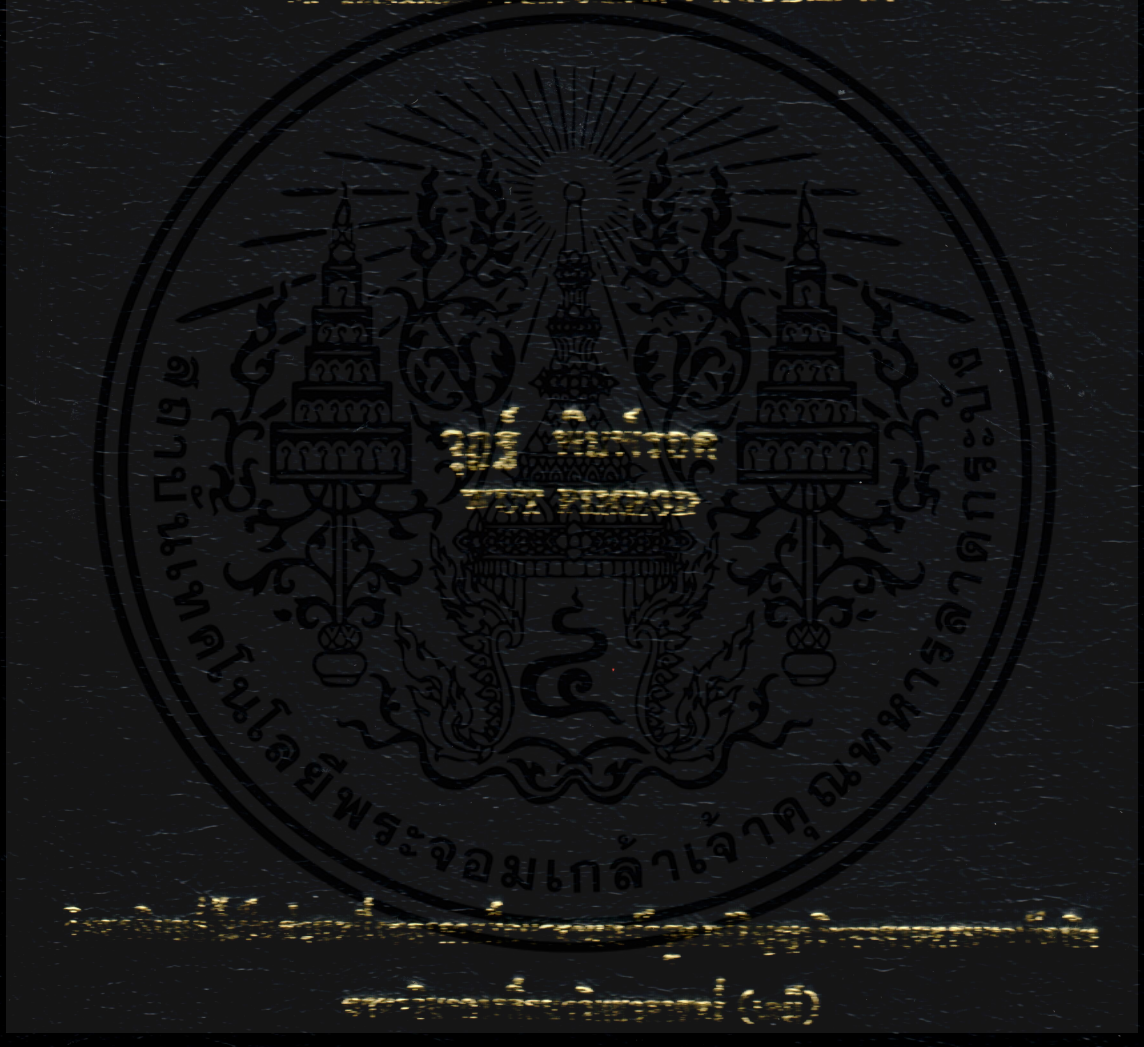
ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

THE EFFECT OF RAYONG CHEMISTRY PACKAGES ON PROPERTIES OF ELEMENTS FROM PERIODIC TABLE UPON LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOMSUEKSA 5 STUDENTS



นางสาว วิภา พิมพ์ชอบ
VIPA PIMCHOB

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ต่อเนื่อง) (แบบ ก)

บัณฑิตวิทยาลัย

๒๕๔๒

ISBN 974-638-617-7

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

THE EFFECT OF HANDS-ON CHEMISTRY PACKAGES ON PROPERTIES OF ELEMENTS FROM PERIODIC TABLE UPON LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS

T035946

วุฏฐ์ พิมพ์รอด
WUT PIMROD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2543

ISBN 974-622-830-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 35946
วัน, เดือน, ปี 3 ก.ค. 2543

THE EFFECT OF HANDS-ON CHEMISTRY PACKAGES ON PROPERTIES OF ELEMENTS FROM PERIODIC TABLE UPON LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS

WUT PIMROD

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2000

ISBN 974-622-830-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2000
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LARDKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมีเรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

THE EFFECT OF HANDS-ON CHEMISTRY PACKAGES ON PROPERTIES OF ELEMENTS FROM PERIODIC TABLE UPON LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS

ชื่อนักศึกษา นายวุฏฐ์ พิมพ์รอด

รหัสประจำตัว 39064209

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.มนัส บุญประกอบ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.พรรณี	ลีกิจวัฒนะ	
ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์	
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
ดร.มนัส	บุญประกอบ	
อาจารย์มนัส	ภาคภูมิ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 1 พฤษภาคม 2543 **เวลา** 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ทบวงมหาวิทยาลัย ห้อง 401

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 31 **เดือน** พฤษภาคม **พ.ศ.** 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
นักศึกษา	นายวุฏฐ์ พิมพ์รอด
รหัสประจำตัว	39064209
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี)
พ.ศ.	2543
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร. มนัส บุญประกอบ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนกับการสอนตามปกติ

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียน ๆ ละ 38 คน รวม 76 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลากนักเรียน จากนักเรียนทั้งหมด 76 คน ให้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 38 คน แล้วจับฉลากอีกครั้งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ จำนวน 8 ชุดกิจกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ซึ่งได้รับการตรวจสอบความตรงโดยผู้ทรงคุณวุฒิและมีค่าความเชื่อมั่น 0.88 แบบแผนการวิจัยครั้งนี้คือ Randomized Control Group Posttest Only Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t-test Independent Samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุมีประสิทธิภาพ 73.05 / 73.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The Effect of Hands-on Chemistry Packages on Properties of Elements from Periodic Table Upon Learning Achievement of Mathayomsuksa 5 Students
Student	Mr.Wut Pimrod
Student ID.	39064209
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Chemistry)
Year	2000
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr. Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-advisor	Dr. Manat Boonprakob

ABSTRACT

The purposes of this experimental research were to develop efficiently the chemistry packages on properties of elements from periodic table upon learning achievement of Mathayomsuksa 5 students, and to compare learning achievement in chemistry on properties of elements from periodic table upon learning achievement of Mathayomsuksa 5 students by employing chemistry packages and conventional method.

The subjects were second semester students from two comparable classes at Bunharnjamsaiwittaya 5 school in Supanburi. The two groups were selected by using Simple Random Sampling from 76 students then devided them into two groups, 38 students each, as experimental and control groups. The instruments used were chemistry packages on properties of elements from periodic table upon learning and achievement test in chemistry learning with the reliability of 0.88. Randomized Control Group Posttest Only Design were used in this study. Independent samples type t-test

The findings were as follow :

1. The chemistry packages was developed with the effectiveness of 73.05 / 73.62. It showed that the chemistry packages could be used effectively higher than 70/70 criterion,

2. That students who were taught with chemistry packages on properties of elements from periodic table upon learning got significantly higher chemistry learning achievement than those with conventional method at 0.01 level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี ลีกิจวัฒนะ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.มนัส บุญประกอบ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ และ อาจารย์มนัส ภาคภูมิ ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ อาจารย์ทุกท่าน และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย ขอขอบคุณ อาจารย์เรณู พินิจการ ที่กรุณาช่วยตรวจแก้ไขคำผิด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ประหยัด กลิ่นอุบล ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษา ให้ความรัก ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างสูงยิ่ง โดยสม่ำเสมอตลอดมา ขอขอบคุณอาจารย์วันชัย สกลพรวศิน พี่ชายที่แสนดี ตลอดจนเพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ รุ่นพี่รุ่นน้องทุกคน ที่ให้การช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ พ่อ – แม่ ปู่ – ย่า ตา – ยาย และครู – อาจารย์ ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

วุฒิ พิมพ์รอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
1.3 สมมติฐานการวิจัย 3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย 4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
2.1 ชุดการสอน 8
2.2 สื่อประสม 19
2.3 ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ 20
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 22
2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 23

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 26
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....26
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 27
3.3 การดำเนินการทดลอง.....31
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 33

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....40
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 40
5.2 อภิปรายผล.....42
5.3 ข้อเสนอแนะ.... 44
5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้.....44
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....44

บรรณานุกรม 46

ภาคผนวก 52
ภาคผนวก ก.....53
ภาคผนวก ข.....79
ภาคผนวก ค.....110
ภาคผนวก ง.....158
ภาคผนวก จ.....170

ประวัติผู้เขียน 185

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แบบแผนการวิจัย 32

4.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุ ตามตารางธาตุ 39

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสมบัติของธาตุ ตามตารางธาตุของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 39

ค 1 ข้อแตกต่างระหว่างปฏิกิริยานิวเคลียร์กับปฏิกิริยาเคมี.....145

ค 2 สรุปการแผ่รังสีของธาตุกัมมันตรังสี.....148

ค 3 ครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสีบางชนิด.....149

ง 1 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....159

ง 2 แสดงคะแนนและความถี่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน.....160

ง 3 แสดงผลรวมของคะแนนสัดส่วนผู้ที่ทำถูก คูณสัดส่วนผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ.....161

ง 4 คะแนนประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุ ตามตารางธาตุ.....163

ง 5 คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....165

จ 1 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุ ตามตารางธาตุ.....182

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนเคมี
เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ.....18
ค 1 ขนาดของอะตอมในตารางธาตุ.....117
ค 2 ความสัมพันธ์ระหว่างรัศมีอะตอมกับเลขอะตอม.....118
ค 3 แผนภาพแสดงแนวโน้มของขนาดอะตอมในตารางธาตุ.....118
ค 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า IE_1 กับเลขอะตอมของธาตุ.....120
ค 5 กราฟแสดงจุดหลอมเหลวของธาตุ.....121
ค 6 กราฟแสดงจุดเดือดของธาตุ.....122
ค 7 แนวโน้มของจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุต่าง ๆ.....123
ค 8 กราฟแสดงค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี.....124
ค 9 เครื่องไกเกอร์มูลเลอร์ Counter เคาน์เตอร์ (Geiger Miller).....148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

การพัฒนาประเทศจะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพเพราะมนุษย์จะเป็นผู้นำทรัพยากรธรรมชาติมาดัดแปลงและปรับปรุงให้เป็นประโยชน์แก่มนุษย์ ปัจจัยที่จะทำให้ทรัพยากรมนุษย์มีคุณภาพนั้น คือ การศึกษา ดังที่ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2533 : 140) กล่าวว่า "การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจแบบอุตสาหกรรม" ซึ่งจะส่งผลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังนั้นการจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันต้องมุ่งพัฒนาศักยภาพและความสามารถของคนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นับวันจะมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสังคมไทยสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมและช่วยให้ความเป็นอยู่ของคนในสังคมดีขึ้นด้วย โดยเฉพาะในกลุ่มของเด็กและเยาวชน การได้รับการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ดีจะก่อให้เกิดประโยชน์และคุณค่า ในด้านความรู้สึกนึกคิดของเด็ก และจะต้องพยายามส่งเสริมให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์และมีเจตคติที่ดี โดยเปิดโอกาสให้เด็กคิดและกระทำกิจกรรมต่างๆ อย่างเสรี โดยสัญชาตญาณเด็กทุกคนย่อมมีความกระตือรือร้น สนใจที่จะอยากรู้อยากเห็นทุกสิ่งทุกอย่างอยู่แล้ว

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ยังได้แสดงถึงการให้ความสำคัญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีการปฏิรูปการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและมีการฝึกปฏิบัติจากประสบการณ์จริงพร้อมทั้งปรับปรุงเนื้อหาสาระวิชาและกระบวนการเรียนรู้ในวิชาที่สำคัญที่เป็นนโยบายเร่งด่วน เช่น วิทยาศาสตร์ ควบคู่กับจัดให้มีสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเพียงพอ ตลอดทั้งการนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญมากในการพัฒนาประเทศซึ่งประเทศไทยเราได้มีการปรับปรุงหลักสูตรด้านวิทยาศาสตร์ในการศึกษาระดับต่าง ๆ มาโดยตลอดโดยเฉพาะหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533) ที่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2535 : 1) ได้ระบุจุดมุ่งหมายไว้ว่า "...ให้ผู้เรียนได้พัฒนาเชาวน์ปัญญา มีความรู้และทักษะเฉพาะด้านตามศักยภาพเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพร่วมพัฒนาสังคมด้วยแนวทางและวิธีการใหม่ ๆ บำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม..." ซึ่งวิชาเคมีก็เป็นโครงสร้างหนึ่งในกลุ่มวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มวิชาหนึ่งที่ตอบสนองจุดมุ่งหมายของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากจุดมุ่งหมายข้างต้นการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี จึงต้องเน้นให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายนั้นแต่ในสภาพความเป็นจริงปรากฏว่าในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปยังไม่บรรลุผลเท่าที่ควรเนื่องจากประสบปัญหาในด้านผู้เรียนซึ่งมีจำนวนมากในแต่ละห้องเรียนและรูปแบบการสอน ครูผู้สอนจะใช้รูปแบบการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Centered) โดยการใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการสอนเนื้อหาโดยการบรรยายแก่นักเรียนทั้งห้องในเวลาเท่ากันไม่สามารถจะทำให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์เท่ากันทุกคน ซึ่ง ภพ เลาหไพบูลย์ (2537 : 45) ก็ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบการบรรยายไว้ว่า "เป็นการสอนที่ไม่สามารถดึงความสนใจของนักเรียนได้ตลอดเวลาทำให้นักเรียนไม่สนใจเรียนเท่าที่ควร"

จากสภาพปัญหาดังกล่าวทำให้มองเห็นว่าครูผู้สอนวิชาเคมีสมควรจะมีการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงพฤติกรรมการสอนของตนเพื่อจะได้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ประจักษ์ สุดประเสริฐ (2532 : 2) ที่ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียนการสอนจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตรไว้ว่า "ครูจำเป็นต้องใช้วิธีการสอนที่หลากหลายมีสื่อหลาย ๆ ชนิด เช่น คู่มือครู หนังสืออ่านประกอบ แบบฝึกหัด ชุดการสอน และสื่อประสมให้มากขึ้น" ซึ่งจากคำกล่าวข้างต้นชี้ให้เห็นว่าการที่จะสอนผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นเทคนิคการสอนที่เหมาะสมและสื่อที่ใช้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาในด้านสื่อการสอนจะพบว่า ในวิชาวิทยาศาสตร์สื่อการสอนมีความสำคัญมาก ดังที่ ภพ เลาหไพบูลย์ (2537 : 194) ได้กล่าวเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ว่า "...การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีจะต้องใช้สื่อการเรียนการสอน ให้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน เนื้อหา ทักษะ ความคิดระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนให้มีการถ่ายทอดความรู้ กระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน..." นอกจากนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2517 : 101) ได้กล่าวถึงการใช้สื่อการสอนว่า "นวัตกรรมของการสอนที่น่าสนใจและนำไปใช้ในการสอนวิชาต่าง ๆ รวมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ คือ ชุดการสอนเป็นการผลิตและนำสื่อผสมที่สอดคล้องในเนื้อหาวิชามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ" และกรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536 : 193-194) ได้กล่าวถึงการใช้สื่อการสอนว่า "การใช้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การจัดสื่อการเรียนการสอนให้อยู่ในรูปของชุดการสอนอันถือได้ว่าเป็นวิธีการใช้สื่อการสอนที่เข้ามามีบทบาทต่อการสอนทุกระดับและพบว่า การเรียนด้วยชุดการสอนทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง" นอกจากนี้ชุดการสอน ยังมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 123) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อสิ่งที่กำลังศึกษา
2. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรม
3. ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ... ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ... ไปใช้

4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้สอน

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

6. ช่วยแก้ปัญหาการขาดครู ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยใช้ชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู

7. ส่งเสริมการศึกษาของประชาชนทั่วไปได้อย่างดี ทั้งประหยัดในแง่เศรษฐกิจ

นอกจากความเห็นของนักวิชาการเกี่ยวกับชุดการสอนและประโยชน์ในการเรียนการสอนดังกล่าว แล้วยังมีผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของสมศักดิ์ มากบุญ (2521) กาญจนา พรหมบุรี (2539) และพนิดา ภิสัชเพ็ญ (2533) พบว่า การใช้ชุดการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และยังมีผลต่อเจตคติในการเรียนของนักเรียนอีกด้วย นอกจากนี้ จิต นวนแก้ว (2532) และวันดา นันตา (2538) ได้ทำการศึกษาในทำนองเดียวกันกับงานวิจัยข้างต้นโดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามลำดับ ผลสรุปปรากฏว่าการใช้ชุดกิจกรรมต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ล้วนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งสิ้น

จากรายงานการวิจัยที่นำเอาหลักการของชุดการสอนไปสร้างชุดกิจกรรมการสอนดังกล่าว ต่างก็พบว่าการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น มีผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำหลักการของชุดการสอน มาสร้างชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ เพื่อใช้แก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้บรรลุผลตามเป้าหมาย และนักเรียนยังสามารถนำความรู้ในเนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ เป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี สมดุลเคมี และกรด-เบสต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนกับการสอนตามปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนสูงกว่าที่ได้รับการสอนตามปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดดังนี้

1.4.1 ชุดกิจกรรมการสอน เป็นชุดการสอนที่นำสื่อประสมมาใช้อย่างเป็นระบบในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของวิชา ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนที่ยึดครูผู้สอนเป็นหลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนใช้แหล่งความรู้จากสื่อประสมหลาย ๆ อย่างมาเป็นแนวการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนอย่างเหมาะสมอย่างเป็นระบบ

ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 8 ชุดกิจกรรม แต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย

1. บัตรคำสั่ง
2. บัตรเนื้อหา
3. บัตรงาน, บัตรงาน (การทดลอง)
4. สื่อการเรียนการสอนแบบสื่อประสม
5. บัตรกิจกรรม
6. แบบทดสอบ

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538 : 3-16)

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skils)
4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 76 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีจับฉลากนักเรียนจากนักเรียนทั้งหมด 76 คน ให้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 38 คน แล้วจับฉลากอีกครั้ง เป็นกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนจำนวน 38 คน

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมการสอน

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามปกติ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โดยใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 20 คาบ ๆ ละ 50 นาที

4. เนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมการสอน ได้แก่ เนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเนื้อหา เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังต่อไปนี้

4.1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ

4.2 สมบัติของสารประกอบตามหมู่

4.3 ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่

4.4 ตำแหน่งของไฮโดรเจนในตารางธาตุ

4.5 ธาตุแทรนซิชัน

4.6 ธาตุกัมมันตรังสี

4.7 การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ

4.8 ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการสอน แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

5.1.1 การสอนโดยชุดกิจกรรมการสอน

5.1.2 การสอนตามปกติ

5.2 ตัวแปรตาม คือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้บรรลุตามจุดประสงค์ โดยมีประสิทธิภาพทางการเรียนตามเกณฑ์ 70/70 ชุดกิจกรรมนี้สร้างจากหลักการของชุดการสอน ประกอบด้วย 8 กิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ

กิจกรรมที่ 2 สมบัติของสารประกอบตามหมู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 3 ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่

กิจกรรมที่ 4 ตำแหน่งของไฮโดรเจนในตารางธาตุ

กิจกรรมที่ 5 ธาตุแทรนซิชัน

กิจกรรมที่ 6 ธาตุกัมมันตรังสี

กิจกรรมที่ 7 การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ

กิจกรรมที่ 8 ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม

แต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือสำหรับนักเรียน บัตรเนื้อหา บัตรคำสั่ง บัตรงาน บัตรงาน (การทดลอง) บัตรกิจกรรม และแบบทดสอบ

2. สื่อประสม หมายถึง สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างที่นำมารวมกันอย่างเป็นระบบและมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสื่อแต่ละชนิดที่นำมาใช้นั้นอาจใช้ด้วยวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันเพื่อให้เกิดความสนใจแก่ผู้เรียน เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายในหัวข้อเรื่องหนึ่ง ๆ

3. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

70 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้งหมด 8 กิจกรรมที่นักเรียนทำได้หลังการเรียนสิ้นสุดในแต่ละชุดกิจกรรม

70 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุครบทุกกิจกรรม

4. การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอน หมายถึง การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

5. การสอนตามปกติ หมายถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวทางของ สสวท. โดยใช้แผนการสอนประกอบด้วยกิจกรรมการสอน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสร้างสถานการณ์เพื่อให้เกิดความสนใจอยากรู้อยากเห็น

5.2 ขั้นอภิปรายก่อนทำกิจกรรมเป็นการอภิปรายปัญหาที่จะทำการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรม

5.3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม เป็นการทำกิจกรรมหรือการทดลอง

5.4 ขั้นอภิปรายหลังทำกิจกรรม เป็นการอภิปรายหลังการทดลอง

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งวัดได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือจำหน่ายเพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ลบเลือนหรือดัดแปลงข้อความใดๆ ในเอกสารนี้ก่อนได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมา

6.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้เมื่อ ปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ และแปรความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังสัญลักษณ์หนึ่ง

6.3 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทดลอง การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

6.4 ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ชุดการสอน
- 2.1.1 ความหมายของชุดการสอน
- 2.1.2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน
- 2.1.3 ประเภทของชุดการสอน
- 2.1.4 องค์ประกอบของชุดการสอน
- 2.1.5 วิธีการผลิตชุดการสอน
- 2.1.6 วิธีการใช้ชุดการสอน
- 2.1.7 คุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน
- 2.1.8 วิธีการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

2.2 สื่อประสม

2.3 ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์
- 2.3.1 ความหมายของกิจกรรม
- 2.3.2 กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.1 ชุดการสอน

2.1.1 ความหมายของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมการศึกษาอย่างหนึ่งซึ่งสามารถช่วยขจัดปัญหาทางการศึกษาบางประการ เช่น ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถมีผู้รู้และนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 105) กล่าวว่า "ชุดการสอน หรือ ชุดการเรียน หมายถึง ระบบการผลิตและนำการสื่อการสอนแบบผสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วยและหัวเรื่องช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น"

วาสนา ชาวหา (2525 : 138) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง การใช้สื่อประสมเพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยจัดไว้เป็นชุดในลักษณะซองหรือกล่อง สื่อการเรียนการสอนบางชนิดไม่สามารถบรรจุไว้ในซองหรือกล่องได้ เนื่องจากเป็นสิ่งมีชีวิตแตกหักเสียหายง่าย มีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไปหรือมีราคาแพงเกินไป ก็จะกำหนดรายชื่อไว้ในคู่มือการใช้ชุดการสอนเท่านั้น ส่วนสื่อชิ้นนั้นจะถูกจัดไว้ในห้องปฏิบัติการหรือห้องวิชาการ เป็นต้น

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2529 : 244) กล่าวว่า ชุดการสอน หรือชุดการเรียน หมายถึง ชุดประสบการณ์ที่มีความสมบูรณ์อันมีระบบของสื่อประสมเป็นหลักในการช่วยให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามประสงค์

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536 : 193) ได้ให้ความหมายของชุดการสอน หมายถึง ชุดของสื่อประสม (Multimedia) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ และช่วยให้การสอนของครูดำเนินไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

วาสนา พรมสุรินทร์ (2540 : 11) ได้ให้ความหมายของชุดการสอน หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันอย่างมีระบบ เพื่อการถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะที่สื่อแต่ละชนิดส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน และบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สำหรับนักการศึกษาชาวต่างประเทศนั้นได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ดังนี้

Houston (อ้างในสมภพ. 2524 : 5) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า "หมายถึง ชุดของประสบการณ์ที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมาย"

Good (1973 : 306) กล่าวถึง ชุดการสอนว่า คือ โปรแกรมการสอนทุกอย่างที่จัดไว้เฉพาะทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เนื้อหา คู่มือครู แบบฝึกหัด มีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนอย่างครบถ้วน ชุดการสอนนักเรียนนั้นนักเรียนจะได้ศึกษาด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้จัดให้และเป็นผู้แนะนำเท่านั้น

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดการสอน หมายถึง การนำสื่อประสมมาใช้อย่างเป็นระบบในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยจัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของวิชา

2.1.2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 107-109) ได้กล่าวถึงแนวความคิดที่จะนำสู่การผลิตชุดการสอน สรุปได้ดังนี้ คือ

1. แนวความคิดเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล บุคคลมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่น สติปัญญาความสามารถ ความสนใจ ร่างกาย สังคม การนำวิธีการสอนเป็นรายบุคคลมาใช้ จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอน ที่มีครูเป็นแหล่งความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนโดยใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน

3. แนวความคิดที่จะนำการใช้โสตทัศนูปกรณ์มาบูรณาการเป็นแหล่งความรู้เพื่อช่วยเหลือนักเรียน

4. แนวความคิดที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม ในอดีตครูจะเป็นผู้นำและนักเรียนเป็นผู้ตาม ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสในการแสดงความเห็นอย่างเสรี แต่ในปัจจุบันเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น

5. แนวความคิดในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ทั้งยังได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมของตน เมื่อปฏิบัติกิจกรรมถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรง ทำให้เกิดความพึงพอใจ และความพยายามปฏิบัติกิจกรรมต่อไปด้วยความตั้งใจ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าหลักการและทฤษฎีที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอน คือ เน้นทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนที่ยึดครูผู้สอนเป็นหลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนและสื่อประสมหลาย ๆ อย่างมาเป็นแนวการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมอย่างเป็นระบบตลอดจนมีการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขอยู่เสมอ

2.1.3 ประเภทของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 118) กล่าวว่าชุดการสอนมี 4 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการสอนเป็นรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือบ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวหน้าตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน

4. ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ครูสอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าเรียน

Green (1976 : 38-47) กล่าวถึงชุดการสอนเป็นรายบุคคลว่าประกอบด้วย

1. บัตรคำถาม-คำตอบ นำมาใช้ก่อนและหลังการเรียนโดยแน่ใจว่านักเรียนต้องการจะศึกษาและไม่รู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะทำมาก่อน นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีแนวคิดในการทำงานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บัตรทดลองซึ่งจะประกอบด้วยข้อปัญหาที่จะนำไปสู่การใช้อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

สรุปได้ว่าชุดการสอนแบ่งได้เป็นชุดการสอนประกอบการบรรยายหรือชุดการสอนสำหรับครู ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนทางไกล ซึ่งชุดการสอนทุกประเภท จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เสาะหาความรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับประเภทชุดการสอนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พิจารณาใช้ชุดการสอนประเภทชุดการสอนประกอบคำบรรยาย หรือชุดการสอนสำหรับครูเป็นแนวทางในการทำการวิจัยในครั้งนี้ เพราะชุดการสอนดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ

2.1.4 องค์ประกอบของชุดการสอน

วาสนา ชาวหา (2525 : 138-139) ได้กล่าวถึงชุดการสอน (Teacher Package) ซึ่งชุดการสอนประเภทนี้ ครูเป็นผู้ใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือทั้งชั้นเรียนว่าควรประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ครูต้องใช้เสนอความรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อใช้เกิดการรู้ในเวลาเดียวกัน สิ่งที่บรรจุในกล่องหรือซองในชุดการสอนประเภทนี้คือ

1. คู่มือครู ซึ่งเปรียบเสมือนแผนการสอนหรือบันทึกการสอนของครูประกอบด้วย
   1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
   1.2 รายละเอียดที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา
   1.3 การดำเนินกิจกรรมหรือวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายคือ ขั้นดำเนินการสอน
   1.4 รายการบอกชนิดของสื่อการเรียนการสอนตามลำดับ
   1.5 คำแนะนำการใช้สื่อการเรียนการสอนตามลำดับ
   1.6 หนังสือประกอบการค้นคว้าของครู
2. สื่อการเรียนการสอนที่ประกอบการสอนเพื่อให้บรรลุความมุ่งหมาย สื่อการเรียนการสอนนี้มีหลายชนิด เช่น รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ เทปหรืออื่น ๆ ซึ่งแต่ละชนิดจะส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผล และได้รับการเลือกสรรมาแล้วอย่างเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน
3. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ
4. แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอน

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 134-136) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนว่าจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 อย่าง คือ

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา ชุดการสอนชุดหนึ่งควรจะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ชุดการสอนนั้นประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว เป็นข้อความที่ระบุถึงพฤติกรรมที่คาดหวัง จะให้เกิดขึ้นหลังการเรียนรู้ ควรระบุให้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง เพราะวัตถุประสงค์นี้จะเป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

3. กิจกรรมให้เลือกหลาย ๆ อย่าง คือรายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่ม ทำการทดลอง หรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่าง ๆ การที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกปฏิบัติหลายทางมาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งจะเหมาะสมที่สุดกับนักเรียนทุกคน

4. วัสดุประกอบการเรียนจากกิจกรรมที่ให้เลือกหลาย ๆ ทางนั้น จำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลาย ๆ อย่าง เช่น แถบบันทึกเสียง แผนภูมิ แผนภาพ หุ่นจำลอง ฯลฯ วัสดุหรือการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้ในมโนทัศน์ที่กำหนดให้

5. แบบทดสอบในการประเมินผลดูว่านักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้อาจใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

5.2 แบบทดสอบตนเอง

5.3 แบบทดสอบหลังเรียน

6. กิจกรรมสำรองหรือกิจกรรมเพิ่มเติม หลังจากที่นักเรียนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนอาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจได้

7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการสอน เนื่องจากชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเพิ่มให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการสอนจึงจำเป็นต้องบอกรายละเอียด วิธีใช้ชุดการสอนให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง

กล่าวโดยสรุปแล้วชุดการสอนสำหรับครูเป็นผู้ใช้ในการนำเสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียนควรจะประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญหลัก ๆ 4 ส่วน โดยส่วนประกอบหลักนี้จะบรรจุอยู่ในกล่องหรือซอง ดังนี้

1. คู่มือครูซึ่งภายในคู่มือครูจะกล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียนเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน สภาพห้องเรียน วิธีใช้ชุดกิจกรรม รายการสื่อการเรียนการสอน แผนการสอน การประเมินผลและเอกสารอ้างอิงหรือหนังสือค้นคว้าเพิ่มเติม

2. สื่อการเรียนการสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

3. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 วิธีการผลิตชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 65) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญ 10 ขั้น ในการผลิตชุดการสอน สรุปได้ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาและประสบการณ์

2. กำหนดหน่วยการสอน โดยการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน

3. กำหนดหัวเรื่องหรือหน่วยการสอนย่อยให้สัมพันธ์กับเวลาครั้งละ 1-2 ชั่วโมง

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยสรุปรวบรวมแนวคิดและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางกำหนดเนื้อหามาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่องโดยเขียนให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. กำหนดการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนหมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากการผ่านกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอน ทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนแล้วก็จัดไว้เป็นหมวดหมู่

9. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียน

รุ่งทิวา จักร์กร (2527 : 89-92) ได้กล่าวถึงการสร้างชุดการสอนว่าประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอนอาจจะกำหนดเรื่องตามหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องขึ้นใหม่ตามความหมายเหมาะสมก็ได้ จะแบ่งเนื้อหาอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและการใช้ชุดการสอน ซึ่งในการจัดแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับนั้นย่อมไม่เหมือนกัน

2. จัดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ แล้วแต่ความต้องการและความเหมาะสม

3. จัดหน่วยการสอนจะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่ง ๆ ควรใช้เวลานานเท่าไร ใช้เวลาเรียนเป็นคาบหรือสัปดาห์ หรือตามความเหมาะสมกับวัยและระดับของผู้เรียนทั้งนี้โดยคำนึงถึงจิตวิทยาพัฒนาการของผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนให้เป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยจะประกอบด้วยประสบการณ์ในการเรียนรู้อะไรบ้าง กำหนดหัวข้อแต่ละหน่วยนั้น

5. ควรคิดรวบยอดหรือหลักการต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผู้เรียนมีความคิดรวบยอดหรือหลักการอะไร

6. กำหนดจุดประสงค์ในการสอนซึ่งหมายถึง จุดประสงค์ในการสอนทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การวิเคราะห์งานโดยนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อมาวิเคราะห์กิจกรรมว่าควรทำอะไรก่อนหลังแล้วจึงจัดกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

8. ลำดับกิจกรรมการเรียนหลังจากพิจารณาจุดประสงค์ของแต่ละข้อว่าจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไรจึงจะบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้ และต้องพิจารณาถึงกิจกรรมที่จะเสริมสร้างความสนใจ และความสามารถให้กับนักเรียนอีกด้วย

9. กำหนดแบบประเมินผลครูต้องหาวิธีในการประเมินผลจะใช้วิธีใดจึงจะประเมินผลได้อย่างแน่นอนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

10. เลือกและผลิตสื่อการสอนโดยพิจารณาจากข้อ 7 เมื่อทราบว่าใช้สื่อการสอนอะไรแล้วก็จัดหาหรือผลิตเพื่อให้ได้ตามต้องการ จัดเป็นหมวดหมู่เพื่อให้สะดวกแก่การใช้

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนเมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จแล้วทำการหาประสิทธิภาพโดยการทดลองใช้เพื่อแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

12. ในกรณีที่ใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มต้องหากิจกรรมสำรองซึ่งจะต้องเตรียมไว้เพื่อเสริมความรู้สำหรับเด็กที่เรียนเร็ว หรือกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อน จะได้มีกิจกรรมทำ

13. สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมทั้งเฉลย

14. ขนาดรูปแบบของชุดการสอนควรมีขนาดมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการใช้และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษา โดยพิจารณาในด้านประโยชน์ ประหยัด สะดวก และความคงทนถาวร พร้อมทั้งความสวยงาม ด้านหน้าและด้านหลังของชุดการสอนควรเขียนข้อความให้เรียบร้อยเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ เช่น

ชุดการสอนวิชา.....
เรื่อง.....
ชั้น.....จำนวนนักเรียน.....คน
ผู้ผลิต.....
ผลิตเมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จากที่กล่าวสรุปได้ว่า ในการผลิตชุดการสอนนั้นควรมีการวางแผน กำหนดเนื้อหา จุดมุ่งหมาย สื่อการเรียน เวลาที่ใช้ทำกิจกรรม การวัดและการประเมินผล แล้วทดลองใช้หาประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วจึงนำชุดการสอนนั้นไปใช้จริงต่อไป

2.1.6 วิธีการใช้ชุดการสอน

การใช้ชุดการสอนควรใช้ตามประเภท และจุดประสงค์ที่ตั้งขึ้นนอกจากนั้นจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่วางไว้เกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนนั้น ๆ ด้วย ชุดการสอนจะมีทั้งคู่มือครูและวิธีการที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติเพื่อใช้ชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุ่งทิวา จักร์กร (2527 : 92) ได้กล่าวถึงการใช้ชุดการสอนทั่วไปสรุปได้ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนเพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้นอันเป็นพื้นฐานการเรียนของผู้เรียนประมาณ 10 -15 นาที

2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนทางนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นมีความต้องการที่จะเรียนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอนด้วยในการนำเข้าสู่บทเรียนให้น่าสนใจ

3. ขั้นประกอบกิจกรรม ครูจะต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในการทำกิจกรรมก่อนลงมือทำกิจกรรม

4. สรุปบทเรียน ครูนำในการสรุปบทเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการถามหรือให้นักเรียนเล่าสรุปความเข้าใจหรือกิจกรรมอื่นที่ทำให้แน่ใจว่า นักเรียนได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดและหลักการตามที่กำหนด

5. ประเมินผลการเรียนโดยทำการทดสอบอีกครั้งเพื่อประเมินดูว่านักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ในกรณีที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้านักเรียนสอบผ่านจุดประสงค์หมดทุกข้อก็ให้นักเรียนก้าวหน้าต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การผลิตและการใช้ชุดการสอนต้องกระทำเป็นระบบมีขั้นตอนเมื่อผลิตแล้วต้องนำไปทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่เหมาะสมกับลักษณะวิชานั้น ๆ รวมทั้งปรับปรุงให้ได้มาตรฐานก่อนนำไปใช้จริง และในการใช้ชุดการสอนจะต้องมีการดำเนินการอย่างมีขั้นตอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชุดกิจกรรมการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะและการใช้เช่นเดียวกับชุดการสอนโดยเลือกเนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุโดยยึดหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เลือกเรียนวิชาเคมี

2.1.7 คุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน

การสอนโดยใช้ชุดการสอนประเภทใดก็ตาม ย่อมทำให้มีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณค่าในการเรียนการสอน หากได้มีระบบการผลิตที่มีการทดสอบวิจัยแล้ว

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2522 : 32-33) ได้สรุปคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอนที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้
2. ช่วยลดภาระของครูผู้สอน
3. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
4. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินการสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ด้วยความมั่นใจ
5. ช่วยให้กิจกรรมของการเรียนมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ช่วยให้ครูวัดผลเด็กได้ตามวัตถุประสงค์

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่

8. ช่วยสร้างเสริมการเรียนอย่างต่อเนื่อง

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 175-176) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอนว่า

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู

2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนเพราะสื่อประสมที่จัดไว้ในระบบเป็นการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองทำให้มีลักษณะ ในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูลและฝึกการรับผิดชอบ การตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัยและคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้ในโรงเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 121) กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน ซึ่งสรุป ได้ว่า

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงซึ่งครูไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

2. ช่วยเร่งความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนและสังคม

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าอาจารย์ผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้เป็นอิสระทางบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู ไม่ว่าจะสอนหรือพูดไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. ในกรณีขาดครู ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยใช้ชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู

เอกสารนี้เป็นเอกสาร[illegible]ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ส่งเสริมการศึกษาของประชาชนทั่วไปได้อย่างดี ทั้งยังประหยัดในแง่เศรษฐกิจ

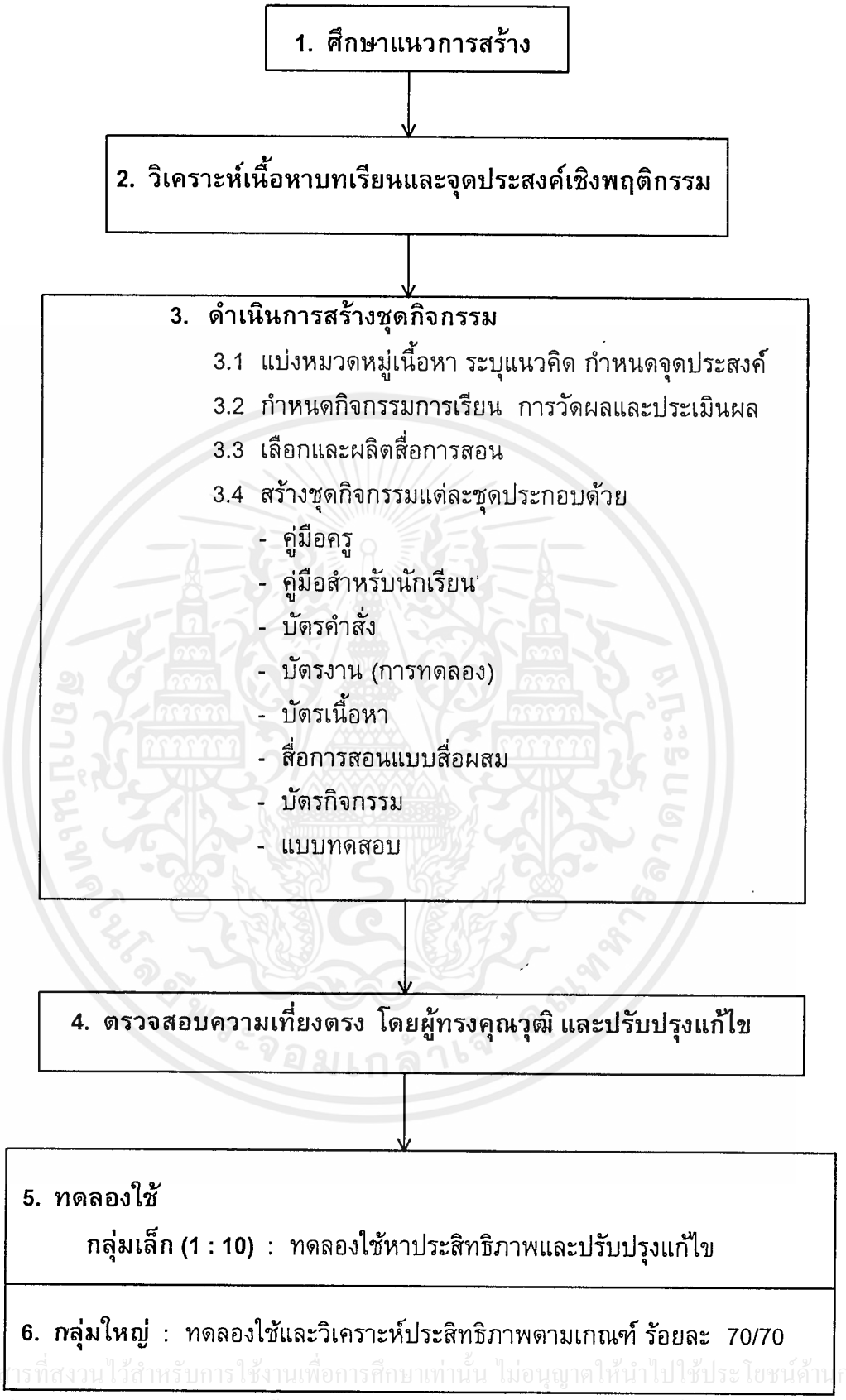
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สรุปได้ว่าคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน นอกจากจะใช้สอนได้ตรงตามเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ของหลักสูตรแล้วยังจะสามารถช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว และยังช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอน อันเนื่องมาจากครูและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้มีมาตรฐานเดียวกัน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับชุดการสอนดังกล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจะได้ใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมีสำหรับใช้ในการวิจัยโดยดำเนินการสร้างดังรูปที่ 2.1 ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35946



รูปที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

2.1.8 วิธีการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอน นิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ความจำ และเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80/80

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์ (2528 : 214-215) ได้สรุปเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ดังนี้

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จะต้องนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Tryout) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) เพื่อนำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองกับผู้เรียน (แบบ 1 : 1) โดยทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน ซึ่งมีระดับความรู้ความสามารถ อ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน แล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม (แบบ 1 : 10) ตั้งแต่ 6-10 คน ทั้งผู้ที่เก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม (แบบ 1 : 100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลที่ได้จะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกินร้อยละ 2.5

ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผลิตได้นั้น กำหนดได้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกินร้อยละ 2.5

2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินร้อยละ 2.5

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.2 สื่อประสม

ความหมายของสื่อประสม

สื่อผสมที่ใช้ในชุดการสอนเพื่อให้ระบบการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 114) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมว่า เป็นการนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาผสมผสานกัน เพื่อการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ในลักษณะที่สื่อแต่ละชิ้นส่งเสริมและสนับสนุนกันและกัน

เอกสารนี้มีไว้เพื่อใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ประหยัด จิระวรพงศ์ (ม.ป.ป. : 235) ได้กล่าวถึงสื่อผสมสรุปได้ว่า สื่อประสมเป็นการนำวัสดุอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ สไลด์ ฟิล์มสตริป รูปภาพตัวอย่าง

หุ่นจำลอง หนังสือ เป็นต้น ซึ่งมีเนื้อหาสาระสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วเลือกมาประกอบกันเพื่อใช้ในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง

สุนันท์ สังข์อ่อง (2537 : 79) ได้กล่าวถึงสื่อผสมสรุปได้ว่าหมายถึง การรวมเอาสื่อการสอนมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไปมาจัดระบบไว้ด้วยกันเพื่อมุ่งสอนเนื้อหาวิชาเฉพาะเรื่องใดเรื่องเดียว การนำสื่อการผสมกันเป็นชุด เรียกวา "ชุดสื่อประสม" ชุดการสอนก็จัดเป็นสื่อประสมแบบหนึ่ง

ภพ เลาหไพบูลย์ (2537 : 227) ได้ให้ความหมายว่า ชุดสื่อประสมเป็นการรวบรวมเอาวัสดุเพื่อการเรียนการสอน ที่ประกอบด้วยสื่อมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปมาจัดระบบไว้อย่างเกี่ยวเนื่องกันในการสอนเนื้อหาวิชาเพียงเรื่องเดียว ชุดสื่อประสมอาจประกอบด้วย สไลด์ เทปเสียง ภาพนิ่ง เอกสารคำอธิบาย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ ของจำลอง และวัสดุอื่น ๆ ชุดสื่อประสมบางชุด อาจถูกออกแบบสื่อการเรียนด้วยตนเองหรือเรียนกลุ่มเล็ก ๆ

Erickson (อ้างในวาสนา ชาวหา 2533 : 14) ได้กล่าวถึงสื่อประสมสรุปได้ว่า หมายถึง การนำเอาสื่อหลาย ๆ อย่างมาใช้ร่วมกันอย่างมีความสัมพันธ์ มีคุณค่าและส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายที่ผิด ๆ การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากขึ้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมารวมกันโดยมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสื่อแต่ละชนิดที่นำมาใช้นั้นอาจใช้ด้วยวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดความสนใจแก่ผู้เรียน และเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมาย

2.3 ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์

2.3.1 ความหมายของกิจกรรม

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ (2523 : 11) ได้อธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมสรุปได้ว่า กิจกรรมหมายถึง การกระทำที่ครูกำหนดให้นักเรียน หรือทั้งครูและนักเรียนร่วมกันทำ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ กิจกรรมแยกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กิจกรรมหาความรู้ กิจกรรมประเภทนี้ นักเรียนจะต้องทำอะไรอย่างหนึ่งเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ เช่น นักเรียนจะต้องอ่าน ต้องสอบถามบุคคลอื่น นักเรียนจะต้องใช้การสังเกต การทดลอง ต้องอภิปราย ต้องทำแบบฝึกหัด ต้องฝึกฝนและต้องฟังคำบรรยาย

2. กิจกรรมแสดงความรู้ กิจกรรมประเภทนี้นักเรียนจะต้องทำอะไรอย่างหนึ่งเพื่อแสดงให้ทราบว่าตนรู้และเข้าใจ แล้วสามารถอธิบายหรือแสดงได้ว่ามีความรู้ เช่น ต้องเขียนอธิบายได้ พูดหรือให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง เช่น เลียนเสียงสัตว์ร้อง ทำท่าทางได้เหมือนหรือทำท่าได้ถูกต้อง สร้างของเล่นและหุ่นจำลองได้ ทำข้อสอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวงศึกษาธิการ (2528 : 13) ได้กล่าวถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโรงเรียนว่าแยกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง กิจกรรมที่ครูจัดขึ้นเพื่อประกอบความเข้าใจในเนื้อหาสาระของบทเรียนซึ่งผู้สอนอาจจะมีกิจกรรมบางอย่างเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในบทเรียนให้ดีขึ้น การจัดกิจกรรมนี้จะจัดในเวลาหรือนอกเวลาเรียน โดยมีครูร่วมอยู่ด้วย

2. กิจกรรมนักเรียน หมายถึง การจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกว้างขวางนอกเหนือจากที่หลักสูตรกำหนดเนื้อหาวิชาไว้จากคู่มือการจัดกิจกรรมนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2520 แก้ไขครั้งที่ 3 พ.ศ. 2526 ให้ได้ความหมายของกิจกรรมนักเรียนไว้ว่า "กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนในหลักสูตรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อสนองความสนใจและเพื่อสร้างพัฒนาบุคลิกภาพ อุปนิสัยของนักเรียนเหมาะสมกับระบบการปกครองประชาธิปไตย"

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2526 : 4) ได้แบ่งกิจกรรมภายในโรงเรียนไว้ 2 ลักษณะ คือ

1. กิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรโดยมีจุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชาเป็นตัวควบคุมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. กิจกรรมที่โรงเรียนจัดขึ้นเพื่อเสริมหรือเติมประสบการณ์ของนักเรียน จากสภาพให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นซึ่งได้แก่กิจกรรมนักเรียนตามคู่มือ กิจกรรมระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2520 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2534) และกิจกรรมที่โรงเรียนจัดขึ้นในโอกาสต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

2.1 กิจกรรมนักเรียนมีจุดประสงค์ตามระเบียบ การจัดกิจกรรมเป็นตัวกำหนดไม่เน้นเนื้อหาวิชาแต่ละลักษณะที่นำความรู้ ความเข้าใจที่ได้จากการเรียนในห้องเรียนมาปฏิบัติจริงในรูปแบบของการแสวงหาผลงาน ลักษณะการทำงานเกิดจากกลุ่มสมาชิกร่วมมือกันคิดวางแผนเขียนโครงการและการปฏิบัติจริง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาคอยช่วยเหลือจัดทำต่อเนื่องกันตลอดภาคเรียน

2.2 กิจกรรมโรงเรียนจัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรมีลักษณะที่บุคคลากรในโรงเรียนทั้งหมดต้องร่วมกิจกรรมทุกคนมักจะทำในโอกาสพิเศษ เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลมีการวางแผนในลักษณะโครงการปฏิบัติงานไม่ต่อเนื่อง จบลงในตัวเอง

กล่าวโดยสรุป กิจกรรมก็คือการที่ครูและนักเรียนร่วมมือกันทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความต้องการตามจุดมุ่งหมายที่ครูหรือนักเรียนวางไว้

2.3.2 กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมีผู้กล่าวไว้สรุปได้ดังต่อไปนี้

กระทรวงการศึกษาธิการ (2528 : 13) ได้ระบุถึงกิจกรรมการสอนไว้ว่า กิจกรรมการสอน หมายถึง กิจกรรมที่ครูจัดขึ้น เพื่อประกอบความเข้าใจในเนื้อหาสาระของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำออกไปใช้ในรูปแบบอื่นใดที่ยังไม่ได้รับอนุญาต

ซึ่งผู้สอนอาจจะมีกิจกรรมบางอย่าง เพื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในบทเรียนให้ดียิ่งขึ้น การจัดนี้จะจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ โดยมีครูผู้สอนร่วมอยู่ด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533 : 1-6) ได้เสนอแนะไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผลที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ในแผนการศึกษาแห่งชาติอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา ตลอดจนควรจัดให้มีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2537 : 194) กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งเชื่อมโยงระหว่างครู นักเรียนและความรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ครูกำหนดไว้ ครูจำเป็นต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ เช่น การใช้สื่อการเรียน การแบ่งกลุ่มนักเรียน การให้นักเรียนแข่งขันหรือร่วมมือกัน รวมทั้งการใช้เทคนิคการสอนต่าง ๆ

กล่าวโดยสรุป กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คือกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของหลักสูตรและเนื้อหาสาระโดยการใช้เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ เช่น การใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ การใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก ทั้งนี้ เพื่อให้การจัดการเรียน การสอนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือระดับความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไรมีความสามารถแค่ไหนซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ "ข้อสอบภาคปฏิบัติ" (Performance Test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ (Content) อันเป็นประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ "ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์" (ไพศาล หวังพานิช 2523 : 137)

กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 131) ได้ระบุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในหนังสือประมวลศัพท์ทางการศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่ต้องอาศัยทักษะ หรือมิฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะ เดชา พลกินยิ้ม (2535 : 20) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (Learning Achievement In Science) หมายถึง ความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับหลังการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทราบว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใดก็อาจกระทำได้ โดยวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถของบุคคลที่ต้องอาศัยทักษะ ความรอบรู้ ทัศนคติที่ได้รับจากการเรียนการสอน การฝึกฝน อบรม สั่งสอน ทำให้เกิดความสำเร็จหรือความสามารถในด้านต่าง ๆ

2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอสรุปได้ดังนี้

นิโลบล นิ่มกิ่งรัตน์ (2523 : 24) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากการอบรมสั่งสอนภายในเวลาที่กำหนด

นิเวศ ยิ้มขาว (2535 : 25) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียนศึกษาบทเรียนนั้นจบแล้ว แบบทดสอบที่ใช้วัดจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์

2.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

Bloom, Benjamin S. (1956 : 6-8) ได้กำหนดพฤติกรรมที่ต้องประเมินในวิชาวิทยาศาสตร์ 5 พฤติกรรมดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ (Knowledge and Comprehension)
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of Scientific Inquiry)
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of Scientific Knowledge and Methods)
4. ทัศนคติและความสนใจ (Attitude and Interests)
5. ทักษะปฏิบัติการ (Manual Skill)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538 : 3-16) ได้นำการวัดผลด้านพุทธิพิสัยมาใช้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Klopfer (1971) มาปรับปรุงโดยได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เป็นลำดับขั้นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใด ๆ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง ดัดแปลงต่อ หรือจำหน่าย เพื่อการค้า

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิค วิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยามเล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกถึงข้อสรุปได้

การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละยี่สิบของข้อสอบทั้งหมด

2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบ แสดงความสัมพันธ์ อธิบาย ชี้แจง จำแนกจัดเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

2.1 ความสามารถอธิบายความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

2.2 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปหรือสถานการณ์ ใหม่

2.3 ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

การวัดพฤติกรรมความเข้าใจลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่าง ๆ ด้วยคำพูดของตนเอง หรือให้ระบุข้อเท็จจริงมโนทัศน์หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือแปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อความ สัญลักษณ์รูปภาพหรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ดังต่อไปนี้

3.1 การสังเกตและการวัดประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่าง ๆ การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม การวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม การประมาณค่าจากการวัดและการยอมรับขีดจำกัดของความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้

3.2 การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสม การออกแบบทดลองที่เหมาะสมสำหรับทดสอบสมมติฐาน

3.3 การตีความหมายข้อมูลและการสรุป ประกอบด้วย การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการสังเกตต่าง ๆ การตีความและขยายความจากข้อมูล การประเมินสมมติฐานภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสร้างข้อสรุป กฎหรือหลักการที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผลตามความสัมพันธ์ที่พบ

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณี ...

3.4 การสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลอง ประกอบด้วย ตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลอง การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม การระบุปรากฏการณ์และหลักการต่าง ๆ ที่สามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลอง การสร้างสมมติฐานใหม่ ๆ จากแบบจำลอง การแปลความหมายและการประเมินผลการทดลอง เพื่อตรวจสอบแบบทดลอง การปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลอง

4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานความรู้และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ส่วนใหญ่มีลักษณะแบบยกสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือปัญหาใหม่มาให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องมีความเข้าใจในแนวคิดหลักที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์รวมทั้งต้องใช้ความสามารถระดับสูงซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ตลอดจนใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหานั้น การประเมินผลการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ ไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยทั่วไปครูประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์ เช่น ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการแก้ปัญหา

กล่าวโดยสรุป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความเข้าใจจากการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของผู้เรียนที่ได้รับจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ซึ่งวัดในด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการ และสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการไปใช้ในชีวิตประจำวัน จากการเรียนรู้โดยให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อของแต่ละชุดกิจกรรมที่ใช้ในการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสร้างเครื่องมือ

3.2.1.1 ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี

3.2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

3.3 การดำเนินการทดลอง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี ที่เรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 76 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีจับฉลากนักเรียนทีละคนจากนักเรียนทั้งหมด 76 คน ให้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 38 คน แล้วจับฉลากอีกครั้งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนจำนวน 38 คน

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างเตรียมไว้ตั้งแต่ก่อนเปิดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

3.2.1 การสร้างชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ จำนวน 8 ชุด

การสร้างชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ผู้วิจัยได้สร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวทางการสร้างชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี จากตำราและเอกสารงานวิจัย รวมทั้งขอคำแนะนำจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

2. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำมาสร้างชุดกิจกรรมการสอน

3. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการสอนดังนี้

3.1 แบ่งหมวดหมู่เนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุออกเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อสร้างชุดกิจกรรม 8 ชุดดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 : สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
ชุดกิจกรรมที่ 2 : สมบัติของสารประกอบตามหมู่
ชุดกิจกรรมที่ 3 : ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่
ชุดกิจกรรมที่ 4 : ตำแหน่งของไฮโดรเจนในตารางธาตุ
ชุดกิจกรรมที่ 5 : ธาตุแทรนซิชัน
ชุดกิจกรรมที่ 6 : ธาตุกัมมันตรังสี
ชุดกิจกรรมที่ 7 : การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ
ชุดกิจกรรมที่ 8 : ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม

3.2 ระบุแนวคิด โดยพิจารณาเนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมต้องการให้นักเรียนมีแนวคิดอะไรบ้าง

3.3 กำหนดจุดประสงค์ให้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4 กำหนดกิจกรรม วัสดุประกอบการเรียนในแต่ละกิจกรรม และลำดับกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละชุดกิจกรรม

3.5 กำหนดการวัดและประเมินผลในแต่ละชุดกิจกรรม โดยใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน รวมทั้งคำถามในแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับแต่ละกิจกรรม

3.7 สร้างชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ 8 ชุด โดยแบ่งเนื้อหาแต่ละชุดตามที่กล่าวไว้ในข้อ 3.1 และตรงตามแนวคิด จุดประสงค์ทั่วไป กิจกรรม รวมทั้งการวัดและการประเมินผล ที่กำหนดไว้สำหรับแต่ชุดกิจกรรม โดยแต่ละชุดกิจกรรมจะมี คู่มือครู ซึ่งในคู่มือครูจะมีแผนการสอน คู่มือนักเรียน ซึ่งมีรายละเอียดที่นักเรียนจะต้องศึกษา ดังนี้

- บัตรคำสั่ง
- บัตรเนื้อหา
- บัตรงาน, บัตรงาน (การทดลอง)
- สื่อการเรียนการสอนแบบสื่อประสม
- บัตรกิจกรรม
- แบบทดสอบ

สำหรับวิธีการใช้ชุดกิจกรรมทั้ง 8 ชุด ที่สร้างขึ้นมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจดูพื้นฐานความรู้ของนักเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนประจำชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียนโดยการสร้างสถานการณ์ประกอบกับสื่อการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ และกระตือรือร้นในการเรียน

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติกิจกรรม (ขั้นสอน) ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่งในชุดกิจกรรม ซึ่งครูอาจจะต้องให้คำอธิบายบ้างถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ

ขั้นที่ 4 สรุปผลบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนแนวความคิดที่กำหนดไว้แต่ละชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 5 ทดสอบหลังเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

4. ดำเนินการในขั้นทดสอบและปรับปรุงแก้ไข

4.1 นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบควบคุมความเหมาะสมของรูปแบบโดยทั่วไป ภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของสื่อ เพื่อที่จะได้ปรับปรุงชุดกิจกรรมการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1. อาจารย์รัตนาภรณ์ สกุณี ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนสามชุกรัตนโภคาราม จังหวัดสุพรรณบุรี
2. อาจารย์ชมภู เกษมสุข ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนบางปลาม้าสูงสุมารผดุงวิทย์ จังหวัดสุพรรณบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาจารย์ปราณี พละวุฑิโฆทัย อาจารย์ระดับ 8
โรงเรียนศรีประจันต์เมธีประมุข
จังหวัดสุพรรณบุรี

4.2 การทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอน ดำเนินการโดยมีการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเล็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ของโรงเรียนบางลี่วิทยา อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยในขั้นตอนนี้หาประสิทธิภาพได้เท่ากับประสิทธิภาพ 71.45/71.75 และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในแต่ละชุดกิจกรรม ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เนื้อหาในวีดิทัศน์ยาวไป ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ผู้วิจัยได้ปรับสื่อวีดิทัศน์ให้เหมาะสมกับเวลา

ชุดกิจกรรมที่ 2 เวลาที่นักเรียนทำบัตรกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มเวลาในการทำแบบฝึกหัดในบัตรกิจกรรมให้มากขึ้น

ชุดกิจกรรมที่ 3 นักเรียนไม่เข้าใจบัตรงาน (การทดลอง) ในบางเรื่อง ผู้วิจัยต้องชี้แจงรายละเอียดมากขึ้น

ชุดกิจกรรมที่ 4 ซีดีรอมมีเนื้อหาไม่เพียงพอ ผู้วิจัยต้องเพิ่มเนื้อหาในบัตรเนื้อหาให้มากขึ้น

ชุดกิจกรรมที่ 5 เวลาที่นักเรียนทำบัตรกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้วิจัยได้เพิ่มเวลาในการทำแบบฝึกหัดในบัตรกิจกรรมให้มากขึ้น

ชุดกิจกรรมที่ 6 นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเรื่อง ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ผู้วิจัยจึงให้ความรู้เพิ่มเติม

ชุดกิจกรรมที่ 7 บัตรเนื้อหามีรายละเอียดน้อยต้องเพิ่มเนื้อหา

ชุดกิจกรรมที่ 8 ปรับเวลาในการศึกษาบัตรเนื้อหาและแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรมให้มากขึ้น

หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในแต่ละชุดกิจกรรม แล้วจึงนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 38 คน

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความรู้ความจำ
2. ด้านความเข้าใจ
3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้สร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบ

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ได้ข้อคำถามที่ตรงตามจุดประสงค์เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน จำนวน 60 ข้อ

4. นำข้อคำถามให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหา

5. นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ไปหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

5.1 อาจารย์ธวัช หมอยาดี	หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ จังหวัดสุพรรณบุรี
5.2 อาจารย์รัตนาภรณ์ สกุณี	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนสามชุกรัตนโภคาราม จังหวัดสุพรรณบุรี
5.3 อาจารย์ชมภู เกษมสุข	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนบางปลาม้าสูงสุมารผดุงวิทย์ จังหวัดสุพรรณบุรี
5.4 อาจารย์วีรพล มณีพงษ์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 จังหวัดสุพรรณบุรี
5.5 อาจารย์ปราณี พละวุฑิโฒทัย	อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนศรีประจันต์เมธีประมุข จังหวัดสุพรรณบุรี

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากข้อ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 60 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง ซึ่งได้รับการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ มาแล้วจำนวน 60 คน

7. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ

การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) สูตรการคำนวณหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก มีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$p = \frac{H + L}{N}$$

$$r = \frac{H - L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

8. คัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ได้ข้อที่มีความยากง่าย (p) .22-.72 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.73

9. นำผลการสอบที่ได้จากข้อ 8 ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

สูตรหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Kuder-Richardson มีดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168-170)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

s_t^2 แทน คะแนนความแปรปวนของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = จำนวนคนที่ทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ 1 - p

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

10. นำแบบทดสอบที่ได้ทดลองใช้ และปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3 การดำเนินการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบ (Randomized Control Group Posttest Only Design) พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531 : 70) ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE	-	X	T_E
RC	-	~X	T_C

ความหมายสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

RE แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group) เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอน

RC แทน กลุ่มควบคุม (Control Group) เรียนจากการสอนตามปกติ

X แทน การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอน

~X แทน การสอนตามปกติ

T_E แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลอง

T_C แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มควบคุม

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการค้นคว้า ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ใช้เวลาในการสอน 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวมทั้งสิ้น 20 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนในช่วงเวลาคาบที่ 1 - คาบที่ 4 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทำการสอนในช่วงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ - 10 มีนาคม พ.ศ. 2543

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

4.1 นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัย

4.2 ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ

4.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มด้วยตนเอง กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนที่สร้างขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ใช้เวลาดำเนินการสอนประมาณ 20 คาบ

4.4 ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียน เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนครบทุกชุดกิจกรรมแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ตรวจให้คะแนนแบบฝึกหัดของกลุ่มทดลอง และคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยวิธีการทางสถิติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละของประสิทธิภาพชุดกิจกรรม (E_1/E_2) (สุดา สินสกุล. 2519 : 40)

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ยร้อยละตัวแรก

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X_1}{n}}{a} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละตัวแรก

$\sum X_1$ แทน ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกชุดกิจกรรม

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

a แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทั้งหมด

3.4.1.2 ค่าเฉลี่ยร้อยละตัวหลัง

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X_2}{n}}{b} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละตัวหลัง

$\sum X_2$ แทน ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียนครบทุกชุดกิจกรรม

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

b แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ตามวิธีใดวิธีหนึ่งจาก 2 วิธีต่อไปนี้

3.4.2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของประสิทธิภาพกับเกณฑ์ 70/70 โดยใช้สถิติ t-test ชนิด One sample test

1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดรวมทุกกิจกรรม กับเกณฑ์ 70 ตัวแรก

$$t = \frac{\overline{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n-1}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละ

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนรวมทุกชุดกิจกรรม

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70 (ตัวแรก E_1)

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนครบทุกชุดกิจกรรม กับเกณฑ์ 70 ตัวหลัง

$$t = \frac{\overline{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n-1}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละ

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนครบทุกชุดกิจกรรมแล้ว

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70 (ตัวหลัง E_2)

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2.2 ใช้เกณฑ์ 70 $\pm$ 2.50

แต่เนื่องจากการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ E_1/E_2 ได้เท่ากับ 73.05/73.62 ซึ่งมีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 70/70 จึงไม่ต้องทำการทดสอบด้วยสถิติ t-test ตามข้อ 3.4.2.1 และยังมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 70 $\pm$ 2.50 คือ 72.50 ตามข้อ 3.4.2.2 อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 หาค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3.4.3.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 56)

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.4.3.2 หาความแปรปรวน (Variance) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 63)

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

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.4.4 เปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร t-test แบบ Independent samples (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 84)

เนื่องจากไม่ทราบว่าค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรเท่ากันหรือไม่ จึงต้องทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยหาค่า F-test ซึ่งมีสูตร

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \quad \left(S_1^2 > S_2^2\right), \quad df_1 = n_1 - 1, \quad df_2 = n_2 - 1$$

F แทน การกระจายของอัตราส่วนความแปรปรวน

S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่มีค่ามากกว่า

S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่มีค่าน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4.1 กรณีค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรเท่ากัน ใช้สูตร

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left[\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right]}} \qquad df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\overline{X}_1$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมของกลุ่มทดลอง

$\overline{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนตามปกติของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมของกลุ่มทดลอง

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียนตามปกติของกลุ่มควบคุม

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4.2 กรณีค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรไม่เท่ากัน ใช้สูตร

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\overline{X}_1$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมของกลุ่มทดลอง

$\overline{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนตามปกติของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมของกลุ่มทดลอง

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียนตามปกติของกลุ่มควบคุม

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

จากผลการทดสอบความเท่าเทียมกัน ของค่าความแปรปรวนระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากันจึงเลือกใช้สูตรกรณี 3.4.4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน
s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
p	แทน	ระดับนัยสำคัญของค่า t
กลุ่มทดลอง	แทน	กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอน
กลุ่มควบคุม	แทน	กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาเคมี เมื่อนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี (E_1/E_2)

ผู้วิจัยได้หาคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนรวมทุกชุดกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกชุดกิจกรรม ได้ผลดังแสดงในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน รวมทุกกิจกรรม เต็ม 100 คะแนน	คะแนนสอบหลังเรียน ครบทุกชุดกิจกรรม เต็ม 40 คะแนน
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	73.05	29.45
ค่าเฉลี่ยร้อยละ (E)	73.05	73.62

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุมีประสิทธิภาพ 73.05 / 73.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 (70 $\pm$ 2.50) ที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนกับการสอนตามปกติ

ผู้วิจัยใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Independent Samples ได้ผลดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง	38	29.45	2.10	10.26*
กลุ่มควบคุม	38	21.18	4.50	

$^{*}p < .01$, $t_{(.01,52)} \simeq 2.41$

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เรื่อง ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนกับการสอนตามปกติ

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้อง รวมจำนวนนักเรียน 76 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีจับฉลากนักเรียนทีละคนจากนักเรียนทั้งหมด 76 คน ให้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 38 คน แล้วจับฉลาก อีกครั้งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอน และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 แผนการสอนชุดกิจกรรมการสอน เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิมาแล้ว จำนวน 8 แผน

1.2 แผนการสอนตามปกติ จำนวน 8 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความยากง่าย (p) ระหว่าง .22-.72 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20-.73 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.88

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการติดต่อผู้บริหารโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการทำการวิจัย

2. ติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้อง โดยจับฉลากนักเรียนจากนักเรียนทั้งหมด 76 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนและกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ

4. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยทำการสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน โดยใช้ระยะเวลากลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที ทำการสอนสัปดาห์ละ 3 คาบ ด้วยวิธีการสอนที่ต่างกันดังนี้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนในช่วงเวลาคาบที่ 1 – คาบที่ 4 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทำการสอนในช่วงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ – 10 มีนาคม พ.ศ. 2543

4.1 กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอน

4.2 กลุ่มควบคุมสอนตามปกติ

5. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามกำหนด ทำการสอบหลังสอนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

6. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ โดยใช้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้งหมดรวมทุกชุดกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกชุดกิจกรรมมาเข้าอัตราส่วน (E_1/E_2)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้ t-test Independent Samples

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 ผลการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 73.05/73.62 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้แยกการอภิปรายผลเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลการวิจัย ได้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 ชุด มีประสิทธิภาพ 73.05/73.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 70/70 ได้ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุชุดนี้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ดำเนินการตามหลักของการสร้างชุดกิจกรรมการสอน และมีการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนการใช้สื่อการเรียนการสอนแบบสื่อประสม เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ครูกำหนดไว้ ดังที่ สมหญิง กลั่นศิริ (2523 : 62) และสุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 123) ที่ได้กล่าวสรุปว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนนิยมตั้งเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจและไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับทักษะชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาความรู้วิชาเคมี ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และครอบคลุมพฤติกรรมที่เป็นความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ และการนำไปใช้ ซึ่งในวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุนั้น มีเนื้อหาที่ซับซ้อน ผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐาน 70/70

การกำหนดเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมการสอน เนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดกิจกรรมการสอน 8 ชุด และในแต่ละชุดกิจกรรมผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมและสื่อการสอน เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเองโดยไม่ซ้ำกับการสอนตามปกติ จากการสังเกตพบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ และให้ความสนใจในการเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูทุกคนต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ดังนั้น ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ จึงเป็นชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมีกับกลุ่มที่เรียนตามปกติผลปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี และกลุ่มที่เรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิต นวนแก้ว (2532) แมน เชื้อบางแก้ว (2532) อุไรรัตน์ ช้างทรัพย์ (2532) เบญจมาศ จิตตยานันต์ (2533) และ Boudreaux (1975) ซึ่งพบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ สูงขึ้น อนึ่งชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเช่นเดียวกับชุดการเรียน ชุดฝึก และสื่อประสม ดังนั้นผลการวิจัยนี้จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี มีกุล (2524) เฉลิมศรี คงไทย (2527) สุดารัตน์ จินดาวงษ์ (2531) อุษา คำประกอบ (2530) จันทร์เพ็ญ หาญจิตต์เกษม (2532) ชูชาติ แพน้อย (2533) Brawley (1975) และ Long Okey และ Yeany (1978) ซึ่งพบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยชุดการเรียน ชุดฝึกหรือสื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมนี้ใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนให้บรรลุจุดประสงค์ได้ นั่นคือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงขึ้นจริง การที่ผลการวิจัยออกมาเช่นนี้ เนื่องมาจากชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วนำมาใช้ทดลองเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้มีส่วนร่วมหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะประการหนึ่งในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังที่ พรรณี ช.เจนจิต (2528 : 300) กล่าวว่า การให้สิ่งเร้าที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ สิ่งเร้านั้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมเพิ่มมากขึ้น นั่นคือมีส่วนช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมนี้จึง มีความแตกต่างกับสภาพการเรียนการสอนตามปกติ ซึ่งเป็นการสอนที่นักเรียนมีความคุ้นเคย อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายเพราะไม่มีรูปแบบที่แปลกใหม่ ไม่สามารถกระตุ้นหรือเร้าความสนใจของผู้เรียนได้ นอกจากนี้การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความมั่นใจที่จะศึกษาค้นคว้าจนประสบความสำเร็จได้ นั่นคือผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงขึ้นนั่นเอง

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ($\bar{X}$ = 29.45) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ($\bar{X}$ = 21.18) กล่าวคือ ชุดกิจกรรมเป็นรูปแบบการเรียนการสอน ให้นักเรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง ในการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ จึงเป็นการกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน ผลการวิจัยนี้จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมศรี คงไทย (2527) และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำการเผยแพร่ หรือส่งต่อเอกสารนี้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

อุษา คำประกอบ (2530) ทั้งนี้ มีที่สังเกตว่านอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองจะสูงกว่ากลุ่มควบคุมแล้ว ยังพบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (S = 2.10) ต่ำกว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม (S = 4.50) นั่นคือ คะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนมีการกระจายน้อยกว่าคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ แสดงว่าคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมีลักษณะเกาะกลุ่มใกล้เคียงกันมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำชุดกิจกรรมการสอนไปใช้ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจและทดลองทำแบบปฏิบัติการทดลองก่อนทุกครั้ง ส่วนการนำชุดกิจกรรมการสอนไปใช้กับนักเรียน ควรให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับชุดกิจกรรมว่ามีส่วนประกอบหลัก ๆ อะไรบ้าง และก่อนที่นักเรียนจะเรียนชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี ควรให้นักเรียนได้อ่านทำความเข้าใจและปฏิบัติตามบัตรคำสั่งทุกขั้นตอน เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนและตรงตามเวลาที่กำหนด

2. ครูผู้สอนควรเลือกกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนในชุดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะใช้ในการสอน จะทำให้ชุดกิจกรรมเป็นที่น่าสนใจแก่นักเรียนมากยิ่งขึ้น

3. เมื่อนักเรียนได้เรียนจบในแต่ละชุดกิจกรรม ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามหรือให้นักเรียนนำชุดกิจกรรมไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลา เพื่อให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับชุดกิจกรรมในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

4. จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ แสดงว่าชุดกิจกรรมนี้สามารถนำไปใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนกับการสอนตามปกติกับนักเรียนระดับชั้นเรียนอื่น และวิชาอื่น ๆ

2. ควรมีการศึกษาถึงผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนในตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาเคมี ความคงทนต่อการเรียนวิชาเคมี การคิดอย่างมีเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนจะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ โดยใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างอื่น เพื่อนำผลมาปรับปรุงให้ชุดกิจกรรมนี้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. 2535. **หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

กรมวิชาการ. 2536. **ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎีการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. 2536. **กระบวนการเขียนชุดแผนการสอน.** เชียงใหม่ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524. **วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กาญจนา พรหมบุรี. 2529. "การสร้างชุดการสอนรายบุคคลเรื่อง การสร้างอาหารและการลำเลียงในพืช" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กิติศักดิ์ เสมาธรรมานนท์. 2531. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปประกอบ กับที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เกษศิริ ชูวงศ์สิริกุล. 2536. "ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนา อำเภอกะเปอร จังหวัดระนอง" วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จันทร์เพ็ญ หาญจิตต์เกษม. 2532. "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยโดยใช้บทเรียนสื่อประสม." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิต นวนแก้ว. 2532. "ผลสัมฤทธิ์ของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขนอมพิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.0

จิราภรณ์ ตรียาพันธ์. 2540. "ผลการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์. 2528. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เฉลิมศรี คงไทย. 2527. "การสอนซ่อมเสริมโดยใช้สื่อประสม เรื่องสารสังเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523. **เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา.** นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชูชาติ แพน้อย. 2533. "ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเชิมพิทยาคม โดยใช้ชุดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2529. **การวัดทัศนคติและบุคคลิกภาพ.** กรุงเทพ ฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ดิเรก เดชครุธ. 2534. "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิโลบล นิ่มกิ่งรัตน์. 2523. **การวัดผลแบบอิงกลุ่มอิงเกณฑ์.** เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2530. **นวัตกรรมการศึกษา.** กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2535. **ระเบียบการวิจัยทางสังคมศาสตร์.** กรุงเทพฯ : B & B Publishing.

บุปผชาติ ทัพหิกรณ์. 2531. **การศึกษางานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เบญจมาศ จิตตยานันต์. 2533. "ผลของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปราณี มีกุล. 2524. "ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาเคมี เรื่องเซลไฟฟ้า โดยวิะเรียนด้วยตนเองจากสื่อประสมและจากแบบเรียน." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น... ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประจักษ์ สุดประเสริฐ. 2531. "การพัฒนารูปแบบระบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2." รายงานการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526. **ทัศนคติการวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย.** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ประหยัด จิระวรพงษ์. 2529. **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา.** พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.

พรรณี ช.เจนจิต. 2528. **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.

พนิดา ภิสัชเพ็ญ. 2534. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

แมน เชื้อบางแก้ว. 2532. "การสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทแก้ว เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภพ เลาหไพบูลย์. 2537. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2538. **วิธีวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์. 2533. **การวัดทัศนคติเบื้องต้น.** ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

รุ่งทิวา จักร์กร. 2527. **วิธีสอนทั่วไป.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. 2523. **การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บรรณกิจ.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

วันดา นันตา. 2538. "ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วาสนา ชาวหา. 2525. **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟฟิคอาร์ต.

วาสนา พรมสุรินทร์. 2540. "การสร้างชุดการสอนโดยวิเคราะห์ระบบเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิรงรอง โรจนกุล. 2530. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบ และการสอนตามคู่มือครู." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ศักดิ์ สุนทรเสณี. 2531. **เจตคติ.** กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2533. **เอกสารการจัดการเรียนการสอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538. **คู่มือครูวิชาเคมี ว032.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538. **การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารเย็บเล่ม.

สงัด อุทรานันท์. 2525. **การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ.** กรุงเทพฯ : ภาควิชบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุดา สินสกุล. 2519. **ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุดารัตน์ จินดาวงษ์. 2531. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมโนภาพแห่งตนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนกับที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอน. "ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สุนันท์ สังข์อ่อง. 2526. **สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้ง เฮาส์.

สุวัฒก์ นิยมค้า. 2517. **การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด.** กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. 2526. กรุงเทพฯ : **คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.**

อุไรรัตน์ ช้างทรัพย์. 2532. "การสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติกเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุษา คำประกอบ. 2530. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการสอนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Al-Ruwashid, M.S.A. 1984. "The Effects of a Lecture – only and Lecture – Laboratory Approach on Riyadh Junior College, Saudi Arabia Chemistry Student Achievement and Attitudes" Dissertation Abstract International. 45 : 1357-A

Anastasi, Anne. 1975. **Psychological Testing.** New York : The Macmillan.

Bard, E.D. "Development of Vanable-Step Programmed System of Instruction for College Physical Science". **Dissertation Abstracts International.** 35 : 5941-A.

Brawley, O.D. 1975. "A Study of Evealuate the Effects of Using Multimedia Instruction Modules to Teach Time–Telling to Retarded Learners". **Dissertation Abstracts International.** 35(January 1975) : 4280-A

Brown, Jame W. 1973. **A.V. Instruction Technology Media and Method.** Mc Graw Hill Book .

Boudreaux, P.L.A. 1975. "A Comparision of Effectiveness of Teaching Ninth-Grade Earth Science by a Traditional Approach, a Multi-Media Approach and a Multimedia Activity Package Approach". **Dissertation Abstract International.** 36 : 2119-A.

Dick, Walter & Lou Carey. 1990. **The Systematic Design of Instruction Third Edition** Florida : University of South Florida.

Duane, James E. 1973. **Individualized Instruction Programs and Material.** New Jersey : New Jersey : Prentice-Hill, Englewood Cleffe.

Erickson, Carton W.H. 1965. **Fundamentals of the Teaching with Audiovisual Technology.** New York : Macmillan Publishing.

Good, Carter V. 1973. **Dictionary of Education.** 3rd. ed. New York : Mc Graw-Hill.

Green, E. 1976. **Towards Independent Learning in Science.** Billing and Sons Limited. Gildford.

Harty, H. and Al-Faleh. 1983. "Saudi Arabian Students' Chemistry Achievement and Science Attitudes Stemming from Lecture-Demonstration and Small Group Teaching Methods". **Journal of Research in Science Teaching.** 2 (September 1983) : 861-866.

Houston, R.W. and R.B. Howsam. 1972. "Developing Instructional Modules, A Modular System for Writing". **Modules College of Education.** Texas : University of Houston.

Kapfer, P. and M. Kapfer. 1972. "Instruction to Learning Package" **Learning Package in American Education.** Englewood Cliffs New Jersey : Educational Technology Publications.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Long, J.E., J.R. Okey and R.H. Yeany. 1987. "The Effect of Diagnosis with Teacher or Student Directed remediation on Science Achievement and Attitude". **Journal of Research in Science Teaching.** 15 : 505-511.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนปกติตามคู่มือครูของ สสวท.

แผนการสอนที่	หัวข้อ	เวลา (คาบ)
1	สมบัติของธาตุในตารางธาตุ	5
2	สมบัติของสารประกอบตามคาบ	2
3	ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่	2
4	ตำแหน่งของไฮโดรเจนในตารางธาตุ	1
5	ธาตุแทรนซิชัน	4
6	ธาตุกัมมันตรังสี	3
7	การทายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ	1
8	ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 1 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง สมบัติของธาตุในตารางธาตุ **คาบที่** 1-3

สาระสำคัญ

สมบัติต่างๆ ของธาตุ เช่น ขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน จุดหลอมเหลว จุดเดือด อิเล็กโทรเนกาติวิตี มีแนวโน้มทั้งเพิ่มขึ้นหรือ ลดลง ตามหมู่และตามคาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถแปลความหมายและสรุปแนวโน้มของขนาดของอะตอมของธาตุในตารางธาตุได้
2. สามารถแปลความหมาย และสรุปแนวโน้มของค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุตามคาบและตามหมู่ได้
3. สรุปแนวโน้มของจุดหลอมเหลว จุดเดือดตามหมู่และตามคาบได้
4. สรุปแนวโน้มของค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุในตารางธาตุได้

เนื้อหา

ขนาดอะตอม

1. หมู่เดียวกันขนาดอะตอมของธาตุจะเพิ่มขึ้น เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
2. คาบเดียวกัน ขนาดอะตอมจะลดลงเมื่ออะตอมเพิ่มขึ้น

พลังงานไอออไนเซชัน

1. ธาตุในหมู่เดียวกันพลังงานไอออไนเซชันจะลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
2. ธาตุในคาบเดียวกันพลังงานไอออไนเซชันจะเพิ่มขึ้นเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

มีความสัมพันธ์โดยตรงกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคนั่นคือ ถ้าแรงนั้นมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลสูง ย่อมต้องใช้พลังงานมากเพื่อทำลายแรงยึดเหนี่ยวนั้น เพื่อให้โมเลกุลแตกออกจากกัน ดังนั้นจุดหลอมเหลวและจุดเดือดจึงสูง แต่ถ้าธาตุนั้นมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลต่ำ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดก็จะต่ำ

อิเล็กโทรเนกาติวิตี

1. ธาตุในหมู่เดียวกันค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีจะลดลงจากบนลงล่าง เนื่องจากการเพิ่มระดับพลังงานของอิเล็กตรอนทำให้แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนมีค่าลดลง
2. ธาตุในคาบเดียวกันจะมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีเพิ่มขึ้นตามเลขอะตอม เนื่องจากอะตอมของธาตุมีขนาดเล็กลง ทำให้แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนมีค่ามากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณี...

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการจัดธาตุในตารางธาตุ สมบัติบางประการของธาตุ เช่น พลังงานไอออไนเซชัน จุดหลอมเหลว จุดเดือด โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- การแบ่งธาตุออกเป็นโลหะและอโลหะโดยใช้หลักเกณฑ์ในการแบ่งอย่างไร
- ขนาดของอะตอมมีความสัมพันธ์กับตารางธาตุอย่างไร
- พลังงานไอออไนเซชันมีความสัมพันธ์กับตารางธาตุอย่างไร
- จุดหลอมเหลวและจุดเดือดมีความสัมพันธ์กับตารางธาตุอย่างไร
- ค่าอิเล็กโทรเนกเติวิตีมีความสัมพันธ์กับตารางธาตุอย่างไร
- ใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการกำหนดค่าเลขออกซิเดชัน

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษารูป 7.1 กราฟแสดงแนวโน้มของขนาดอะตอมของธาตุ ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 2 และรูป 7.2 แสดงรัศมีอะตอมของธาตุ แบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 3 แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปแนวโน้มของธาตุตามคาบ ตามหมู่ โดยครูให้เหตุผลโดยใช้ความรู้เรื่องพันธะเคมี และโครงสร้างอะตอม

2. ครูอธิบายการวัดรัศมีอะตอมเพื่อใช้ในการบอกขนาดอะตอม

3. ครูให้นักเรียนพิจารณากราฟ 7.3 กราฟแสดงค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุ ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 4 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อแปลความหมายและสรุปแนวโน้มของค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุตามหมู่ และตามคาบ

4. ครูให้นักเรียนศึกษา รูป 7.4 ก. กราฟแสดงจุดหลอมเหลวของธาตุ , รูป 7.4 ข. กราฟแสดงจุดเดือดของธาตุ และรูป 7.5 แนวโน้มของจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุหมู่ IA ถึงหมู่ VIIIA ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 5-7 แล้วให้นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มของจุดหลอมเหลว จุดเดือดตามหมู่ และตามคาบ ดังรายละเอียดในบทเรียน ต่อจากนั้นครูให้ข้อสังเกต ในการพิจารณาจุดหลอมเหลว จุดเดือดของธาตุว่ามีค่าต่ำหรือสูง ต้องพิจารณาหลายองค์ประกอบ เช่น โครงสร้างอะตอม โครงสร้างของผลึก พันธะเคมี และแรงยึดเหนี่ยวอื่น ๆ

5. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี แล้วให้นักเรียนศึกษารูป 7.5 กราฟแสดงค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุ ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 7 แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปแนวโน้มของค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี ของธาตุในตารางธาตุ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. ขนาดอะตอม เพิ่มขึ้นจากลงบนล่าง ตามหมู่ และลดลงจากซ้ายไปขวาตามคาบ
2. พลังงานไอออไนเซชัน ลดลงจากบนลงล่าง ตามหมู่ และเพิ่มขึ้นจากซ้ายไปขวาตามคาบ
3. จุดเดือดจุดหลอมเหลว หมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA จะลดลงจากบนลงล่างตามหมู่ ส่วนหมู่ VIAหมู่ VIIA และ หมู่ VIIIA จะเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง ส่วนหมู่ IVA และหมู่ VA มีแนวโน้มไม่ชัดเจน
4. อิเล็กโทรเนกาติวิตี จะเพิ่มขึ้นจากซ้ายไปขวาตามคาบ จะลดลงจากบนลงล่างตามหมู่

สื่อการเรียนการสอน

1. ตารางธาตุ
2. รูปกราฟแสดงสมบัติของธาตุในตารางธาตุ

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการถาม-ตอบ
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. การทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาระสำคัญ

เลขออกซิเดชันเป็นสมบัติอีกประการหนึ่งของธาตุที่แสดงค่าประจุไฟฟ้า หรือประจุไฟฟ้าสมมุติของไอออน หรือของอะตอมของธาตุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของเลขออซิเดชัน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบได้
2. อธิบายวิธีการกำหนดเลขออกซิเดชันของธาตุต่างๆ และการกำหนดหลักเกณฑ์เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาเลขออกซิเดชันของอะตอมของธาตุในสารประกอบต่างๆ ได้

เนื้อหา

เลขออกซิเดชันคือ ตัวเลขประจุไฟฟ้าที่กำหนดขึ้นสำหรับอะตอมของธาตุหรือไอออนในสารประกอบเพื่อจะบอกให้ทราบถึงจำนวนอิเล็กตรอนที่ธาตุนั้นให้หรือรับอิเล็กตรอนร่วมกันในการเกิดพันธะของสารประกอบ

การกำหนดค่าเลขออกซิเดชันของธาตุมีเกณฑ์ดังนี้

1. ธาตุอิสระทุกชนิดไม่ว่าอยู่ในรูปอะตอมหรือโมเลกุล มีเลขออกซิเดชัน = 0
2. ออกซิเจนในสารประกอบทั่วไปมีเลขออกซิเดชัน = -2 ยกเว้นในสารประกอบเปอร์ออกไซด์ เช่น H_2O_2 ออกซิเจนมีเลขออกซิเดชัน = -1
3. ไฮโดรเจนในสารประกอบทั่วไปมีค่า = +1
4. ไอออนของธาตุที่มีเลขออกซิเดชันเท่ากับประจุของไอออนนั้น
5. ไอออนที่ประกอบด้วยอะตอมมากกว่า 1 ชนิด ผลรวมของเลขออกซิเดชันของทุกอะตอมเท่ากับประจุของไอออนนั้น
6. ในสารประกอบใดๆ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของทุกอะตอม = 0

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดสารประกอบไอออนิกและสารประกอบโควาเลนต์ ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี แล้วให้ความหมายของเลขออกซิเดชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นสอน

1. ครูให้ความหมายของเลขออกซิเดชัน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ
2. ครูอธิบายวิธีการกำหนดค่าเลขออกซิเดชันของธาตุต่างๆ และกำหนดหลักเกณฑ์เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณ หาเลขออกซิเดชันของอะตอมของธาตุในสารประกอบ ในตัวอย่างที่ 7.1, 7.2 และ 7.3 ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 12 - 13
3. ครูยกตัวอย่างการหาเลขออกซิเดชันเพิ่มเติม
4. ครูให้นักเรียนช่วยกันหาเลขออกซิเดชัน จากตัวอย่างที่ครูยกตัวอย่างให้

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

ธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีต่ำจะมีเลขออกซิเดชันเป็นบวก ส่วนธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงจะมีเลขออกซิเดชันเป็นลบ และธาตุเดียวกันเมื่อเกิดเป็นสารประกอบต่างชนิดกันอาจมีเลขออกซิเดชันต่างกัน

สื่อการเรียนการสอน

ตัวอย่างโจทย์เลขออกซิเดชันเพิ่มเติม

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการถาม-ตอบ
2. จากการทำแบบฝึกหัด
3. การทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 2 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ **คาบที่** 6-7

สาระสำคัญ

สมบัติของสารประกอบตามคาบ เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด-เบส เลขออกซิเดชัน เป็นสมบัติของธาตุแต่ละชนิด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เปรียบเทียบจำนวนสารประกอบคลอไรด์ และออกไซด์ของโลหะและอโลหะของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่โลหะและอโลหะเกิดสารประกอบในจำนวนต่างกันได้

2. เปรียบเทียบจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบออกไซด์ของโลหะและอโลหะของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 ได้

3. เปรียบเทียบความเป็นกรด-เบส ของสารประกอบออกไซด์ของโลหะและอโลหะของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 ได้

เนื้อหา

1. ธาตุหมู่ IVA หมู่ VA หมู่ VIA และหมู่ VIIA เกิดเป็นสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ได้หลายชนิด ส่วนธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA จะเกิดสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ได้เพียงชนิดเดียว เพราะหมู่ IVA หมู่ VA หมู่ VIA และหมู่ VIIA มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า ส่วนหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA มีเลขออกซิเดชันได้เพียงค่าเดียว

2. จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบออกไซด์ของโลหะในคาบที่ 2 และ 3 มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าสารประกอบออกไซด์ของอโลหะในคาบที่ 2 และ คาบที่ 3

3. ออกไซด์ของโลหะละลายในน้ำให้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส ส่วนออกไซด์ของอโลหะเมื่อละลายน้ำให้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูทบทวนสมบัติบางประการของธาตุ ที่นำมาใช้ในการจัดธาตุออกเป็นหมวดหมู่ เช่น สมบัติของสารประกอบคลอไรด์ และออกไซด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษา ตาราง 7.1 สูตรของสารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 และตาราง 7.2 สูตรสารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 3 ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 14-15 แล้วให้นักเรียนพิจารณาสูตรสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3

2. ครูให้นักเรียนพิจารณาสมบัติบางประการของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 ตามตาราง 7.3 สมบัติบางประการของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 และตาราง 7.4 สมบัติบางประการของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 3 ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 16 โดยพิจารณาจุดเดือด จุดหลอมเหลว ความเป็นกรด-เบส

3. ครูอธิบายถึงวิธีการทดสอบความเป็นกรด-เบส ของสารประกอบออกไซด์ ของธาตุที่ไม่ละลายน้ำ

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. สารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ของธาตุคาบที่ 2 และคาบที่ 3 จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มธาตุโลหะและเกิดสารประกอบคลอไรด์ และสารประกอบออกไซด์ได้เพียงชนิดเดียว แต่กลุ่มธาตุอโลหะเกิดสารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ได้หลายชนิด

2. ธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกัน ออกไซด์ของโลหะจะมี จุดหลอมเหลว จุดเดือดสูง ส่วนออกไซด์ของอโลหะจะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ

3. ออกไซด์ของโลหะละลายน้ำมีสมบัติเป็นเบส ส่วนออกไซด์ของอโลหะละลายน้ำมีสมบัติเป็นกรด

4. ในกรณีที่สารประกอบออกไซด์ไม่ละลายน้ำ ถ้าออกไซด์นั้นทำปฏิกิริยากับกรดแสดงว่าออกไซด์นั้นเป็นเบส ถ้าออกไซด์นั้นทำปฏิกิริยากับเบสแสดงว่าออกไซด์นั้นเป็นกรด

สื่อการเรียนการสอน

1. ตารางธาตุ
2. ตารางสูตรสารประกอบคลอไรด์ และสูตรสารประกอบออกไซด์ในคาบที่ 2
   ตารางสูตรสารประกอบคลอไรด์ และสูตรสารประกอบออกไซด์ในคาบที่ 3
   ตารางสมบัติบางประการของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2
   ตารางสมบัติบางประการของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการถาม-ตอบ
2. การทำแบบฝึกหัด
3. การทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 3 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่ **คาบที่** 8-9

สาระสำคัญ

ธาตุในหมู่เดียวกันเกิดปฏิกิริยาเคมีคล้ายคลึงกันและแตกต่างจากหมู่อื่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปสมบัติการละลายในน้ำของสารประกอบของธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ได้
2. สรุปความว่องไวในการทำปฏิกิริยาของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA กับน้ำ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
3. สรุปความสามารถในการทำปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIIA ได้

เนื้อหา

1. ธาตุหมู่ IA ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากกว่าธาตุหมู่ IIA และธาตุหมู่ IIA ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากว่าธาตุหมู่ IIIA
2. ธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ทำปฏิกิริยากับน้ำได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบสและก๊าซไฮโดรเจน
3. ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับน้ำขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะและอุณหภูมิ
4. คลอรีน โบรมีน ไอโอดีน ละลายได้ใน CCl_4 ได้สารละลายที่ไม่มีสี สีส้ม และสีชมพู ตามลำดับ
5. คลอรีนมีความสามารถในการทำปฏิกิริยาดีกว่าโบรมีน และโบรมีนดีกว่าไอโอดีน หรือ ความสามารถในการทำปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIA ลดลงตามหมู่จากบนลงล่าง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสารประกอบของธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด-เบส ของสารประกอบออกไซด์ และสารประกอบคลอไรด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นสอน

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน
2. ครูบอกจุดประสงค์การทดลองพร้อมทั้งอภิปรายก่อนการทดลอง

วิธีการทดลอง 7.1 การละลายของสารประกอบของธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 19

วิธีการทดลอง 7.2 ปฏิกิริยาของโซเดียม แมกนีเซียม และอลูมิเนียมกับน้ำ ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 20

วิธีการทดลอง 7.3 ปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIA ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 21

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อสรุปให้ได้ว่า

1. สารประกอบของธาตุหมู่ IA ละลายน้ำ และสารประกอบของธาตุหมู่ IIA ไม่ละลายน้ำ ยกเว้นแมกนีเซียมซัลเฟต
2. ธาตุหมู่ IA ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากกว่าธาตุหมู่ IIA และหมู่ IIIA ธาตุหมู่ IA และ หมู่ IIA ทำปฏิกิริยากับน้ำได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส และได้ก๊าซไฮโดรเจน และปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับน้ำขึ้นอยู่กับชนิดและอุณหภูมิ
3. คลอรีนมีความสามารถในการทำปฏิกิริยาดีกว่าโบรมีน และโบรมีนดีกว่าไอโอดีน

สื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

การทดลอง 7.1 การละลายของสารประกอบของธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA คู่มือครู หน้า 18-9

การทดลอง 7.2 ปฏิกิริยาของโซเดียม แมกนีเซียม และอะลูมิเนียมกับน้ำ คู่มือครู หน้า 22

การทดลอง 7.3 ปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIA คู่มือครู หน้า 25

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการถาม-ตอบ
2. สังเกตจากการทำการทดลอง
3. การทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 4 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ตำแหน่งของไฮโดรเจนในตารางธาตุ **คาบที่** 10

สาระสำคัญ

ธาตุไฮโดรเจนมีสมบัติบางประการคล้ายธาตุหมู่ IA และหมู่ VIIA จึงไม่จัดเข้าหมู่ใดในตารางธาตุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถบอกสมบัติที่เหมือนและแตกต่างกันของธาตุไฮโดรเจนกับธาตุหมู่ IA และหมู่ VIIA ได้
2. ระบุปัญหาในการจัดไฮโดรเจนเข้าในตารางธาตุได้

เนื้อหา

1. ไฮโดรเจนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนและมีเลขอะตอมเท่ากับ 1 ถ้าใช้จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นเกณฑ์ในการจัดไฮโดรเจนลงในตารางธาตุจะอยู่ในหมู่ IA
2. ไฮโดรเจนขาดอิเล็กตรอนเพียง 1 อิเล็กตรอนก็จะมีการจัดอิเล็กตรอนเหมือนฮีเลียม จึงควรจะอยู่ในหมู่ VIIA
3. ไฮโดรเจนมีสมบัติคล้ายทั้งหมู่ IA และหมู่ VIIA จึงจัดไฮโดรเจนแยกออกจากหมู่ธาตุทั้งสอง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการจัดธาตุให้อยู่หมู่ใด โดยใช้จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนและสมบัติที่คล้ายคลึงของธาตุเป็นเกณฑ์ แล้วกล่าวถึงสมบัติของไฮโดรเจน

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนพิจารณาสมบัติของไฮโดรเจน เปรียบเทียบกับธาตุหมู่ IA และธาตุหมู่ VIIA โดยใช้ข้อมูลในตาราง 7.5 สมบัติบางประการของไฮโดรเจนเปรียบเทียบกับธาตุหมู่ IA และหมู่ VIIA แบบเรียน ว 032 หน้า 22
2. ครูให้นักเรียนสรุปสมบัติของไฮโดรเจนที่คล้ายกับธาตุหมู่ IA
3. ครูให้นักเรียนสรุปสมบัติของไฮโดรเจนที่คล้ายกับธาตุฮาโลเจน (หมู่ VIIA)
4. ครูอภิปรายถึงสมบัติไฮโดรเจนที่ไม่เหมือนทั้งหมู่ IA และหมู่ VIIA

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น... นำไปใช้

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เพื่อให้ข้อสรุปดังนี้

1. สมบัติของไฮโดรเจนที่คล้ายหมู่ IA คือ

3.1 มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 1

3.2 มีค่าเลขออกซิเดชัน = +1

มีสมบัติทางเคมีเหมือนกับธาตุหมู่ IA คือทำปฏิกิริยากับธาตุหมู่ VIIA ได้สารประกอบ มีอัตราส่วนจำนวนอะตอมเท่ากับ 1 : 1 ต่างกันที่ธาตุหมู่ IA ทำปฏิกิริยากับธาตุหมู่ VIIA ได้สารประกอบไอออนิก ส่วนไฮโดรเจนทำปฏิกิริยากับธาตุหมู่ VIIA ได้สารประกอบโควาเลนต์

2. สมบัติของไฮโดรเจนที่คล้ายหมู่ VIIA คือ

2.1 เวเลนซ์อิเล็กตรอนน้อยกว่า He อยู่ 1 ตัว

2.2 ไม่นำไฟฟ้าในสถานะของแข็งและของเหลว

2.3 จำนวนอะตอมในโมเลกุลเป็น 2 อะตอม

2.4 ค่าพลังงานไอออนไนเซชันสูง

2.5 รับอิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็นไอออนลบ

2.6 มีค่าเลขออกซิเดชัน –1

เพื่อให้ได้ข้อสรุป ควรจัดไฮโดรเจนแยกออกจากหมู่ IA และหมู่ VIIA

สื่อการเรียนการสอน

ตารางเปรียบเทียบสมบัติบางประการของไฮโดรเจนเปรียบเทียบกับธาตุหมู่ IA และหมู่ VIIA

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการถาม-ตอบ
2. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด
3. การทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 5 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ธาตุแทรนซิชัน **คาบที่** 11-12

สาระสำคัญ

1. ธาตุแทรนซิชันมีสมบัติเป็นโลหะเช่นเดียวกับธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA แต่มีสมบัติบางประการแตกต่างจากธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA เช่น การจัดเรียงอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความหนาแน่น

2. ธาตุแทรนซิชันมีค่าเลขออกซิเดชันไดหลายค่า จึงเกิดสารประกอบได้หลายชนิด ซึ่งมักมีสีต่างๆ กัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปสมบัติของธาตุแทรนซิชันจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
2. เปรียบเทียบสมบัติบางประการของธาตุแทรนซิชันกับธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ได้
3. เปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบของธาตุทรานซิชันกับสารประกอบของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA ได้
4. บอกเหตุผลที่สารประกอบของธาตุแทรนซิชันมีสีต่างกันได้

เนื้อหา

สมบัติของธาตุแทรนซิชัน

1. เวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุแทรนซิชันในคาบที่ 4 เท่ากับ 2 ยกเว้นโครเมียมกับทองแดงที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1

2. อิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดเข้ามานับจากระดับพลังงานของเวเลนซ์อิเล็กตรอนส่วนใหญ่มีจำนวนไม่เท่ากันส่วนธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ในคาบเดียวกันมีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดเข้ามา เท่ากับ 8

3. ธาตุแทรนซิชันทุกธาตุเป็นโลหะ มีจุดหลอมเหลว จุดเดือด และค่าความหนาแน่นสูง

4. รัศมีอะตอมมีขนาดใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลง เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นตามคาบ

5. ความหนาแน่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามคาบ

6. ธาตุแทรนซิชันมีสมบัติคล้ายคลึงกันตามคาบมากกว่าธาตุอื่นๆ ในตารางธาตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน

1. โครเมียมและแมงกานีสเกิดสารประกอบได้หลายชนิดและมีสีต่างกัน ธาตุทั้งสองนี้จึงมีค่าเลขออกซิเดชันได้หลายค่า

2. ตัวอย่างสารละลายของแมงกานีส ซึ่งมีไอออนต่างๆ กัน เช่น มีสีเขียว (MnO_4^{2-}) สีม่วงแดง (MnO_4^-) สีชมพูอ่อน (Mn^{2+}) (ถ้าเจือจางมากจะไม่มีสี) และสีน้ำตาล (Mn^{3+})

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

สมบัติของธาตุแทรนซิชัน

ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลรูป 7.7 ตารางแสดงเฉพาะธาตุแทรนซิชัน ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032หน้า 24 และชี้ให้นักเรียนเห็นว่าธาตุกลุ่มหนึ่งในตารางธาตุที่ยังไม่ได้นำมาศึกษา คือ ธาตุแทรนซิชัน

สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน

ครูนำตัวอย่างสารประกอบของธาตุแทรนซิชัน และสารประกอบของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA หลายชนิด มาให้นักเรียนศึกษาโดยให้สังเกตสมบัติของสารประกอบของธาตุแทรนซิชัน ที่แตกต่างจากสารประกอบของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA อย่างชัดเจน แล้วให้นักเรียนศึกษาสีของสารประกอบและไอออนของโครเมียม และแมงกานีสเพื่อใช้ในการแปลความหมายข้อมูลในการทดลอง 7.4 การศึกษาสมบัติของสารประกอบของโครเมียมและแมงกานีส ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 26

ขั้นสอน

สมบัติของธาตุแทรนซิชัน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลในตาราง 7.6 สมบัติบางประการของโพแทสเซียม แคลเซียม และธาตุแทรนซิชันในคาบที่ 4 ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 25 แล้วเปรียบเทียบกับสมบัติของธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ในคาบเดียวกัน

2. ครูนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของธาตุแทรนซิชัน

สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน

2. ครูอธิบายวิธีการทดลอง 7.4 การศึกษาสมบัติของสารประกอบของโครเมียมและแมงกานีส ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032หน้า 26 – 27 แล้วให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียดพร้อมทั้งซักถามปัญหาต่างๆ

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองที่สังเกตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นักเรียนนำผลการทดลองของแต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน และเปรียบเทียบผลการทดลองกับกลุ่มอื่นๆ

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

สมบัติของธาตุแทรนซิชัน

1. เวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุแทรนซิชันในคาบที่ 4 เท่ากับ 2 ยกเว้นโครเมียมกับทองแดงที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1

2. อิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดเข้ามานับจากระดับพลังงานของเวเลนซ์อิเล็กตรอนส่วนใหญ่มีจำนวนไม่เท่ากันส่วนธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ในคาบเดียวกันมีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดเข้ามา เท่ากับ 8

3. ธาตุแทรนซิชันทุกธาตุเป็นโลหะ มีจุดหลอมเหลว จุดเดือด ความหนาแน่นสูง

4. รัศมีอะตอมมีขนาดใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลง เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นตามคาบ

5. ความหนาแน่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามคาบ

6. ธาตุแทรนซิชันมีสมบัติคล้ายคลึงกันตามคาบมากกว่าธาตุอื่นๆ ในตารางธาตุ

สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน

ครูให้นักเรียนศึกษาเลขออกซิเดชันของธาตุแทรนซิชัน จากตาราง 7.8 แล้วร่วมกันสรุปให้ได้ว่า ธาตุแทรนซิชันส่วนใหญ่มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า

สื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์และสารเคมี การทดลอง 7.4 การศึกษาสมบัติของสารประกอบของโครเมียมและแมงกานีส คู่มือครู หน้า 33

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการถาม-ตอบ
2. สังเกตจากการทดลอง
3. สังเกตจากการร่วมอภิปรายผลการทดลอง
4. การทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาระสำคัญ

ธาตุแทรนซิชันสามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนได้โดยมีธาตุทรานซิชันเป็นอะตอมกลาง ถ้าสารประกอบเชิงซ้อนมีธาตุองค์ประกอบเหมือนกัน และธาตุทรานซิชันที่เป็นองค์ประกอบมีเลขออกซิเดชันต่างกันจะเกิดเป็นสารประกอบต่างชนิดกันและมีสีต่างกัน แต่ถ้าธาตุองค์ประกอบของสารประกอบเชิงซ้อนที่มาล้อมรอบธาตุทรานซิชันเป็นธาตุต่างชนิดกัน ถึงแม้ว่าธาตุทรานซิชันชนิดนั้นจะมีค่าเลขออกซิเดชันเท่ากัน จะเกิดสารประกอบเชิงซ้อนต่างชนิดกัน และมีสีต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกค่าเลขออกซิเดชันของธาตุแทรนซิชันจากสูตรของสารประกอบที่กำหนดให้ได้
2. เตรียมสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชันบางชนิดได้

เนื้อหา

1. สารประกอบเชิงซ้อนที่มีธาตุองค์ประกอบเหมือนกัน แต่เลขอะตอมของธาตุแทรนซิชันต่างกัน สารประกอบนั้นจะเป็นสารที่ต่างชนิดกัน
2. ถ้าสารประกอบเชิงซ้อนนั้นมีอะตอมหรือโมเลกุล หรือไอออนต่างชนิดกัน มาล้อมรอบธาตุแทรนซิชัน ถึงแม้ว่าเลขออกซิเดชันของธาตุแทรนซิชันจะเท่ากัน ก็จะเป็นสารต่างกัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูอธิบายพร้อมกับยกตัวอย่างสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทนซิชัน ซึ่งมีธาตุแทรนซิชันเป็นองค์ประกอบ ไอออนบวกหรือไอออนลบ แล้วให้ศึกษาการเตรียมสารประกอบเชิงซ้อนตามการทดลอง 7.5 การเตรียมสารประกอบเฮกซะแอมมีน นิลเกิล (II) ซัลเฟตและเตตระแอมมีนคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ในแบบเรียน วิชาเคมี ว 032 หน้า 30

ขั้นสอน

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน
2. ครูบอกจุดประสงค์การทดลองพร้อมทั้งอธิบายวิธีการทดลอง 7.5 การเตรียมสารประกอบเฮกซะแอมมีนนิกเกิล (II) ซัลเฟต และเตตระแอมมีนคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกทำการทดลองโดยใช้ ผลึก $NiSO_4 . 6H_2O$ หรือ $CuSO_4 . 5H_2O$ อย่างใดอย่างหนึ่งแนะนำเกี่ยวกับ สารเคมี การให้ความรู้ในเรื่องของการล้างตะกอนด้วยเอทานอล และเก็บตะกอนข้ามคืน

4. นักเรียนทำการทดลองพร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง

5. ครูนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองจนได้ข้อสรุปว่า

1. ตะกอนสีน้ำเงินที่ได้เป็นสารใหม่ซึ่งแตกต่างไปจากสารสีเขียวเดิม โดยที่ผลิตภัณฑ์ และสารตั้งต้นต่างเป็นสารประกอบของนิลเกิลมีเลขออกซิเดชันเท่ากับ +2 เมื่อมีโมเลกุลของแอมโมเนียมาแทนที่น้ำ จะเกิดสีฟ้าเข้ม ดังสมการ

$$\underset{\text{สีเขียว}}{Ni(H_2O)_6^{2+}} + 6NH_3 \rightarrow \underset{\text{สีฟ้าเข้ม}}{Ni(NH_3)_6^{2+}} + 6H_2O$$

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นผลิตภัณฑ์สีครามของเตตระแอมมีนคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต [$Cu(NH_3)_4SO_4 . H_2O$] ซึ่งต่างจากสีของ $CuSO_4 . 5H_2O$ ดังสมการ

$$CuSO_4 . 5H_2O + 4NH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_4SO_4 . H_2O + 4H_2O$$

สรุปว่า ธาตุแทรนซิชันชนิดเดียวกันเกิดไอออนเชิงซ้อนได้หลายชนิดมีสีต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนไอออน อะตอม หรือโมเลกุลที่ล้อมรอบอะตอมของธาตุแทรนซิชันนั้นๆ

สื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์และสารเคมีการทดลอง 7.5 การเตรียมสารประกอบเฮกซะแอมมีนนิกเกิล (II) ซัลเฟต และเตตระแอมมีนคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (คู่มือครู หน้า 38)

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการถาม-ตอบ
2. สังเกตจากการทดลอง
3. สังเกตจาการร่วมอภิปรายผลการทดลอง
4. การทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 6 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี **คาบที่** 15-17

สาระสำคัญ

1. ธาตุกัมมันตรังสี เป็นธาตุที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุกลุ่มอื่น มีนิวเคลียสที่ไม่เสถียร เกิดการสลายตัวให้รังสีต่างๆ เช่น รังสีแอลฟา บีตา และแกมมา

2. ระยะเวลาที่นิวเคลียสของไอโซโทปกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม เรียกว่า ครึ่งชีวิต ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละไอโซโทป

3. ค่าครึ่งชีวิตของธาตุ สามารถนำไปคำนวณเพื่อทำนายอายุของวัตถุโบราณหรือซากดึกดำบรรพ์ที่มีธาตุนั้นอยู่

4. ปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุหนักแตกตัวเป็นไอโซโทปของธาตุที่เบากว่า เรียก ปฏิกิริยาฟิสชัน

5. ปฏิกิริยาที่นิวิเคลียสของไอโซโทปที่มีมวลอะตอมต่ำ มารวมกันเกิดเป็นไอโซโทปใหม่ที่มีมวลมากกว่าเดิม เรียกว่าปฏิกิริยาฟิวชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีได้
2. บอกสมบัติของรังสีต่างๆ ได้
3. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่กำหนดให้ได้
4. อธิบายหลักการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีได้
5. อธิบายความหมายของครึ่งชีวิตได้
6. สามารถใช้ครึ่งชีวิตทำนายการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีได้
7. อธิบายการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดต่างๆ ได้

เนื้อหา

ธาตุกัมมันตรังสี คือ ธาตุที่สามารถแสดงปรากฏการณ์ แผ่รังสี ได้เองอย่างต่อเนื่อง ส่วน รังสีที่แผ่ออกมา อาจจะเป็น รังสีแอลฟา รังสีบีตา หรือ รังสีแกมมา

การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี คือ ไอโซโทปที่นิวเคลียสมีจำนวนนิวตรอนมากหรือน้อยกว่าจำนวนโปรตอน จะไม่เสถียร จึงมีการแผ่รังสีได้ 3 แบบ คือ การแผ่รังสีแอลฟา การแผ่รังสีบีตา การแผ่รังสีแกมมา ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเรียกว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ สมการที่แสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ เรียกว่าสมการนิวเคลียร์

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ครึ่งชีวิต คือ ระยะเวลาที่นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม

ปฏิกิริยานิวเคลียร์มี 2 ปฏิกิริยา

1. ปฏิกิริยาฟิสชัน
2. ปฏิกิริยาฟิวชัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนดูตารางธาตุ และร่วมกันอภิปรายว่าธาตุใดบ้างเป็นธาตุกัมมันตรังสี และทบทวนสมบัติของธาตุกัมมันตรังสี

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างธาตุกัมมันตรังสีในตารางธาตุเพิ่มเติมได้แก่กลุ่มธาตุแลนทาไนด์และแอกทิไนด์

2. ครูอธิบายถึงความหมายของธาตุกัมมันตรังสี กัมมันตภาพรังสี ตลอดจนสมบัติของรังสีแต่ละชนิด

3. ครูให้นักเรียนพิจารณาอัตราส่วนของจำนวนนิวตรอนต่อจำนวนโปรตอนของไอโซโทปที่เสถียรและไอโซโทปกัมมันตรังสีหลายๆ ชนิด เช่น ^{12}C ^{14}C ^{23}Na ^{24}Na

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่านิวเคลียสที่มีจำนวนนิวตรอนมากหรือน้อยกว่าโปรตอนมักจะเป็นนิวเคลียสที่ไม่เสถียรซึ่งจะแผ่รังสีได้

5. ครูให้นักเรียนศึกษารูป 7.8 เครื่องมือไกเกอร์มูลเลอร์ เคาน์เตอร์ ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032หน้า 36 ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ไม่สามารถบอกปริมาณได้

6. ครูอธิบายวิธีการเขียนสมการนิวเคลียร์ที่เกิดจากธาตุกัมมันตรังสีสลายตัว

7. ครูอธิบายความหมายของครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี

8. ครูให้นักเรียนศึกษาครึ่งชีวิตของไอโซโทปในตาราง 7.10 ตัวอย่างครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสีบางชนิด ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 36

9. ครูอธิบายการเกิด ^{14}C ในบรรยากาศการรับและขับ ^{14}C เข้าสู่พืชและออกจากร่างกายของสัตว์ซึ่งนำไปใช้เป็นหลักคำนวณอายุของวัตถุโบราณ

10. ครูให้นักเรียนฝึกคำนวณมวลสารที่เปลี่ยนแปลงไปของไอโซโทปกัมมันตรังสีในช่วงเวลาหนึ่ง

11. ครูให้นักเรียนศึกษารูป 7.9 ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิสชันแบบลูกโซ่ ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 38 ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาฟิสชันและปฏิกิริยาฟิวชัน

12. ให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างและผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ทั้งสองชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุกลุ่มหนึ่งในตารางธาตุ ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากธาตุกลุ่มอื่นๆ คือการแผ่รังสี แอลฟา แกมมา บีตา

2. สามารถนำการสลายตัวและการแผ่รังสีของธาตุกัมมันตรังสี ไปคำนวณหาอายุของวัตถุโบราณได้

3. ธาตุกัมมันตรังสีเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์มีการแผ่รังสี ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรกรรม การแพทย์และอุตสาหกรรม

สื่อการเรียนการสอน

1. ตารางธาตุ
2. รูปภาพสารกัมมันตรังสี

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการถาม-ตอบ
2. สังเกตจากการอภิปราย
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด
4. การทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 7 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง การทายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ **คาบที่** 18

สาระสำคัญ

การจัดธาตุต่างๆ ไว้ในตารางธาตุเป็นการจัดเรียงธาตุอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยสมบัติที่คล้ายกันและแตกต่างกันเป็นเกณฑ์ ถ้าทราบสมบัติของธาตุจะทำนายตำแหน่งของธาตุได้ และถ้าทราบตำแหน่งของธาตุ ในตารางธาตุจะทำนายสมบัติของธาตุได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทำนายตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุเมื่อทราบสมบัติของธาตุได้
2. ทำนายสมบัติของธาตุเมื่อทราบตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุได้

เนื้อหา

สมบัติของธาตุในหมู่และคาบต่างๆ ช่วยให้เราบอกสมบัติของธาตุเมื่อทราบตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุ และใช้ตารางธาตุทำนายสมบัติของธาตุที่ยังไม่เคยมีการค้นพบมาก่อน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูซักถามนักเรียนว่านักวิทยาศาสตร์มีวิธีการอย่างไรในการทำนายสมบัติของธาตุในตารางธาตุที่ยังไม่เคยค้นพบมาก่อน

ขั้นสอน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน
2. ครูอธิบายวิธีการทดลอง การทดลองที่ 7.8 การศึกษาสมบัติของธาตุ ในแบบเรียนวิชาเคมี ว 032 หน้า 40-41 เพื่อหาตำแหน่งในตารางธาตุ และให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียด พร้อมทั้งซักถามปัญหาต่างๆ
3. ครูอธิบาย เรื่อง
   3.1 วิธีทดสอบการนำไฟฟ้าของสารตัวอย่าง
   3.2 วิธีการเตรียมและเก็บก๊าซคลอรีน รวมทั้งบอกนักเรียนให้ทราบว่าคลอรีนเป็นก๊าซพิษ จึงต้องทำการทดลองด้วยความระมัดระวัง
4. นักเรียนทำการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองที่สังเกตได้ (ในการเตรียมก๊าซคลอรีน ให้เตรียมกลุ่มเดียวแล้วแบ่งให้กลุ่มอื่นด้วย โดยครูคอยแนะนำ)
5. นักเรียนนำผลการทดลองของกลุ่มมานำเสนอหน้าชั้นเรียน เปรียบเทียบผลการทดลองกับกลุ่มอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณี... ครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ครูประเมินผลงานจากการสังเกตการทดลองและนำข้อดีข้อเสียมาชี้แจง
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ตารางธาตุเป็นการจัดแสดงการเรียงธาตุต่างๆ ไว้อย่างเป็นระบบมีประโยชน์ในการที่จะทำนายตำแหน่งของธาตุและสมบัติของธาตุโดยที่ทราบอย่างใดอย่างหนึ่งก็สามารถทำนายอีกอย่างหนึ่งได้

สื่อการเรียนการสอน

1. อุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง 7.6 การศึกษาสมบัติของธาตุเพื่อหาตำแหน่งในตารางธาตุคู่มือครู หน้า 49
2. ตารางธาตุ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการถาม-ตอบ
2. สังเกตจากการทำการทดลอง
3. สังเกตจากการร่วมอภิปรายผลการทดลอง
4. แบบทดสอบตามจุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 8 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม **คาบที่** 19-20

สาระสำคัญ

ธาตุและสารประกอบของธาตุพบได้ในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ธาตุและสารประกอบเหล่านี้มีทั้งประโยชน์และโทษหลายประการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชื่อแร่ที่สำคัญของธาตุแต่ละชนิดได้
2. บอกแหล่งที่พบและวิธีการนำสารประกอบ หรือแร่บางชนิดมาถลุงเพื่อให้ได้ธาตุได้
3. บอกสมบัติ ประโยชน์ และโทษของธาตุ และสารประกอบที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตได้

เนื้อหา

ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม เช่น อะลูมิเนียม โครเมียม เหล็ก ทองแดง สังกะสี แคลเซียม ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซิลิกอน ไอโอดีน และเรเดียม มีประโยชน์ในการดำรงชีวิต การเกษตร และการอุตสาหกรรม

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายดังนี้ ด้วยคำถาม ธาตุอะไรที่เรานำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของเราโดยให้นักเรียน สำรวจอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในชั้นเรียน

ขั้นสอน

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน
2. ร่วมกันอภิปรายในกลุ่มและออกมารายงานหน้าห้องเรียน
3. นักเรียนทุกคนทำรายงานเกี่ยวกับธาตุ และสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม ซึ่งแบ่งธาตุให้กลุ่มละ 1 ธาตุ (ให้ทำล่วงหน้า)
4. ครูคอยสังเกตความพร้อมการเตรียมตัวรายงาน ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าธาตุและสารประกอบที่นักเรียนรายงานมาขั้นต้นมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การเกษตรกรรม อุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อต่าง ๆ ที่นักเรียนนำมาใช้ประกอบรายงาน รูปภาพ หรือ ตัวอย่างธาตุ (ของจริง)
2. สมุดรายงานของนักเรียน

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความพร้อมในการรายงาน
2. สังเกตถาม-ตอบ
3. สังเกตความร่วมมือ ในการทำรายงานของแต่ละกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่	หัวข้อ	เวลา (คาบ)
1	สมบัติของธาตุในตารางธาตุ	5
2	สมบัติของสารประกอบตามคาบ	2
3	ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่	2
4	ตำแหน่งของไฮโดรเจนในตารางธาตุ	1
5	ธาตุแทรนซิชัน	4
6	ธาตุกัมมันตรังสี	3
7	การทายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ	1
8	ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 1 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง สมบัติของธาตุในตารางธาตุ

คาบที่ 1-3 (เวลา 150 นาที)

สาระสำคัญ

สมบัติต่างๆของธาตุ เช่น ขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน จุดหลอมเหลว จุดเดือด อิเล็กโทรเนกาติวิตี มีแนวโน้มทั้งเพิ่มขึ้นหรือ ลดลง ตามหมู่และตามคาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถแปลความหมายและสรุปแนวโน้มของขนาดของอะตอมของธาตุในตารางธาตุได้
2. สามารถแปลความหมาย และสรุปแนวโน้มของค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุตามคาบและตามหมู่ได้
3. สรุปแนวโน้มของจุดหลอมเหลว จุดเดือดตามหมู่และตามคาบได้
4. สรุปแนวโน้มของค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุในตารางธาตุได้

เนื้อหา

ขนาดอะตอม

1. หมู่เดียวกันขนาดอะตอมของธาตุจะเพิ่มขึ้น เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
2. คาบเดียวกัน ขนาดอะตอมจะลดลงเมื่ออะตอมเพิ่มขึ้น

พลังงานไอออไนเซชัน

1. ธาตุในหมู่เดียวกันพลังงานไอออไนเซชันจะลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
2. ธาตุในคาบเดียวกันพลังงานไอออไนเซชันจะเพิ่มขึ้นเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

มีความสัมพันธ์โดยตรงกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคนั่นคือถ้าแรงนั้นมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลสูง ย่อมต้องใช้พลังงานมากเพื่อทำลายแรงยึดเหนี่ยวนั้น เพื่อให้โมเลกุลแตกออกจากกัน ดังนั้นจุดหลอมเหลวและจุดเดือดจึงสูง แต่ถ้าธาตุนั้นมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลต่ำ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดก็จะต่ำ

อิเล็กโทรเนกาติวิตี

1. ธาตุในหมู่เดียวกันค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีจะลดลงจากบนลงล่าง เนื่องจากการเพิ่มระดับพลังงานของอิเล็กตรอนทำให้แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนมีค่าลดลง
2. ธาตุในคาบเดียวกันจะมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีเพิ่มขึ้นตามเลขอะตอม เนื่องจากอะตอมของธาตุมีขนาดเล็กลง ทำให้แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนมีค่ามากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนชุดกิจกรรมที่ 1 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการจัดธาตุในตารางธาตุ สมบัติบางประการของธาตุ เช่น พลังงานไอออไนเซชัน จุดหลอมเหลว จุดเดือด โดยใช้แผ่นโปร่งใสตารางธาตุแล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้

- การแบ่งธาตุออกเป็นโลหะและอโลหะโดยใช้หลักเกณฑ์ในการแบ่งอย่างไร
- ขนาดของอะตอมมีความสัมพันธ์กับตารางธาตุอย่างไร
- พลังงานไอออไนเซชันมีความสัมพันธ์กับตารางธาตุอย่างไร
- จุดหลอมเหลวและจุดเดือดมีความสัมพันธ์กับตารางธาตุอย่างไร
- ค่าอิเล็กโทรเนกเติวิตีมีความสัมพันธ์กับตารางธาตุอย่างไร
- ใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการกำหนดค่าเลขออกซิเดชัน

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 100 นาที)

1. ให้นักเรียนศึกษาจากวีดิทัศน์ เรื่อง ตารางธาตุ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อโดยตัวแทนแต่ละกลุ่มมารับบัตรคำสั่ง (ตอนที่ 1) และบัตรงาน (ตอนที่ 1)
3. ให้ตัวแทนกลุ่มจับฉลากเลือกหัวข้อค้นคว้าอภิปราย
4. ตัวแทนแต่ละกลุ่มมารับแจกบัตรเนื้อหา (ตอนที่ 1) และเอกสารสิ่งพิมพ์ประกอบการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

- ขนาดอะตอม
- พลังงานไอออไนเซชัน
- จุดหลอมเหลวและจุดเดือด
- อิเล็กโทรเนกาติวิตี

5. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นรายกลุ่ม
6. ตัวแทนกลุ่มมารับบัตรกิจกรรม (ตอนที่ 1) ให้นักเรียนในกลุ่มทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 20 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับผลที่ได้จากการอภิปราย เพื่อสรุปแนวโน้มเกี่ยวกับขนาดอะตอม, พลังงานไอออไนเซชัน, จุดเดือดจุดหลอมเหลว, อิเล็กโทรเนกาติวิตี ตามคาบและตามหมู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 1 เป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. วีดิทัศน์เรื่อง ตารางธาตุ
2. แผ่นโปร่งใส ตารางธาตุ
3. บัตรคำสั่ง
4. บัตรงาน
5. บัตรเนื้อหา, เอกสารสิ่งพิมพ์
6. บัตรกิจกรรม
7. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 1

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. การให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. สังเกตจากการอภิปราย
4. การซักถามความเข้าใจ
5. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง เลขออกซิเดชัน

คาบที่ 4-5 (เวลา 100 นาที)

สาระสำคัญ

เลขออกซิเดชันเป็นสมบัติอีกประการหนึ่งของธาตุที่แสดงค่าประจุไฟฟ้า หรือประจุไฟฟ้าสมมติของไอออน หรือของอะตอมของธาตุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของเลขออซิเดชัน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบได้
2. อธิบายวิธีการกำหนดเลขออกซิเดชันของธาตุต่างๆ และการกำหนดหลักเกณฑ์เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาเลขออกซิเดชันของอะตอมของธาตุในสารประกอบต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

เลขออกซิเดชันคือ ตัวเลขประจุไฟฟ้าที่กำหนดขึ้นสำหรับอะตอมของธาตุหรือไอออนในสารประกอบเพื่อจะบอกให้ทราบถึงจำนวนอิเล็กตรอนที่ธาตุนั้นให้หรือรับอิเล็กตรอนร่วมกันในการเกิดพันธะของสารประกอบ

การกำหนดค่าเลขออกซิเดชันของธาตุมีเกณฑ์ดังนี้

1. ธาตุอิสระทุกชนิดไม่ว่าอยู่ในรูปอะตอมหรือโมเลกุล มีเลขออกซิเดชัน = 0
2. ออกซิเจนในสารประกอบทั่วไปมีเลขออกซิเดชัน = -2 ยกเว้นในสารประกอบเปอร์ออกไซด์ เช่น H_2O_2 ออกซิเจนมีเลขออกซิเดชัน = -1
3. ไฮโดรเจนในสารประกอบทั่วไปมีค่า = +1
4. ไอออนของธาตุที่มีเลขออกซิเดชันเท่ากับประจุของไอออนนั้น
5. ไอออนที่ประกอบด้วยอะตอมมากกว่า 1 ชนิด ผลรวมของเลขออกซิเดชันของทุกอะตอมเท่ากับประจุของไอออนนั้น
6. ในสารประกอบใด ๆ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของทุกอะตอม = 0

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนชุดกิจกรรมที่ 1 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 20 นาที)

ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดสารประกอบไอออนิกและสารประกอบโควาเลนต์ ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี แล้วให้ความหมายของเลขออกซิเดชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนำไปใช้

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 50 นาที)

1. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการกำหนดเลขออกซิเดชันของธาตุต่างๆ และกำหนดหลักเกณฑ์การนำไปใช้จาก ซีดี-รอม

2. ตัวแทนกลุ่มมารับบัตรคำสั่ง (ตอนที่ 2) และบัตรงาน (ตอนที่ 2) ให้กับนักเรียนในกลุ่มของตน และให้นักเรียนค้นคว้าอภิปราย

3. ตัวแทนกลุ่มมารับบัตรเนื้อหา (ตอนที่ 2) และเอกสารสิ่งพิมพ์ ประกอบการศึกษาเรื่อง เลขออกซิเดชัน

4. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นรายกลุ่ม

5. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการหาตัวอย่างเลขออกซิเดชันเพิ่มเติมโดยใช้ วีดิทัศน์ (เวลา 10 นาที)

6. ตัวแทนกลุ่มมารับบัตรกิจกรรม (ตอนที่ 2) ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 15 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับผลที่ได้จากการอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

ธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีต่ำจะมีเลขออกซิเดชันเป็นบวก ส่วนธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงจะมีเลขออกซิเดชันเป็นลบ และธาตุเดียวกันเมื่อเกิดเป็นสารประกอบต่างชนิดกันอาจมีเลขออกซิเดชันต่างกัน

การทดสอบหลังการเรียน (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 1 เป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. ซีดี-รอม เรื่องเลขออกซิเดชัน
2. วีดิทัศน์ เรื่องตัวอย่างการหาเลขออกซิเดชัน
3. บัตรคำสั่ง
4. บัตรงาน
5. บัตรเนื้อหา, เอกสารสิ่งพิมพ์
6. บัตรกิจกรรม
7. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 1

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. สังเกตจากการอภิปราย
4. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 2 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

คาบที่ 6-7 (เวลา 100 นาที)

สาระสำคัญ

สมบัติของสารประกอบตามคาบ เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด-เบส เลขออกซิเดชัน เป็นสมบัติของธาตุแต่ละชนิด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เปรียบเทียบจำนวนสารประกอบคลอไรด์ และออกไซด์ของโลหะและอโลหะของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่โลหะและอโลหะเกิดสารประกอบในจำนวนต่างกันได้

2. เปรียบเทียบจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบออกไซด์ของโลหะและอโลหะของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 ได้

3. เปรียบเทียบความเป็นกรด-เบส ของสารประกอบออกไซด์ของโลหะและอโลหะของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 ได้

เนื้อหา

1. ธาตุหมู่ IVA หมู่ VA หมู่ VIA และหมู่ VIIA เกิดเป็นสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ได้หลายชนิด ส่วนธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA จะเกิดสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ได้เพียงชนิดเดียว เพราะ หมู่ IVA หมู่ VA หมู่ VIA และหมู่ VIIA มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า ส่วนหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA มีเลขออกซิเดชันได้เพียงค่าเดียว

2. จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบออกไซด์ของโลหะในคาบที่ 2 และ 3 มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าสารประกอบออกไซด์ของอโลหะในคาบที่ 2 และ คาบที่ 3

3. ออกไซด์ของโลหะละลายในน้ำให้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส ส่วนออกไซด์ของอโลหะเมื่อละลายน้ำให้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนชุดกิจกรรมที่ 2 เป็นรายบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

ครูทบทวนสมบัติบางประการของธาตุ ที่นำมาใช้ในการจัดธาตุออกเป็นหมวดหมู่ เช่น สมบัติของสารประกอบคลอไรด์ และออกไซด์

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 50 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าตามหัวข้อ โดยตัวแทนกลุ่มมารับบัตรคำสั่งและบัตรงานให้นักเรียนในกลุ่มของตน ค้นคว้าอภิปราย

2. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหา และเอกสารสิ่งพิมพ์ประกอบการศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

3. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นรายกลุ่ม

4. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรม ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 20 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับผลที่ได้จากการอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. สารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ของธาตุคาบที่ 2 และคาบที่ 3 จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มธาตุโลหะและเกิดสารประกอบคลอไรด์ และสารประกอบออกไซด์ได้เพียงชนิดเดียว แต่กลุ่มธาตุอโลหะเกิดสารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ได้หลายชนิด

2. ธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกัน ออกไซด์ของโลหะจะมี จุดหลอมเหลว จุดเดือดสูง ส่วนออกไซด์ของอโลหะจะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ

3. ออกไซด์ของโลหะละลายน้ำมีสมบัติเป็นเบส ส่วนออกไซด์ของอโลหะละลายน้ำมีสมบัติเป็นกรด

4. ในกรณีที่สารประกอบออกไซด์ไม่ละลายน้ำ ถ้าออกไซด์นั้นทำปฏิกิริยากับกรดแสดงว่าออกไซด์นั้นเป็นเบส ถ้าออกไซด์นั้นทำปฏิกิริยากับเบสแสดงว่าออกไซด์นั้นเป็นกรด

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 2 เป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. บัตรคำสั่ง
2. บัตรงาน
3. บัตรเนื้อหา, เอกสารสิ่งพิมพ์
4. บัตรกิจกรรม
5. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. สังเกตจากการอภิปราย
4. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 3 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่

คาบที่ 8-9 (เวลา 100 นาที)

สาระสำคัญ

ธาตุในหมู่เดียวกันเกิดปฏิกิริยาเคมีคล้ายคลึงกันและแตกต่างจากหมู่อื่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปสมบัติการละลายในน้ำของสารประกอบของธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ได้
2. สรุปความว่องไวในการทำปฏิกิริยาของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA กับน้ำ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
3. สรุปความสามารถในการทำปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIIA ได้

เนื้อหา

1. ธาตุหมู่ IA ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากกว่าธาตุหมู่ IIA และธาตุหมู่ IIA ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากว่าธาตุหมู่ IIIA
2. ธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ทำปฏิกิริยากับน้ำได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบสและก๊าซไฮโดรเจน
3. ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับน้ำขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะและอุณหภูมิ
4. คลอรีน โบรมีน ไอโอดีน ละลายได้ใน CCl_4 ได้สารละลายที่ไม่มีสี สีส้ม และสีชมพู ตามลำดับ
5. คลอรีนมีความสามารถในการทำปฏิกิริยาดีกว่าโบรมีน และโบรมีนดีกว่าไอโอดีน หรือความสามารถในการทำปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIA ลดลงตามหมู่จากบนลงล่าง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนชุดกิจกรรมที่ 3 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 10 นาที)

ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสารประกอบของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด-เบส ของสารประกอบออกไซด์ และสารประกอบคลอไรด์

เอกสารนี้ [illegible] ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 60 นาที)

1. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงาน ตอนที่ 1 พร้อมทั้งอุปกรณ์และสารเคมีการทดลอง 7.1 เรื่อง การละลายของสารประกอบของธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA

2. ให้นักเรียนศึกษาบัตรงานการทดลอง ทำการทดลองบันทึกผลการทดลองและรายงานผลการทดลอง

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

4. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหาตอนที่ 1

5. นักเรียนอภิปรายและซักถามภายในกลุ่มเรื่อง การละลายของสารประกอบของธาตหมู่ IA และหมู่ IIA โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- เพราะเหตุใดเมื่อผสมสารละลายเข้าด้วยกัน บางหลอดจึงมีตะกอนเกิดขึ้น
- ตะกอนที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอดคือสารใด จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
- จงเปรียบเทียบการละลายของสารประกอบของธาตุหมู่ IA กับหมู่ IIA

6. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรมตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

7. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงาน ตอนที่ 2 พร้อมทั้งอุปกรณ์และสารเคมีการทดลอง 7.2 เรื่อง ปฏิกิริยาของโซเดียม แมกนีเซียม และอะลูมิเนียมกับน้ำ

8. ให้นักเรียนศึกษาบัตรงานการทดลอง ทำการทดลองบันทึกผลการทดลองและรายงานผลการทดลอง

9. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

10. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหาตอนที่ 2

11. นักเรียนอภิปรายและซักถามภายในกลุ่มเรื่อง ปฏิกิริยาของโซเดียม แมกนีเซียมและอะลูมิเนียมกับน้ำโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ฟีนอล์ฟทาลีนมีสีอะไร เมื่ออยู่ในสารละลายกรดและสารละลายเบส
- สารละลายในบีกเกอร์ที่ใส่ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเป็นกรดหรือเบส
- จงเปรียบเทียบความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาของธาตุทั้งสาม และเขียนสมการแสดงการเปลี่ยนแปลง

12. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรมตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

13. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงาน ตอนที่ 3 พร้อมทั้งอุปกรณ์และสารเคมีการทดลอง 7.3 เรื่อง ปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIA

14. ให้นักเรียนศึกษาบัตรงานการทดลอง ทำการทดลอง บันทึกผลการทดลองและรายงานผลการทดลอง

15. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

16. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหาตอนที่ 3

17. นักเรียนอภิปรายและซักถามภายในกลุ่มเรื่อง ปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIA โดยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น... อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามต่อไปนี้

- สารละลายคลอรีน โบรมีน และไอโอดีนในคาร์บอนเตตระคลอไรด์มีสีอะไร
- เมื่อผสมสารละลาย สารในหลอดใดบ้างที่เกิดปฏิกิริยาเคมี จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

18. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรมตอนที่ 3 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 15 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เนื้อหา และแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. สารประกอบของธาตุหมู่ IA ละลายน้ำ และสารประกอบของธาตุหมู่ IIA ไม่ละลายน้ำยกเว้นแมกนีเซียมซัลเฟต
2. ธาตุหมู่ IA ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากกว่าธาตุหมู่ IIA และหมู่ IIIA ธาตุหมู่ IA และ หมู่ IIA ทำปฏิกิริยากับน้ำได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส และได้ก๊าซไฮโดรเจน และปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับน้ำขึ้นอยู่กับชนิดและอุณหภูมิ
3. คลอรีนมีความสามารถในการทำปฏิกิริยาดีกว่าโบรมีน และโบรมีนดีกว่าไอโอดีน

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 3 เป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. อุปกรณ์สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง
   การทดลอง 7.1 การละลายของสารประกอบของธาตุหมู่ IA และ IIA
   การทดลอง 7.2 ปฏิกิริยาของโซเดียม แมกนีเซียม และอะลูมิเนียมกับน้ำ
   การทดลอง 7.3 ปฏิกิริยาของธาตุหมู่ VIIA
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรงาน
4. บัตรเนื้อหา
5. บัตรกิจกรรม
6. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 3

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการซักถามและตอบคำถาม
2. สังเกตจากความตั้งใจการทำการทดลองเป็นกลุ่ม
3. สังเกตความตั้งใจในการศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด
4. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 4 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ตำแหน่งของไฮโดรเจนในตารางธาตุ

คาบที่ 10 (เวลา 50 นาที)

สาระสำคัญ

ธาตุไฮโดรเจนมีสมบัติบางประการคล้ายธาตุหมู่ IA และหมู่ VIIA จึงไม่จัดเข้าหมู่ใดในตารางธาตุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถบอกสมบัติที่เหมือนและแตกต่างกันของธาตุไฮโดรเจนกับธาตุหมู่ IA และหมู่ VIIA ได้
2. ระบุปัญหาในการจัดไฮโดรเจนเข้าในตารางธาตุได้

เนื้อหา

1. ไฮโดรเจนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนและมีเลขอะตอมเท่ากับ 1 ถ้าใช้จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นเกณฑ์ในการจัดไฮโดรเจนลงในตารางธาตุจะอยู่ในหมู่ IA
2. ไฮโดรเจนขาดอิเล็กตรอนเพียง 1 อิเล็กตรอนก็จะมีการจัดอิเล็กตรอนเหมือนฮีเลียม จึงควรจะอยู่ในหมู่ VIIA
3. ไฮโดรเจนมีสมบัติคล้ายทั้งหมู่ IA และหมู่ VIIA จึงจัดไฮโดรเจนแยกออกจากหมู่ธาตุทั้งสอง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมที่ 4 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 5 นาที)

ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการจัดธาตุให้อยู่หมู่ใด โดยใช้จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนและสมบัติที่คล้ายคลึงของธาตุเป็นเกณฑ์ แล้วกล่าวถึงสมบัติของไฮโดรเจน

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 30 นาที)

1. ให้นักเรียนศึกษาธาตุไฮโดรเจน จากซีดี-รอม
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้า โดยตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและแจกบัตรงานให้นักเรียนในกลุ่มของตน และให้นักเรียนร่วมกันค้นคว้าอภิปราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหา และเอกสารสิ่งพิมพ์ ประกอบการศึกษาในเรื่องสมบัติบางประการของธาตุไฮโดรเจน

4. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นรายกลุ่ม

5. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับผลที่ได้จากการอภิปราย เพื่อให้ข้อสรุปดังนี้

1. สมบัติของไฮโดรเจนที่คล้ายหมู่ IA คือ

3.1 มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 1

3.2 มีค่าเลขออกซิเดชัน = +1

มีสมบัติทางเคมีเหมือนกับธาตุหมู่ IA คือทำปฏิกิริยากับธาตุหมู่ VIIA ได้สารประกอบมีอัตราส่วนจำนวนอะตอมเท่ากับ 1 : 1 ต่างกันที่ธาตุหมู่ IA ทำปฏิกิริยากับธาตุหมู่ VIIA ได้สารประกอบไอออนิก ส่วนไฮโดรเจนทำปฏิกิริยากับธาตุหมู่ VIIA ได้สารประกอบโควาเลนต์

2. สมบัติของไฮโดรเจนที่คล้ายหมู่ VIIA คือ

2.1 เวเลนซ์อิเล็กตรอนน้อยกว่า He อยู่ 1 ตัว

2.2 ไม่นำไฟฟ้าในสถานะของแข็งและของเหลว

2.3 จำนวนอะตอมในโมเลกุลเป็น 2 อะตอม

2.4 ค่าพลังงานไอออนไนเซชันสูง

2.5 รับอิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็นไอออนลบ

2.6 มีค่าเลขออกซิเดชัน -1

เพื่อให้ได้ข้อสรุป ควรจัดไฮโดรเจนแยกออกจากหมู่ IA และหมู่ VIIA

3. ให้นักเรียนจัดป้ายนิเทศหัวข้อ สมบัติประโยชน์ของธาตุไฮโดรเจนในชีวิตประจำวัน

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 4 เป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. ซีดี-รอม เรื่องธาตุไฮโดรเจน
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรงาน
4. บัตรเนื้อหา, เอกสารสิ่งพิมพ์
5. บัตรกิจกรรม
6. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. สังเกตจากการอภิปราย
4. การซักถามความเข้าใจ
5. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 5 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ธาตุแทรนซิชัน

คาบที่ 11-12 (เวลา 100 นาที)

สาระสำคัญ

1. ธาตุแทรนซิชันมีสมบัติเป็นโลหะเช่นเดียวกับธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA แต่มีสมบัติบางประการแตกต่างจากธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA เช่น การจัดเรียงอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความหนาแน่น

2. ธาตุแทรนซิชันมีค่าเลขออกซิเดชันไดหลายค่า จึงเกิดสารประกอบได้หลายชนิด ซึ่งมักมีสีต่างๆ กัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปสมบัติของธาตุแทรนซิชันจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
2. เปรียบเทียบสมบัติบางประการของธาตุแทรนซิชันกับธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ได้
3. เปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบของธาตุแทรนซิชันกับสารประกอบของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA ได้
4. บอกเหตุผลที่สารประกอบของธาตุแทรนซิชันมีสีต่างกันได้

เนื้อหา

สมบัติของธาตุแทรนซิชัน

1. เวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุแทรนซิชันในคาบที่ 4 เท่ากับ 2 ยกเว้นโครเมียมกับทองแดงที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1

2. อิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดเข้ามานับจากระดับพลังงานของเวเลนซ์อิเล็กตรอนส่วนใหญ่มีจำนวนไม่เท่ากันส่วนธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ในคาบเดียวกันมีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดเข้ามา เท่ากับ 8

3. ธาตุแทรนซิชันทุกธาตุเป็นโลหะ มีจุดหลอมเหลว จุดเดือด และค่าความหนาแน่นสูง

4. รัศมีอะตอมมีขนาดใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลง เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นตามคาบ

5. ความหนาแน่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามคาบ

6. ธาตุแทรนซิชันมีสมบัติคล้ายคลึงกันตามคาบมากกว่าธาตุอื่นๆ ในตารางธาตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน

1. โครเมียมและแมงกานีสเกิดสารประกอบได้หลายชนิดและมีสีต่างกัน ธาตุทั้งสองนี้จึงมีค่าเลขออกซิเดชันได้หลายค่า

2. ตัวอย่างสารละลายของแมงกานีส ซึ่งมีไอออนต่างๆ กัน เช่น มีสีเขียว (MnO_4^{2-}) สีม่วงแดง (MnO_4^-) สีชมพูอ่อน (Mn^{2+}) (ถ้าเจือจางมากจะไม่มีสี) และสีน้ำตาล (Mn^{3+})

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนชุดกิจกรรมที่ 5 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

สมบัติของธาตุแทรนซิชัน

ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลธาตุแทรนซิชัน และชี้ให้นักเรียนเห็นว่าธาตุกลุ่มหนึ่งในตารางธาตุที่ยังไม่ได้นำมาศึกษา คือธาตุแทรนซิชัน

สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน

ครูนำตัวอย่างสารประกอบของธาตุแทรนซิชัน และสารประกอบของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA หลายชนิด มาให้นักเรียนศึกษาโดยให้สังเกตสมบัติของสารประกอบของธาตุแทรนซิชัน ที่แตกต่างจากสารประกอบของธาตุหมู่ IA หมู่ IIA และหมู่ IIIA อย่างชัดเจน แล้วให้นักเรียนศึกษาสีของสารประกอบและไอออนของโครเมียม และแมงกานีสเพื่อใช้ในการแปลความหมายข้อมูลในการทดลอง 7.4 เรื่อง การศึกษาสมบัติของสารประกอบของโครเมียมและแมงกานีส

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 50 นาที)

1. ให้นักเรียนศึกษาธาตุแทรนซิชัน จากซีดี-รอม
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าตามหัวข้อ โดยตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงานให้นักเรียนในกลุ่มของตน และให้ตัวแทนกลุ่มจับฉลากเลือกหัวข้อค้นคว้าอภิปราย
3. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหา และเอกสารสิ่งพิมพ์ ประกอบการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้
   - สมบัติของธาตุแทรนซิชัน
   - สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน
4. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นรายกลุ่ม
5. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงานพร้อมทั้งอุปกรณ์และสารเคมี การทดลอง 7.4 เรื่อง การศึกษาสมบัติของสารประกอบของโครเมียมและแมงกานีส
6. ให้นักเรียนศึกษาบัตรงานการทดลอง ทำการทดลอง บันทึกผลการทดลองและรายงานผลการทดลอง
7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. นักเรียนอภิปรายและซักถามเรื่อง การศึกษาสมบัติของสารประกอบของโครเมียมและแมงกานีส ภายในกลุ่มโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- จงเปรียบเทียบสีของสารละลายที่ได้จากการทดลองแต่ละขั้นตอนกับสีของไอออนชนิดต่างๆ ของแมงกานีสและโครเมียม ในตาราง 7.7
- แมงกานีสและโครเมียมในแต่ละปฏิกิริยามีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันอย่างไร
- สีของสารมีความสัมพันธ์กับเลขออกซิเดชันหรือไม่ อย่างไร

9. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 20 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา ผลการทดลอง และแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

สมบัติของธาตุแทรนซิชัน

1. เวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุแทรนซิชันในคาบที่ 4 เท่ากับ 2 ยกเว้นโครเมียมกับทองแดงที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1
2. อิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดเข้ามานับจากระดับพลังงานของเวเลนซ์อิเล็กตรอนส่วนใหญ่มีจำนวนไม่เท่ากันส่วนธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ในคาบเดียวกันมีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดเข้ามา เท่ากับ 8
3. ธาตุแทรนซิชันทุกธาตุเป็นโลหะ มีจุดหลอมเหลว จุดเดือด ความหนาแน่นสูง
4. รัศมีอะตอมมีขนาดใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลง เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นตามคาบ
5. ความหนาแน่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามคาบ
6. ธาตุแทรนซิชันมีสมบัติคล้ายคลึงกันตามคาบมากกว่าธาตุอื่นๆ ในตารางธาตุ

สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน

ครูให้นักเรียนศึกษาเลขออกซิเดชันของธาตุแทรนซิชัน จากตาราง 7.8 แล้วร่วมกันสรุปให้ได้ว่า ธาตุแทรนซิชันส่วนใหญ่มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 5 เป็นรายบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. ซีดี-รอม
2. อุปกรณ์สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง 7.4 เรื่อง การศึกษาสมบัติของสารประกอบของโครเมียมและแมงกานีส
3. บัตรคำสั่ง
4. บัตรงาน
5. บัตรเนื้อหา
6. บัตรกิจกรรม
7. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 5

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการซักถามและตอบคำถาม
2. สังเกตจากความตั้งใจการทำการทดลองเป็นกลุ่ม
3. สังเกตความตั้งใจในการศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด
4. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง สารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน
คาบที่ 13-14 (เวลา 100 นาที)

สาระสำคัญ

ธาตุแทรนซิชันสามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนได้โดยมีธาตุแทรนซิชันเป็นอะตอมกลาง ถ้าสารประกอบเชิงซ้อนมีธาตุองค์ประกอบเหมือนกัน และธาตุแทรนซิชันที่เป็นองค์ประกอบมีเลขออกซิเดชันต่างกันจะเกิดเป็นสารประกอบต่างชนิดกันและมีสีต่างกัน แต่ถ้าธาตุองค์ประกอบของสารประกอบเชิงซ้อนที่มาล้อมรอบธาตุแทรนซิชันเป็นธาตุต่างชนิดกัน ถึงแม้ว่าธาตุแทรนซิชันชนิดนั้นจะมีค่าเลขออกซิเดชันเท่ากัน จะเกิดสารประกอบเชิงซ้อนต่างชนิดกัน และมีสีต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกค่าเลขออกซิเดชันของธาตุแทรนซิชันจากสูตรของสารประกอบที่กำหนดให้ได้
2. เตรียมสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชันบางชนิดได้

เนื้อหา

1. สารประกอบเชิงซ้อนที่มีธาตุองค์ประกอบเหมือนกัน แต่เลขอะตอมของธาตุแทรนซิชันต่างกัน สารประกอบนั้นจะเป็นสารที่ต่างชนิดกัน
2. ถ้าสารประกอบเชิงซ้อนนั้นมีอะตอมหรือโมเลกุลหรือไอออนต่างชนิดกันมาล้อมรอบธาตุแทรนซิชัน ถึงแม้ว่าเลขออกซิเดชันของธาตุแทรนซิชันจะเท่ากัน ก็จะเป็นสารต่างกัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมที่ 5 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 10 นาที)

ครูอธิบายพร้อมกับยกตัวอย่างสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน ซึ่งมีธาตุแทรนซิชันเป็นองค์ประกอบ ไอออนบวกหรือไอออนลบ แล้วให้ศึกษาการเตรียมสารประกอบเชิงซ้อนตามการทดลอง 7.5 เรื่อง การเตรียมสารประกอบเฮกซะแอมมีน นิลเกิล (II) ซัลเฟตและเตตระแอมมีนคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 55 นาที)

1. ให้นักเรียนศึกษา เรื่องสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน จากซีดี-รอม

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าตามหัวข้อ โดยตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงานให้นักเรียนในกลุ่มของตน และให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าอภิปราย

3. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหา และเอกสารสิ่งพิมพ์ ประกอบการศึกษาในเรื่องสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน

4. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นรายกลุ่ม

5. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงานพร้อมทั้งอุปกรณ์และสารเคมี การทดลอง 7.5 เรื่อง การเตรียมสารประกอบเฮกซะแอมีนนิลเกิล (II) ซัลเฟต และเตตระแอมมีน คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต

6. ให้นักเรียนศึกษาบัตรงานการทดลอง ทำการทดลอง บันทึกผลการทดลองและรายงานผลการทดลอง

7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

8. นักเรียนอภิปรายและซักถามเรื่องการเตรียมสารประกอบเฮกซะแอมีนนิลเกิล (II) ซัลเฟต และเตตระแอมมีนคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ภายในกลุ่มโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- สีของสารที่เตรียมได้แตกต่างจากสารตั้งต้นหรือไม่อย่างไร
- สารที่เตรียมได้เมื่อเก็บไว้ข้ามคืนมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่อย่าง

9. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างการหาเลขออกซิเดชันของสารประกอบเชิงซ้อนจากวีดิทัศน์

10. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 20 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เนื้อหา และแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. ตะกอนสีน้ำเงินที่ได้เป็นสารใหม่ซึ่งแตกต่างไปจากสารสีเขียวเดิมโดยที่ผลิตภัณฑ์และสารตั้งต้นต่างเป็นสารประกอบของนิลเกิลมีเลขออกซิเดชันเท่ากับ +2 เมื่อมีโมเลกุลของแอมโมเนียมาแทนที่น้ำ จะเกิดสีฟ้าเข้ม ดังสมการ

$$Ni(H_2O)_6^{2+} + 6NH_3 \rightarrow Ni(NH_3)_6^{2+} + 6H_2O$$

สีเขียว สีฟ้าเข้ม

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นผลิตภัณฑ์สีครามของเตตระแอมมีนคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต [$Cu(NH_3)_4SO_4 \cdot H_2O$]ซึ่งต่างจากสีของ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ดังสมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O + 4NH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_4SO_4 \cdot H_2O + 4H_2O$$

สรุปว่า ธาตุแทรนซิชันชนิดเดียวกันเกิดไอออนเชิงซ้อนได้หลายชนิดมีสีต่างๆ ขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนไอออน อะตอม หรือโมเลกุลที่ล้อมรอบอะตอมของธาตุแทรนซิชันนั้นๆ

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 5 เป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. ซีดี-รอม
2. วีดิทัศน์ เรื่องการหาเลขออกซิเดชันของสารประกอบเชิงซ้อน
3. อุปกรณ์สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง 7.5 เรื่อง การเตรียมสารประกอบเฮกซะแอมีนนิลเกิล (II) ซัลเฟต และเตตระแอมมีนคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต
4. บัตรคำสั่ง
5. บัตรงาน
6. บัตรเนื้อหา
7. บัตรกิจกรรม
8. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 5

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการซักถามและตอบคำถาม
2. สังเกตจากความตั้งใจการทำการทดลองเป็นกลุ่ม
3. สังเกตความตั้งใจในการศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด
4. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 6 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

คาบที่ 15-17 (เวลา 150 นาที)

สาระสำคัญ

1. ธาตุกัมมันตรังสี เป็นธาตุที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุกลุ่มอื่น มีนิวเคลียสที่ไม่เสถียร เกิดการสลายตัวให้รังสีต่างๆ เช่น รังสีแอลฟา บีตา และแกมมา

2. ระยะเวลาที่นิวเคลียสของไอโซโทปกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม เรียกว่า ครึ่งชีวิต ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละไอโซโทป

3. ค่าครึ่งชีวิตของธาตุ สามารถนำไปคำนวณเพื่อทำนายอายุของวัตถุโบราณหรือซากดึกดำบรรพ์ที่มีธาตุนั้นอยู่

4. ปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุหนักแตกตัวเป็นไอโซโทปของธาตุที่เบากว่า เรียก ปฏิกิริยาฟิสชัน

5. ปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของไอโซโทปที่มีมวลอะตอมต่ำ มารวมกันเกิดเป็นไอโซโทปใหม่ที่มีมวลมากกว่าเดิม เรียกว่าปฏิกิริยาฟิวชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีได้
2. บอกสมบัติของรังสีต่างๆ ได้
3. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่กำหนดให้ได้
4. อธิบายหลักการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีได้
5. อธิบายความหมายของครึ่งชีวิตได้
6. สามารถใช้ครึ่งชีวิตทำนายการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีได้
7. อธิบายการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดต่างๆ ได้

เนื้อหา

ธาตุกัมมันตรังสี คือ ธาตุที่สามารถแสดงปรากฏการณ์ แผ่รังสี ได้เองอย่างต่อเนื่อง ส่วนรังสีที่แผ่ออกมา อาจจะเป็น รังสีแอลฟา รังสีบีตา หรือ รังสีแกมมา

การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี คือ ไอโซโทปที่นิวเคลียสมีจำนวนนิวตรอนมากหรือน้อยกว่าจำนวนโปรตอนจะไม่เสถียรจึงมีการแผ่รังสีได้ 3 แบบ คือ การแผ่รังสีแอลฟา การแผ่รังสีบีตา การแผ่รังสีแกมมา ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเรียกว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ สมการที่แสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ เรียกว่า สมการนิวเคลียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครึ่งชีวิต คือ ระยะเวลาที่นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม

ปฏิกิริยานิวเคลียร์มี 2 ปฏิกิริยา

1. ปฏิกิริยาฟิสชัน
2. ปฏิกิริยาฟิวชัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนชุดกิจกรรมที่ 6 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 10 นาที)

ครูให้นักเรียนดูตารางธาตุ และร่วมกันอภิปรายว่าธาตุใดบ้างเป็นธาตุกัมมันตรังสีและทบทวนสมบัติของธาตุกัมมันตรังสี

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 55 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าตามหัวข้อ โดยตัวแทนกลุ่มรับคำสั่งและบัตรงานให้นักเรียนในกลุ่มของตน และให้ตัวแทนกลุ่มจับฉลากอภิปราย
2. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหา และเอกสารสิ่งพิมพ์ ประกอบการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้
   - ธาตุกัมมันตรังสี
   - ประเภทของปฏิกิริยา
   - การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี
   - ครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี
3. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นรายกลุ่ม
4. ให้นักเรียนศึกษาเรื่องปฏิกิริยานิวเคลียร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าโดยครูแจกบัตรงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าอภิปราย
6. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหา และเอกสารสิ่งพิมพ์ ประกอบการศึกษาในเรื่องปฏิกิริยานิวเคลียร์
7. ตัวแทนกลุ่มบัตรกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 20 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับผลที่ได้จากการอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุกลุ่มหนึ่งในตารางธาตุ ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากธาตุกลุ่มอื่นๆ คือการแผ่รังสี แอลฟา แกมมา บีตา
2. สามารถนำการสลายตัวและการแผ่รังสีของธาตุกัมมันตรังสี ไปคำนวณหาอายุของวัตถุโบราณได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ธาตุกัมมันตรังสีเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์มีการแผ่รังสี ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรกรรม การแพทย์ และอุตสาหกรรม

4. ให้นักเรียนจัดป้ายนิเทศในหัวข้อ ธาตุกัมมันตรังสี ประโยชน์และโทษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 6 เป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่องปฏิกิริยานิวเคลียร์
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรงาน
4. บัตรเนื้อหา, เอกสารสิ่งพิมพ์
5. บัตรกิจกรรม
6. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 6

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. สังเกตจากการอภิปราย
4. การซักถามความเข้าใจ
5. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 7 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง การทายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ

คาบที่ 18 (เวลา 50 นาที)

สาระสำคัญ

การจัดธาตุต่างๆ ไว้ในตารางธาตุเป็นการจัดเรียงธาตุอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยสมบัติที่คล้ายกันและแตกต่างกันเป็นเกณฑ์ ถ้าทราบสมบัติของธาตุจะทายตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุได้ และถ้าทราบตำแหน่งของธาตุ ในตารางธาตุจะทำนายสมบัติของธาตุได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทำนายตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุเมื่อทราบสมบัติของธาตุได้
2. ทำนายสมบัติของธาตุเมื่อทราบตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุได้

เนื้อหา

สมบัติของธาตุในหมู่และคาบต่างๆ ช่วยให้เราบอกสมบัติของธาตุเมื่อทราบตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุ และใช้ตารางธาตุทำนายสมบัติของธาตุที่ยังไม่เคยมีการค้นพบมาก่อน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนชุดกิจกรรมที่ 7 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 5 นาที)

ครูซักถามนักเรียนว่านักวิทยาศาสตร์มีวิธีการอย่างไรในการทำนายสมบัติของธาตุในตารางธาตุที่ยังไม่เคยค้นพบมาก่อน

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 30 นาที)

1. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงานพร้อมทั้งอุปกรณ์และสารเคมี การทดลอง 7.6 เรื่อง การศึกษาสมบัติของธาตุเพื่อหาตำแหน่งในตารางธาตุ
2. ให้นักเรียนศึกษาบัตรงานการทดลอง ทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และรายงานผลการทดลอง
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง
4. ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาและกิจกรรมที่นักเรียนไม่เข้าใจ เพื่ออธิบายให้เข้าใจยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นักเรียนอภิปรายและซักถามภายในกลุ่ม เรื่องการศึกษาสมบัติของธาตุเพื่อหาตำแหน่งในตารางธาตุโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าธาตุตัวอย่างควรอยู่ในตำแหน่งใดของตารางธาตุ เพราะเหตุใดจึงจัดไว้ในตำแหน่งนั้น

6. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรมจนได้ข้อสรุปว่า

ตารางธาตุเป็นการจัดแสดงการเรียงธาตุต่างๆ ไว้อย่างเป็นระบบมีประโยชน์ในการที่ทำนายตำแหน่งของธาตุและสมบัติของธาตุโดยที่ทราบอย่างใดอย่างหนึ่งก็สามารถทำนายอีกอย่างหนึ่งได้

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 7 เป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง 7.6 เรื่อง การศึกษาสมบัติของธาตุเพื่อหาตำแหน่งในตารางธาตุ
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรงาน
4. บัตรเนื้อหา
5. บัตรกิจกรรม
6. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 7

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการซักถามและตอบคำถาม
2. สังเกตจากความตั้งใจการทำการทดลองเป็นกลุ่ม
3. สังเกตความตั้งใจในการศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด
4. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 8 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เรื่อง ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม

คาบที่ 19-20 (เวลา 100 นาที)

สาระสำคัญ

ธาตุและสารประกอบของธาตุพบได้ในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ธาตุและสารประกอบเหล่านี้มีทั้งประโยชน์และโทษหลายประการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชื่อแร่ที่สำคัญของธาตุแต่ละชนิดได้
2. บอกแหล่งที่พบและวิธีการนำสารประกอบ หรือแร่บางชนิดมาถลุงเพื่อให้ได้ธาตุได้
3. บอกสมบัติ ประโยชน์ และโทษของธาตุ และสารประกอบที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตได้

เนื้อหา

ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม เช่น อะลูมิเนียม โครเมียม เหล็ก ทองแดง สังกะสี แคลเซียม ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซิลิกอน ไอโอดีน และเรเดียม มีประโยชน์ในการดำรงชีวิต การเกษตรและการอุตสาหกรรม

กิจกรรมการเรียนการสอน

ทดสอบก่อนการเรียน (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อน การเรียนชุดกิจกรรมที่ 8 เป็นรายบุคคล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายดังนี้ ด้วยคำถาม ธาตุอะไรที่เรานำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของเรา โดยให้นักเรียนสำรวจอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในชั้นเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 55 นาที)

1. ให้นักเรียนศึกษา เรื่องธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Power Point)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าตามหัวข้อ โดยตัวแทนกลุ่มรับบัตรคำสั่งและบัตรงาน ให้กับนักเรียนในกลุ่มของตน และให้ตัวแทนกลุ่มจับฉลากเลือกหัวข้อค้นคว้าอภิปราย

3. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหา และเอกสารสิ่งพิมพ์ ประกอบการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

- อะลูมิเนียม
- โครเมียม
- เหล็ก
- ทองแดง
- สังกะสี
- แคลเซียม
- ออกซิเจน
- ไนโตรเจน
- ฟอสฟอรัส
- ซิลิคอน
- ไอโอดีน
- เรเดียม

4. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นรายกลุ่ม

5. ตัวแทนกลุ่มรับบัตรกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 10 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับผลที่ได้จากการอภิปรายว่าธาตุและสารประกอบที่กล่าวมามีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การเกษตรกรรม อุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก

2. ให้นักเรียนจัดป้ายนิเทศในหัวข้อประโยชน์และโทษของธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม

ทดสอบหลังการเรียน (เวลา 10 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 8 เป็นรายบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Power Point) เรื่องธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและในสิ่งแวดล้อม
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรงาน
4. บัตรเนื้อหา, เอกสาร, สิ่งพิมพ์
5. บัตรกิจกรรม
6. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรมที่ 8

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. สังเกตจากการอภิปราย
4. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือครู
ชุดกิจกรรมที่ 1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ

แนวคิด

ปัจจุบันการจัดเรียงธาตุจะเรียงตามเลขอะตอม และสมบัติของธาตุต่าง ๆ จะสัมพันธ์กับการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุนั้น ๆ ตารางธาตุในปัจจุบัน ซึ่งตารางธาตุจะแบ่งเป็นหมู่ในแนวดิ่ง ซึ่งมีทั้งหมด 18 หมู่ โดยแบ่งเป็นกลุ่ม A 8 หมู่ และกลุ่ม B 10 หมู่ และแบ่งเป็นคาบในแนวนอนรวม 7 คาบด้วยกัน ซึ่งสมบัติของธาตุในตารางธาตุแบ่งเป็น 5 ประการดังนี้

1. ขนาดอะตอมซึ่งอะตอมจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กนั้นจะใช้รัศมีของอะตอมเป็นตัวกำหนด ค่ารัศมีอะตอมได้มาจากวิธีคิดหลายแบบ

2. พลังงานไอออไนเซชันคือพลังงานที่อะตอมในสถานะก๊าซใช้ไปเพื่อทำให้อิเล็กตรอนในระดับนอกหลุดสุดออกไปทีละตัว

3. จุดหลอมเหลวและจุดเดือดซึ่งเกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวหรือพันธะระหว่างโมเลกุล คือเป็นการใช้พลังงานความร้อนแยกโมเลกุลที่จัดตัวเป็นระเบียบให้ห่างจากกัน

4. อิเล็กโตรเนกาติวิตี คือค่าที่แสดงถึงความสามารถในการดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะของอะตอมในธาตุต่าง ๆ ที่เป็นสารประกอบในหมู่เดียวกัน

5. เลขออกซิเดชัน คือตัวเลขประจุไฟฟ้าที่กำหนดขึ้นสำหรับอะตอมของธาตุหรือไอออนในสารประกอบเพื่อจะบอกให้ทราบถึงจำนวนอิเล็กตรอนที่ธาตุนั้นอาจให้หรือรับหรือใช้อิเล็กตรอนร่วมกันในการเกิดพันธะของสารประกอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปแนวโน้มของสมบัติต่าง ๆ ของธาตุตามหมู่และตามคาบ ขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด อิเล็กโทรเนกาติวิตี เลขออกซิเดชัน จากกราฟและข้อมูลที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลได้

2. คำนวณหาค่าเลขออกซิเดชันของธาตุที่อยู่ในรูปของอะตอม โมเลกุล สารประกอบ หรือไอออนได้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. แปลความหมายและสรุปแนวโน้มของขนาดอะตอมของธาตุในตารางได้

2. แปลความหมายและสรุปแนวโน้มของค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุตามคาบและตามหมู่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สรุปแนวโน้มของจุดหลอมเหลว และจุดเดือดตามหมู่ และตามคาบได้

4. สรุปแนวโน้มของค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุในตารางธาตุได้

5. อธิบายความหมายของเลขออกซิเดชัน และกำหนดหลักเกณฑ์เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาเลขออกซิเดชันของอะตอมของธาตุ ในสารประกอบต่าง ๆ

เนื้อหา

บัตรเนื้อหา

สื่อการเรียนการสอน

1. วีดิทัศน์ เรื่องสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ
2. แผ่นโปร่งใส ตารางธาตุ
3. บัตรคำสั่ง ตอนที่ 1, ตอนที่ 2
4. บัตรงาน ตอนที่ 1, ตอนที่ 2
5. กราฟและรูปภาพ เอกสารและสิ่งพิมพ์ แสดงสมบัติของธาตุในตารางธาตุ
6. บัตรกิจกรรม ตอนที่ 1, ตอนที่ 2
7. บัตรเนื้อหา ตอนที่ 1, ตอนที่ 2

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจจากการร่วมอภิปราย-ซักถาม
2. การตรวจแบบฝึกหัด
3. การทดสอบ

เวลาที่ใช้สอน

5 คาบ (250 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือนักเรียน
ชุดกิจกรรมที่ 1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ

แนวคิด

ปัจจุบันการจัดเรียงธาตุจะเรียงตามเลขอะตอมและสมบัติของธาตุต่าง ๆ จะสัมพันธ์กับการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุนั้น ๆ ตารางธาตุในปัจจุบันซึ่งตารางธาตุจะแบ่งเป็นหมู่ในแนวดิ่ง ซึ่งมีทั้งหมด 18 หมู่ โดยแบ่งเป็นกลุ่ม A 8 หมู่ และกลุ่ม B 10 หมู่ และแบ่งเป็นคาบในแนวนอนโดยมี 7 คาบด้วยกัน ซึ่งสมบัติของธาตุในตารางธาตุแบ่งเป็น 5 ประการดังนี้

1. **ขนาดอะตอม** ซึ่งอะตอมจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กนั้นจะใช้รัศมีของอะตอมเป็นตัวกำหนด ค่ารัศมีอะตอมซึ่งได้มาจากวิธีคิดหลายแบบ

2. **พลังงานไอออไนเซชัน** คือพลังงานที่อะตอมในสถานะก๊าซใช้ไป เพื่อทำให้อิเล็กตรอนในระดับนอกสุดหลุดออกไปทีละตัว

3. **จุดหลอมเหลวและจุดเดือด** ซึ่งเกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวหรือพันธะระหว่างโมเลกุล คือเป็นการใช้พลังงานความร้อนแยกโมเลกุลที่จัดตัวเป็นระเบียบให้ห่างจากกัน

4. **อิเล็กโทรเนกาติวิตี** คือค่าที่แสดงถึงความสามารถในการดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะของอะตอมในธาตุต่าง ๆ ที่เป็นสารประกอบในหมู่เดียวกัน

5. **เลขออกซิเดชัน** คือตัวเลขประจุไฟฟ้าที่กำหนดขึ้นสำหรับอะตอมของธาตุหรือไอออนในสารประกอบเพื่อจะบอกให้ทราบถึงจำนวนอิเล็กตรอนที่ธาตุนั้นอาจให้หรือรับหรือใช้อิเล็กตรอนร่วมกันในการเกิดพันธะของสารประกอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปแนวโน้มของสมบัติต่าง ๆ ของธาตุตามหมู่และตามคาบ ขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด อิเล็กโทรเนกาติวิตี เลขออกซิเดชัน จากกราฟและข้อมูลที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลได้

2. คำนวณเลขออกซิเดชันของธาตุที่อยู่ในรูปของอะตอม โมเลกุล สารประกอบหรือไอออนได้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. แปลความหมายและสรุปแนวโน้มของขนาดของอะตอมของธาตุในตารางได้

2. แปลความหมายและสรุปแนวโน้มของค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุตามคาบและตามหมู่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น การอ้างอิงถึงเอกสารนี้ต้องมีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารนี้ด้วย

3. สรุปแนวโน้มของจุดหลอมเหลว และจุดเดือดตามหมู่ และตามคาบได้

4. สรุปแนวโน้มของค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุในตารางธาตุได้

5. อธิบายความหมายของเลขออกซิเดชัน และกำหนดหลักเกณฑ์เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาเลขออกซิเดชันของอะตอมของธาตุ ในสารประกอบต่าง ๆ

เนื้อหา

ให้ดูที่บัตรเนื้อหาตอนที่ 1, ตอนที่ 2

ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรม

ให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมตามขั้นตอนดังนี้

1. อ่านคำชี้แจงในบัตรคำสั่งให้เข้าใจ
2. ศึกษาข้อมูลตามขั้นตอนในบัตรเนื้อหา
3. ร่วมกันอภิปรายและสรุปเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเรื่อง ตารางธาตุ จากวีดิทัศน์
3. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารับบัตรงาน และศึกษาบัตรงานภายในกลุ่ม
4. นักเรียนทุกคนในกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหา
5. ตัวแทนกลุ่มรายงานผลการอภิปรายหัวข้อที่แต่ละกลุ่มจับฉลากได้
6. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดในบัตรกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
บัตรงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากบัตรเนื้อหาที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับในหัวข้อต่อไปนี้

   1.1 ขนาดอะตอม

   1.2 พลังงานไอออไนเซชัน

   1.3 จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

   1.4 อิเล็กโทรเนกาติวิตี

2. ให้ตัวแทนกลุ่มรายงานผลตามหัวข้อที่แต่ละกลุ่มจับฉลากได้หน้าชั้นเรียน (กลุ่มละ 5 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
บัตรเนื้อหา

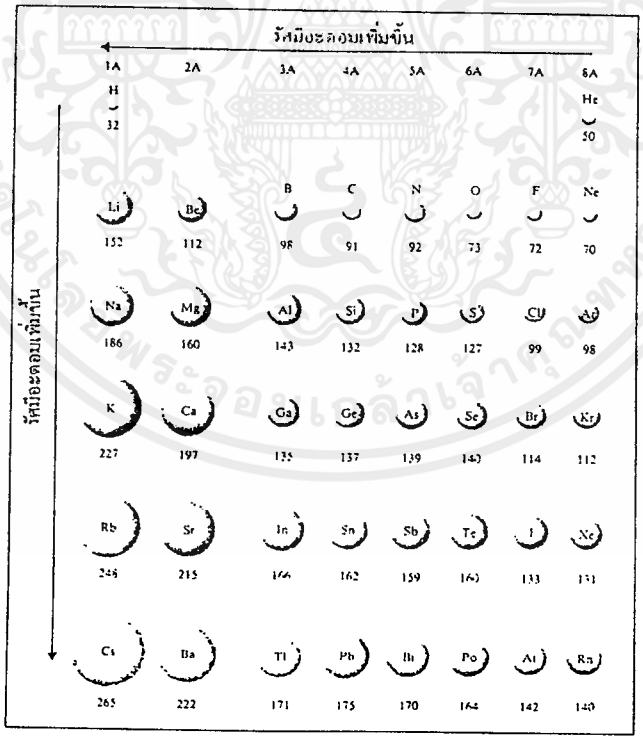
ตอนที่ 1

1. ขนาดอะตอม

จากแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก อะตอมมีขอบเขตที่ไม่แน่นอน ระยะระหว่างนิวเคลียสถึงผิวอะตอมมีค่าไม่คงที่ทำให้หาขนาดของอะตอมที่แท้จริงไม่ได้จากแบบจำลองของอะตอมตามทฤษฎีของบอร์ (Bohr) อิเล็กตรอนในไฮโดรเจนอะตอมมีพลังงาน ได้หลายค่า ขนาดของอะตอมไฮโดรเจนจึงขึ้นอยู่กับว่าอิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานใด ถ้าอยู่ในระดับพลังงานสูงจะอยู่ห่างจากนิวเคลียสมาก ขนาดอะตอมจะใหญ่และถ้าอยู่ในระดับพลังงานต่ำจะอยู่ใกล้นิวเคลียส ขนาดอะตอมจะเล็ก ดังนั้นจึงทำให้หาขนาดของอะตอมที่แท้จริงไม่ได้

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดอะตอมกับตารางธาตุ

จงพิจารณารัศมีอะตอมของธาตุต่าง ๆ ในตารางธาตุดังต่อไปนี้

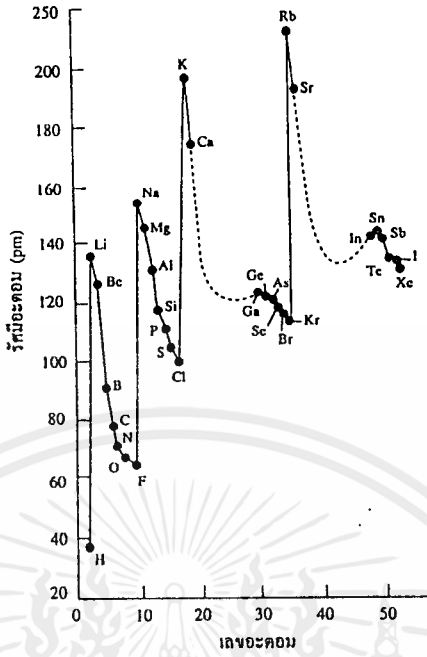


รูปที่ ค 1 ขนาดของอะตอมในตารางธาตุ

(แหล่งที่มา : Chemistry : the central science/ Theodore L. Brown, H. Eugene)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

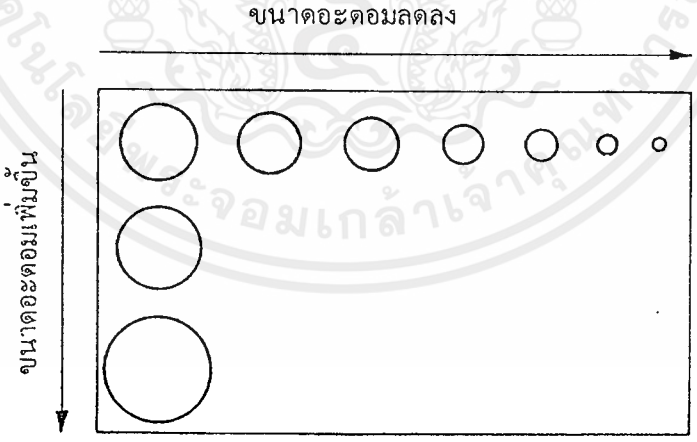
เมื่อนำค่ารัศมีอะตอมของธาตุต่าง ๆ กับค่าเลขอะตอมมาเขียนกราฟจะได้ดังนี้



รูปที่ ค 2 ความสัมพันธ์ระหว่างรัศมีอะตอมกับเลขอะตอม

(แหล่งที่มา : Chemistry : the central science/ Theodore L. Brown, H. Eugene)

ถ้าพิจารณาธาตุทุก ๆ หมู่และทุก ๆ คาบ ในตารางธาตุอาจแสดงแนวโน้มของขนาดอะตอมได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ ค 3 แผนภาพแสดงแนวโน้มของขนาดอะตอมในตารางธาตุ

(แหล่งที่มา : Modern Compact Chemistry โดย อาจารย์สุทัศน์ ไตรสถิตวร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแนวโน้มดังกล่าวจึงสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดอะตอมหรือรัศมีอะตอมของธาตุในหมู่เดียวกันและในคาบเดียวกันเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

ก. ธาตุในหมู่เดียวกัน เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น ขนาดอะตอมจะใหญ่ขึ้น

ข. ธาตุในคาบเดียวกัน เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น ขนาดอะตอมจะเล็กลง

- รัศมีอะตอมของธาตุมีความสัมพันธ์กับเลขอะตอมอย่างไร เพราะเหตุใด
- ธาตุในหมู่เดียวกัน ขนาดอะตอมมีความสัมพันธ์กับเลขอะตอมอย่างไร
- ธาตุในคาบเดียวกัน ขาดอะตอมมีความสัมพันธ์กับเลขอะตอมอย่างไร

2. พลังงานไอออไนเซชัน

พลังงานไอออไนเซชัน หมายถึง พลังงานที่ต้องใช้สำหรับทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดของอะตอมหรือไอออนในสภาวะก๊าซหลุดออกไป 1 อิเล็กตรอน

เขียนเป็นสมการทั่ว ๆ ไปได้ดังนี้

$$X(g) + IE \longrightarrow X^{+}(g) + e^{-}$$

IE คือพลังงานไอออไนเซชัน

เมื่อดึงอิเล็กตรอนตัวที่ 1, 2, 3,.... ออกจะเรียกชื่อเป็นพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1, 2, 3,....ตามลำดับ (เขียนย่อ ๆ เป็น IE_1, IE_2, IE_3,....)

เขียนสมการแสดง IE_1, IE_2, IE_3,.....ได้ดังนี้

$$X(g) + IE_1 \longrightarrow X^{+}(g) + e^{-}$$

$$X^{+}(g) + IE_2 \longrightarrow X^{2+}(g) + e^{-}$$

$$X^{2+}(g) + IE_3 \longrightarrow X^{3+}(g) + e^{-}$$

โดยที่ในธาตุแต่ละชนิดมี $IE_1 < IE_2 < IE_3$

ปัจจัยที่มีผลต่อค่าพลังงานไอออไนเซชัน

ก. ขนาดอะตอม ถ้าอะตอมมีขนาดเล็ก จะมีค่า IE มาก แต่ถ้าอะตอมมีขนาดใหญ่ ค่า IE จะน้อย

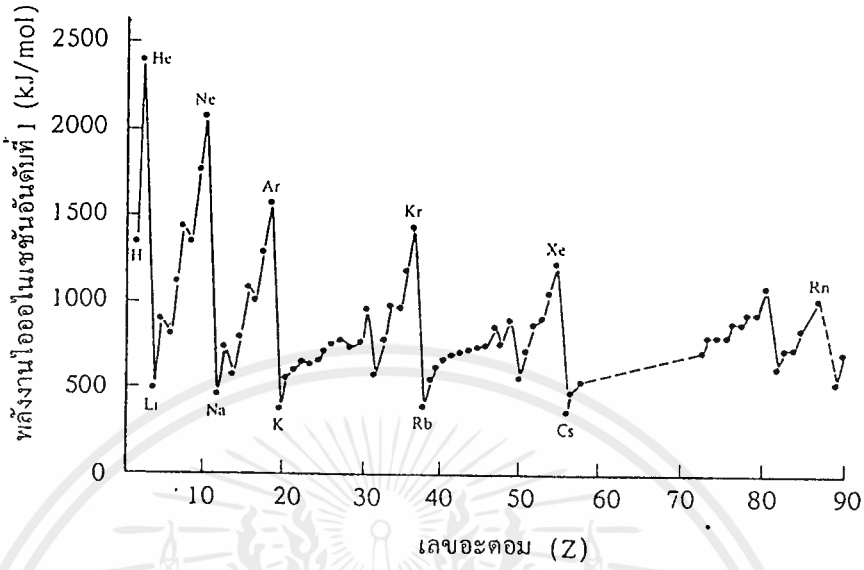
ข. ประจุในนิวเคลียส ถ้าอะตอมมีประจุในนิวเคลียสมาก ค่า IE จะมาก แต่ถ้ามีประจุในนิวเคลียสน้อย ค่า IE จะน้อย

โดยทั่วไปขนาดอะตอมจะมีผลต่อค่า IE มากกว่าประจุในนิวเคลียส

นอกจากนี้การพิจารณาค่า IE ของธาตุต่าง ๆ อาจจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยอื่นนอกเหนือจากนี้ เช่น โครงสร้างอะตอม กล่าวคืออะตอมหรือไอออนที่มีการจัดอิเล็กตรอนครบตามกฎออกเตต เช่น $Na^{+}_{(g)}$, $Mg^{2+}_{(g)}$, $F^{-}_{(g)}$, $Ne_{(g)}$ ซึ่งอยู่ในสภาวะที่เสถียร จะมีค่า IE สูงมาก

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่าง IE_1 กับตารางธาตุ



รูปที่ ค 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า IE_1 กับเลขอะตอมของธาตุ
(แหล่งที่มา : Chemistry : the central science/ Theodore L. Brown, H. Eugene)

จากกราฟจะเห็นได้ว่า IE_1 ในหมู่และในคาบเดียวกันมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญพอจะสรุปได้ดังนี้

ก. ธาตุในหมู่เดียวกันค่า IE_1 จะลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นเพราะธาตุในหมู่เดียวกันเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นขนาดของอะตอมจะใหญ่ขึ้นทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอน (e^-)

ข. ธาตุในคาบเดียวกันค่า IE_1 จะเพิ่มขึ้นเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะขนาดอะตอมเล็กลงตามลำดับนั่นเอง ดังนั้นโลหะจึงมีค่า IE_1 ต่ำกว่าอโลหะ

- นักเรียนคดว่าพลังงานไอออนไนเซชันแสดงแนวโน้มความเป็นโลหะ และอโลหะของธาตุในตารางธาตุหรือไม่อย่างไร
- พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุในคาบเดียวกัน ตามตารางธาตุจากซ้ายไปขวามีแนวโน้มเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

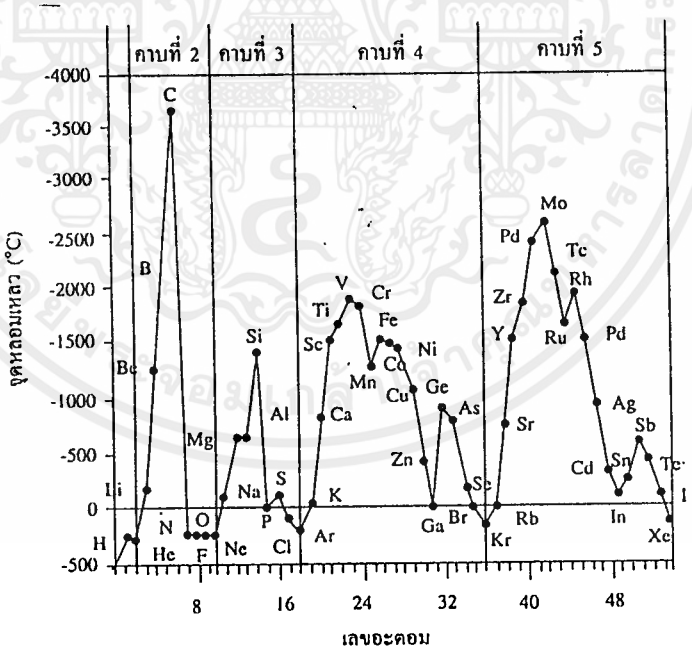
3. จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุขึ้นอยู่กับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ถ้าแรงระหว่างโมเลกุลมีค่ามากจุดหลอมเหลวและจุดเดือดจะมีค่าสูงในทางตรงกันข้ามถ้าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมีค่าน้อยจุดหลอมเหลวและจุดเดือดจะมีค่าต่ำ

สำหรับโลหะอะตอมของโลหะยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโลหะ ซึ่งเป็นแรงยึดเหนี่ยวที่แข็งแรงพอประมาณ ถ้าพันธะโลหะมีความแข็งแรงมากจะทำให้จุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ถ้าพันธะโลหะมีความแข็งแรงน้อยจะทำให้มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ โดยทั่วไปพันธะโลหะจะมีความแข็งแรงมากขึ้นเมื่อธาตุนั้น ๆ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากขึ้นหรือเมื่อธาตุนั้นมีขนาดเล็กลง

สำหรับอโลหะซึ่งเป็นธาตุชนิดโมเลกุลเดี่ยวจะรวมกันเป็นกลุ่มก้อนหรือมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงวันเดอร์วาลส์ ซึ่งเป็นแรงค่อนข้างอ่อน ความแข็งแรงของแรงวันเดอร์วาลส์ขึ้นอยู่กับมวลโมเลกุลและขนาดของโมเลกุล อโลหะที่มีมวลโมเลกุลสูงมีขนาดใหญ่จะมีแรงวันเดอร์วาลส์มากทำให้จุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าพวกที่มีมวลโมเลกุลต่ำหรือมีขนาดเล็กกว่า

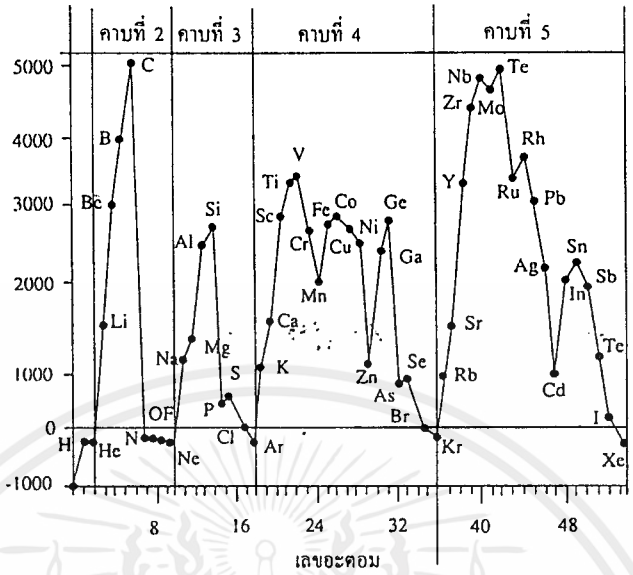
ความสัมพันธ์ระหว่างจุดหลอมเหลวและจุดเดือดกับตารางธาตุ



รูปที่ ค 5 กราฟแสดงจุดหลอมเหลวของธาตุ

(แหล่งที่มา : Modern Compact Chemistry โดย อาจารย์สุทัศน์ ไดรสถิตวร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค 6 กราฟแสดงจุดเดือดของธาตุ

(แหล่งที่มา : Modern Compact Chemistry โดย อาจารย์สุทัศน์ ไตรสถิตวร)

- จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุขึ้นอยู่กับอะไร เพราะเหตุใด

จากกราฟจะพบแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุต่าง ๆ ในตารางธาตุตามหมู่และคาบซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ธาตุในหมู่เดียวกัน

ก. โลหะหมู่เดียวกัน คือหมู่ IA , หมู่ IIA , และหมู่ IIIA " จุดหลอมเหลวและจุดเดือดมีแรงโน้มลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น" เนื่องจากความแข็งแรงของพันธะโลหะลดลงเพราะมีขนาดอะตอมใหญ่ขึ้น

ข. อโลหะในหมู่เดียวกัน คือ หมู่ VIA , หมู่ VIIA , และหมู่ VIIIA " จุดหลอมเหลวและจุดเดือดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น "เนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลคือแรงวันเดอร์วาลส์เพิ่มขึ้น

- จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุโลหะและอโลหะในหมู่เดียวกันมีความสัมพันธ์กับเลขอะตอมอย่างไร เพราะเหตุใด

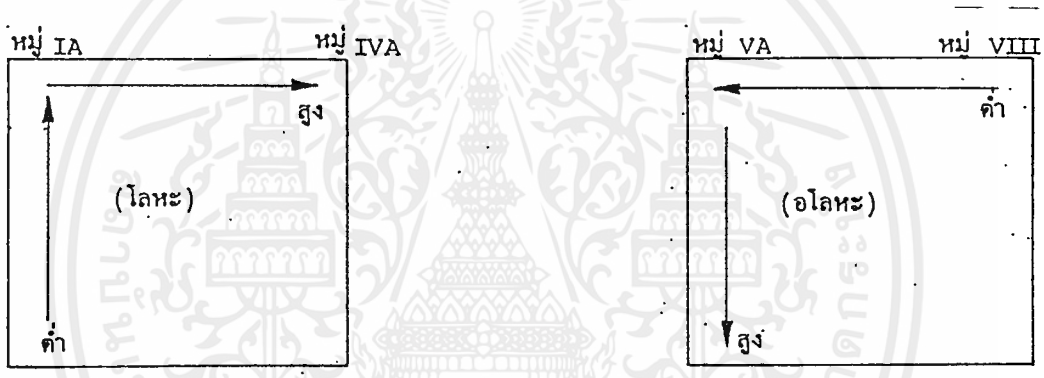
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ธาตุในคาบเดียวกัน

ก. โลหะในคาบเดียวกัน คือโลหะในหมู่ IA , หมู่ IIA และหมู่ IIIA ในคาบต่าง ๆ " จุดหลอมเหลวและจุดเดือดมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น " เนื่องจากพันธะโลหะที่แข็งแรงมากขึ้น ทั้งนี้เพราะอะตอมมีขนาดเล็กลงและมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเพิ่มขึ้น

ข. อโลหะในคาบเดียวกัน คืออโลหะหมู่ VA , หมู่ VIA , หมู่ VIIA และหมู่ VIIIA ในคาบต่าง ๆ " จุดหลอมเหลวและจุดเดือดมีแนวโน้มลดต่ำลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น " เนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลคือแรงวันเดอร์วาลส์มีค่าต่ำลง เพราะขนาดของโมเลกุลลดลง โดยเฉพาะก๊าซเฉื่อยเป็นก๊าซประเภทโมเลกุลเดี่ยว และมีขนาดเล็กจึงมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำมาก

อาจแสดงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุต่าง ๆ ตามหมู่และคาบ (ยกเว้นธาตุแทรนซิชัน และธาตุบางธาตุ) ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ ค 7 แนวโน้มของจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุต่าง ๆ
(แหล่งที่มา : Modern Compact Chemistry โดย อาจารย์สุทัศน์ ไตรสถิตวร)

- จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุโลหะและอโลหะในคาบเดียวกันมีความสัมพันธ์กับเลขอะตอมอย่างไร เพราะเหตุใด

4. อิเล็กโทรเนกาติวิตี

อิเล็กโทรเนกาติวิตี เป็นความสามารถของอะตอมของธาตุในการดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะให้เข้าใกล้นิวเคลียส ธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงจะแสดงอำนาจไฟฟ้าลบ ส่วนธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีต่ำกว่าจะแสดงอำนาจไฟฟ้าบวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

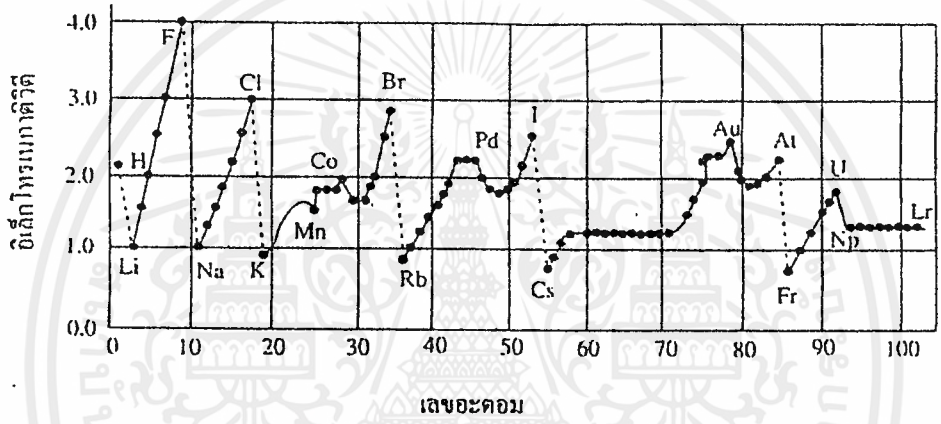
ปัจจัยที่มีผลต่อค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี เหมือนปัจจัยที่มีผลต่อ IE คือ

ก. ขนาดอะตอม อะตอมที่มีขนาดเล็ก จะมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงกว่าอะตอมที่มีขนาดใหญ่เนื่องจากอะตอมขนาดเล็กสามารถดึงอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะให้เข้าใกล้นิวเคลียสได้มากกว่า

ข. ประจุในนิวเคลียส อะตอมที่มีประจุในนิวเคลียสมากกว่า จะมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงกว่าเพราะสามารถดึงอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะให้เข้าใกล้นิวเคลียสได้มากกว่า

ดังนั้นธาตุที่มีขนาดเล็กและมีประจุในนิวเคลียสมาก จะมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กโทรเนกาติวิตีกับตารางธาตุ



รูปที่ ค 8 กราฟแสดงค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี

(แหล่งที่มา : Chemistry : the central science/ Theodore L. Brown, H. Eugene)

จากลักษณะของกราฟจะสามารถสรุปแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุในหมู่และในคาบเดียวกันได้ดังนี้

ก. ธาตุในหมู่เดียวกัน ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีมีแนวโน้มลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น จากขนาดอะตอมใหญ่ขึ้นทำให้แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนมีค่าลดลง ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีจึงต่ำ

ข. ธาตุในคาบเดียวกัน ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นเนื่องจากขนาดอะตอมเล็กลงทำให้แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนมีค่ามากขึ้น สามารถดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะให้เข้าใกล้นิวเคลียสได้มากขึ้น ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีจึงสูง

ค. ธาตุเฉื่อย ไม่มีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี เนื่องจากธาตุเฉื่อยเกิดสารประกอบได้ยาก จึงไม่คำนวณไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุต่าง ๆ ในตารางธาตุจะเห็นได้ว่าโลหะที่อยู่ทางซ้ายมือของตารางธาตุมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีต่ำ เมื่อมีการสร้างพันธะกับอะตอมของธาตุอื่น อิเล็กตรอนจึงมีแนวโน้มที่จะถูกดึงออกจากอะตอมได้ง่ายธาตุเหล่านี้จัดได้ว่าเป็นพวกชอบให้อิเล็กตรอน ในขณะที่อโลหะ (ยกเว้นธาตุเฉื่อย) ซึ่งอยู่ทางขวามือของตารางธาตุ มีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงเมื่อมีการสร้างพันธะกับอะตอมของธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีต่ำกว่าจะสามารถดึงอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะให้เข้าหาตัวได้ง่าย ธาตุเหล่านี้จัดได้ว่ามีแนวโน้มที่จะรับอิเล็กตรอน

- ปัจจัยที่มีผลต่อค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีคืออะไร และมีผลอย่างไร

- ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุในหมู่เดียวกัน และธาตุในคาบเดียวกันมีความสัมพันธ์กับเลขอะตอมอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
บัตรกิจกรรม

คำชี้แจง จงเติมข้อความหรือประโยคให้สมบูรณ์

ขนาดอะตอม

1. ขนาดอะตอมของธาตุขึ้นอยู่กับอะไร

.....

.....

.....

2. ธาตุในหมู่เดียวกัน เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นขนาดของอะตอมเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

3. ธาตุในคาบเดียวกันเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นขนาดของอะตอมจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

พลังงานไอออไนเซชัน

4. พลังงานไอออไนเซชัน คืออะไร

.....

.....

5. จงเขียนสมการแสดงพลังงานไอออไนเซชัน ลำดับที่ 1

.....

.....

6. ปัจจัยที่มีผลต่อค่าพลังงานไอออไนเซชันคืออะไร

.....

.....

7. ธาตุในหมู่เดียวกัน ค่า IE_1 มีแนวโน้มเป็นอย่างไร เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น เพราะเหตุใด

.....

.....

8. ธาตุในคาบเดียวกัน ค่า IE1 มีแนวโน้มเป็นอย่างไร เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น เพราะเหตุใด

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

9. จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุขึ้นอยู่กับอะไร

.....

.....

10. โลหะหมู่ IA, หมู่ IIA, และหมู่ IIIA มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดเป็นอย่างไร เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

.....

.....

.....

11. อโลหะหมู่ VIA, หมู่ VIIA และหมู่ VIIIA มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดเป็นอย่างไร เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

.....

.....

.....

12. ธาตุในคาบเดียวกันมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดเป็นอย่างไร

.....

.....

อิเล็กโทรเนกาติวิตี

13. อิเล็กโทรเนกาติวิตี คืออะไร

.....

.....

.....

14. ปัจจัยที่มีผลต่ออิเล็กโทรเนกาติวิตี คืออะไร

.....

.....

15. ธาตุในหมู่เดียวกันค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี มีแนวโน้มเป็นอย่างไร

.....

16. ธาตุในคาบเดียวกันค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีมีแนวโน้มเป็นอย่างไร

.....

.....

17. ธาตุเฉื่อย (หมู่ VIIIA) มีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
เฉลยบัตรกิจกรรม

ขนาดอะตอม

1. ขึ้นอยู่กับจำนวนโปรตอนในนิวเคลียส และจำนวนระดับพลังงาน

2. ขนาดอะตอมใหญ่ขึ้น เพราะตามหมู่เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นจะมีจำนวนระดับพลังงานเพิ่มขึ้นทำให้แรงดึงดูดต่อเวเลนซ์อิเล็กตรอนน้อยลง

3. ขนาดอะตอมเล็กลง เพราะในธาตุคาบเดียวกันจะมีจำนวนระดับพลังงานต่างกัน แต่เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นจำนวนโปรตอนจะเพิ่มขึ้นด้วย แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับเวเลนซ์อิเล็กตรอนเพิ่มขึ้นขนาดจึงเล็กลง

พลังงานไอออไนเซชัน

4. คือพลังงานที่ต้องใช้สำหรับทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดของอะตอมหรือไอออนในสภาวะก๊าซหลุดออกไป 1 อิเล็กตรอน

5. สมการแสดงพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 คือ

$$X\,(g) + IE_1 \longrightarrow X^{+}\,(g) + e^{-}$$

ซึ่ง IE_1 หมายถึงพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1

6. 1. ขนาดอะตอม ถ้าขนาดอะตอมมีขนาดเล็กจะมีค่า IE มาก แต่ถ้าอะตอมมีขนาดใหญ่ค่า IE จะน้อย

2. ประจุในนิวเคลียส ถ้าอะตอมมีประจุในนิวเคลียสมากค่า IE จะมาก แต่ถ้ามีประจุในนิวเคลียสน้อยค่า IE จะน้อย

7. มีแนวโน้มจะลดลง เพราะธาตุในหมู่เดียวกันเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นขนาดของอะตอมจะใหญ่ขึ้นทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนลดลงค่า IE_1 จึงลดลง

8. มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เพราะขนาดอะตอมเล็กลงตามลำดับ ซึ่งโลหะจึงมีค่า IE_1 ต่ำกว่าอโลหะ

จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

9. ขึ้นอยู่กับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ถ้าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมีค่ามากจุดหลอมเหลวและจุดเดือดจะมีค่าสูง ถ้าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมีค่าน้อยจุดหลอมเหลวและจุดเดือดจะมีค่าต่ำ

10. มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดลดลง เนื่องจากความแข็งแรงของพันธะโลหะลดลง เพราะมีขนาดอะตอมใหญ่ขึ้น

11. มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดเพิ่มขึ้น เนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล คือ แรงวันเดอร์วาลส์เพิ่มขึ้น เพราะมวลโมเลกุลและขนาดโมเลกุลเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากร... เพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ธาตุในคาบเดียวกันถ้าเป็นหมู่ IA, หมู่ IIA, และหมู่ IIIA จะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงขึ้น เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นถ้าเป็นหมู่ VA, หมู่ VIA, หมู่ VIIA และหมู่ VIIIA จะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

อิเล็กโทรเนกาติวิตี

13. คือ ความสามารถของอะตอมของธาตุในการดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะให้ใกล้นิวเคลียส ธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงกว่าจะแสดงอำนาจไฟฟ้าลบ ส่วนธาตุที่มีอิเล็กโทร-เนกาติวิตีต่ำกว่าจะแสดงอำนาจไฟฟ้าบวก

14. ขนาดอะตอม และประจุในนิวเคลียส เหมือนกับค่า IE_1

15. ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีมีแนวโน้มลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น เนื่องจากอะตอมใหญ่ขึ้นทำให้แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนมีค่าลดลง ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีจึงต่ำ

16. ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น เนื่องจากขนาดอะตอมเล็กลงทำให้แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนมีค่ามากขึ้นสามารถดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะให้เข้าใกล้นิวเคลียสได้มากค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีจึงต่ำ

17. ไม่มีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี เนื่องจากธาตุเฉื่อยเกิดสารประกอบได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน
2. ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารับบัตรงาน และศึกษาบัตรงานภายในกลุ่ม
3. นักเรียนทุกคนในกลุ่มศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหา
4. ตัวแทนกลุ่มรายงานผลการอภิปรายหัวข้อที่แต่ละกลุ่มได้รับ
5. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดในบัตรกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
บัตรงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อ จากเอกสารสิ่งพิมพ์ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับดังนี้
   - เลขออกซิเดชัน
   - การกำหนดค่าเลขออกซิเดชันของธาตุ
   - การคำนวณหาเลขออกซิเดชันจากสารประกอบ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายหัวข้อดังกล่าวเพื่อให้ได้ข้อสรุป
3. ให้ตัวแทนกลุ่มรายงานผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน (กลุ่มละ 5 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
บัตรเนื้อหา

เลขออกซิเดชัน (Oxidation number)

เลขออกซิเดชัน เป็นค่าประจุไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าสมมติของอะตอมหรือไอออนของธาตุ อ้างอิงโดยคิดจากจำนวนอิเล็กตรอนที่ให้หรือรับตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

เมื่อธาตุต่าง ๆ รวมกันเป็นสารประกอบ ธาตุที่ให้อิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันเป็นบวกและมีค่าเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน ที่ให้นั้นส่วนธาตุที่รับอิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันเป็นลบ และมีค่าเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนที่รับนั้น

ตัวอย่างเช่น Zn เมื่อเกิดเป็นสารประกอบ จะให้ e^- 2 ตัว กลายเป็น Zn^{2+} ดังนั้นจึงมีเลขออกซิเดชัน = +2

Na เป็น Na ให้ e^- 1 ตัว จึงมีเลขออกซิเดชัน = +1

Al เป็น Al^{3+} ให้ e^- 3 ตัว จึงมีเลขออกซิเดชัน = +3

Cl เป็น Cl^- รับ e^- 1 ตัว จึงมีเลขออกซิเดชัน = -1

O เป็น O^{2-} รับ e^- 2 ตัว จึงมีเลขออกซิเดชัน = -2

การพิจารณาให้หรือรับ e^- จะใช้เกณฑ์จากอิเล็กโทรเนกาติวิตีธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงกว่าจะเป็นฝ่ายรับ e^- ในขณะที่ธาตุซึ่งมีอิเล็กโทรเนกาติวิตีต่ำกว่าจะเป็นฝ่ายให้ e^-

โดยทั่ว ๆ ไปเมื่อใช้อิเล็กโทรเนกาติวิตีเป็นเกณฑ์ ธาตุที่มีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีต่ำกว่าจะมีเลขออกซิเดชันเป็นบวก และธาตุที่มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงกว่าจะมีเลขออกซิเดชันเป็นลบ ธาตุบางชนิดเช่นธาตุแทรนซิชัน (Mn, Fe, Co, Ni)ธาตุอโลหะหมู่ VA (P, N) หมู่ VIA (O, S) หมู่ VIIA (Cl, Br, I) อาจจะมีเลขออกซิเดชันได้หลายค่าทั้งค่าบวก ลบ และศูนย์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีเปรียบเทียบระหว่างอะตอมของธาตุในสารประกอบนั้น

เช่นเลขออกซิเดชันของ Cl ใน HCl, Cl_2, HClO, $HClO_2$, $HClO_3$ และ $HClO_4$ มีค่าเป็น -1, 0, +1, +3, +5, และ +7 ตามลำดับ

เลขออกซิเดชันของ Mn ใน Mn, $MnCl_2$, $Mn(OH)_3$, MnO_2, K_2MnO_4 และ $KMnO_4$ มีค่าเป็น 0, +2, +3, +4, +6 และ +7 ตามลำดับ

เกณฑ์กำหนดค่าเลขออกซิเดชันของธาตุต่าง ๆ

1. ธาตุอิสระทุกชนิด มีเลขออกซิเดชัน = 0

ธาตุอิสระดังกล่าวไม่ว่าจะอยู่ในรูปอะตอม หรือโมเลกุลไม่ว่าจะมีกี่อะตอมในโมเลกุล เช่น Na H_2 O_3 P_4 S_8 ต่างก็มีเลขออกซิเดชันเป็นศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เลขออกซิเดชันของไอออน = ประจุของไอออน

เช่น Mg^{2+} มีเลขออกซิเดชัน = +2

Al^{3+} " = +3

S^{2-} " = -2

3. เลขออกซิเดชันของธาตุบางชนิดในสารประกอบ มีค่าเฉพาะตัวดังนี้

ก. เลขออกซิเดชันของโลหะแอลคาไลน์ (เช่น Li , Na , K) ในสารประกอบ = +1 เช่นเลขออกซิเดชันของ K ใน K_2CO_3 KNO_3 $K_3Fe(CN)_6$ K_2O ต่างก็เท่ากับ +1

ข. เลขออกซิเดชันของโลหะแอลคาไลน์เอิร์ท (เช่น Mg , Ba , Ca) ในสารประกอบ = +2 เช่นเลขออกซิเดชัน Mg ใน $MgSO_4$ $Mg(OH)_2$ Mg_3N_2 ต่างก็เท่ากับ +2

ค. เลขออกซิเดชันของออกซิเจนในสารประกอบทั่วไป -2 เช่น เลขออกซิเดชันของ O ใน H_2O CO_2 $KMnO_4$ H_3PO_4 ต่างก็มีค่าเป็น -2

ยกเว้นสารประกอบเปอร์ออกไซด์ เช่น H_2O_2 BaO_2 Na_2O_2 ที่ O มีเลขออกซิเดชันเป็น -1

ในสารประกอบซุปเปอร์ออกไซด์ เช่น NaO_2 KO_2 O มีเลขออกซิเดชันเป็น $-\frac{1}{2}$ และใน OF_2 O มีเลขออกซิเดชันเป็น +2 เป็นต้น

ง. เลขออกซิเดชันของไฮโดรเจนในสารประกอบทั่วไป +1 เช่นเลขออกซิเดชันของ H ใน H_2O HNO_3 ต่างก็มีค่าเป็น +1

ยกเว้นในสารประกอบโลหะไฮโดรด์ เช่น NaH CaH_2 AlH_3 เป็น -1

4. ในสารประกอบใด ๆ " ผลรวมของเลขออกซิเดชันของทุกอะตอม = 0 "

เช่น เลขออกซิเดชันรวมของธาตุใน $KMnO_4$ = 0

" " $K_2Cr_2O_7$ = 0

5. ในไอออนที่ประกอบด้วยอะตอมมากกว่า 1 ชนิด " ผลรวมของเลขอะตอมออกซิเดชันของทุก ๆ อะตอม = ประจุของไอออน "

เช่น เลขออกซิเดชันของ MnO^-_4 = -1 ของ $Cr_2O^{2-}_7$ = -2

เกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับเลขออกซิเดชันทั้งหมดเป็นสิ่งที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ โดยเฉพาะข้อ 1 , 2 และ 3 จะต้องคำนวณตามวิธีข้อ 4 และข้อ 5

ตัวอย่างการคำนวณหาเลขออกซิเดชัน

1. จงคำนวณหาเลขออกซิเดชันของ Cl ใน $HClO_4$

$HClO_4$ H + Cl + 4 (O) = 0

(+1) + Cl + 4 (-2) = 0

Cl = +7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จงคำนวณหาเลขออกซิเดชันของ I ใน KIO_3

KIO_3	K + I + 3 (O)	= 0
	(+1) + I + 3 (-2)	= 0
	I	= +5

3. จงคำนวณหาเลขออกซิเดชันของ O ใน OF_2

OF_2	O + 2(F)	= 0
	O + 2(-1)	= 0
	O	= +2

4. จงคำนวณหาเลขออกซิเดชันของ Br ใน HBr

HBr	H + Br	= 0
	(+1) + Br	= 0
	Br	= -1

5. จงคำนวณหาเลขออกซิเดชันของ Cr ใน $Cr_2O_7^{2-}$

$Cr_2O_7^{2-}$	= -2
2(Cr) + 7(O)	= -2
2(Cr) + 7(-2)	= -2
Cr	= +6

6. จงคำนวณหาเลขออกซิเดชันของ Sn ใน SnO_3^{2-}

SnO_3^{2-}	= -2
Sn + 3(O)	= -2
Sn + 3(-2)	= -2
Sn	= +4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
บัตรกิจกรรม

คำชี้แจง จงเติมข้อความหรือประโยคให้สมบูรณ์

เลขออกซิเดชัน

1. เลขออกซิเดชัน (Oxidation number) คืออะไร

.....

.....

2. ธาตุที่ให้อิเล็กตรอน และธาตุที่รับอิเล็กตรอนมีเลขออกซิเดชันเป็นอย่างไร ตามลำดับ

.....

.....

.....

3. จงแสดงวิธีคำนวณหาค่าเลขออกซิเดชันของ Mn ในสารประกอบต่อไปนี้

$KMnO_4$ H_2MnO_4 และ MnO_2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุในตารางธาตุ
เฉลยบัตรกิจกรรม

เลขออกซิเดชัน

1. คือค่าประจุไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าสมมติของอะตอมหรือไอออนของธาตุ โดยคิดจากจำนวนอิเล็กตรอนที่ให้หรือรับอิเล็กตรอนตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

2. มีเลขออกซิเดชัน เป็นบวกและลบตามลำดับ

3. การคำนวณเลขออกซิเดชันยึดหลักว่า " ผลรวมของเลขออกซิเดชันทุกอะตอมในสารประกอบ = 0 "

$KMnO_4$ คือ $K + Mn + 4(O) = 0$

$(+1) + Mn + 4(-2) = 0$

$Mn = +7$

H_2MnO_4 คือ $2(H) + Mn + 4(O) = 0$

$2(+1) + Mn + 4(-2) = 0$

$Mn = +6$

MnO_2 คือ $Mn + 2(O) = 0$

$Mn + 2(-2) = 0$

$Mn = +4$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือครู
ชุดกิจกรรมที่ 6 ธาตุกัมมันตรังสี

แนวคิด

1. ธาตุกัมมันตรังสี เป็นธาตุที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุกลุ่มอื่น มีนิวเคลียสที่ไม่เสถียร เกิดการสลายตัวให้รังสีต่างๆ เช่น รังสีแอลฟา บีตา และแกมมา

2. ระยะเวลาที่นิวเคลียสของไอโซโทปกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม เรียกว่า ครึ่งชีวิต ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละไอโซโทป

3. ค่าครึ่งชีวิตของธาตุ สามารถนำไปคำนวณเพื่อทำนายอายุของวัตถุโบราณหรือซากดึกดำบรรพ์ที่มีธาตุนั้นอยู่

4. ปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุหนักแตกตัวเป็นไอโซโทปของธาตุที่เบากว่า เรียกว่า ปฏิกิริยาฟิสชัน

5. ปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของไอโซโทปที่มีมวลอะตอมต่ำ มารวมกันเกิดเป็นไอโซโทปใหม่ ที่มีมวลมากกว่าเดิม เรียกว่า ปฏิกิริยาฟิวชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีได้
2. บอกสมบัติของรังสีต่างๆ ได้
3. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่กำหนดให้ได้
4. อธิบายหลักการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีได้
5. อธิบายความหมายของครึ่งชีวิตได้
6. สามารถใช้ครึ่งชีวิตทำนายการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีได้
7. อธิบายการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดต่างๆ ได้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อเรียนจบชุดของกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. บอกสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีและสมบัติของรังสีต่างๆ ได้
2. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่กำหนดให้ได้
3. อธิบายหลักการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีได้
4. บอกความหมายของครึ่งชีวิตได้
5. ใช้ครึ่งชีวิตทำนายการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีได้
6. บอกการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา

บัตรเนื้อหา

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่องปฏิกิริยานิวเคลียร์
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรงาน
4. บัตรเนื้อหา, เอกสารสิ่งพิมพ์
5. บัตรกิจกรรม

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. สังเกตจากการอภิปราย
4. การซักถามความเข้าใจ
5. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดกิจกรรม

เวลาที่ใช้สอน

2 คาบ (100 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือนักเรียน
ชุดกิจกรรมที่ 6 ธาตุกัมมันตรังสี

แนวคิด

1. ธาตุกัมมันตรังสี เป็นธาตุที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุกลุ่มอื่น มีนิวเคลียสที่ไม่เสถียร เกิดการสลายตัวให้รังสีต่างๆ เช่น รังสีแอลฟา บีตา และแกมมา

2. ระยะเวลาที่นิวเคลียสของไอโซโทปกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม เรียกว่า ครึ่งชีวิต ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละไอโซโทป

3. ค่าครึ่งชีวิตของธาตุ สามารถนำไปคำนวณเพื่อทำนายอายุของวัตถุโบราณหรือซากดึกดำบรรพ์ที่มีธาตุนั้นอยู่

4. ปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุหนักแตกตัวเป็นไอโซโทปของธาตุที่เบากว่า เรียกว่า ปฏิกิริยาฟิสชัน

5. ปฏิกิริยาที่นิวิเคลียสของไอโซโทปที่มีมวลอะตอมต่ำ มารวมกันเกิดเป็นไอโซโทปใหม่ ที่มีมวลมากกว่าเดิม เรียกว่า ปฏิกิริยาฟิวชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีได้
2. บอกสมบัติของรังสีต่างๆ ได้
3. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่กำหนดให้ได้
4. อธิบายหลักการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีได้
5. อธิบายความหมายของครึ่งชีวิตได้
6. สามารถใช้ครึ่งชีวิตทำนายการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีได้
7. อธิบายการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดต่างๆ ได้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อเรียนจบชุดของกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. บอกสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีและสมบัติของรังสีต่างๆ ได้
2. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่กำหนดให้ได้
3. อธิบายหลักการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีได้
4. บอกความหมายของครึ่งชีวิตได้
5. ใช้ครึ่งชีวิตทำนายการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีได้
6. บอกการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา

โปรดดูที่บัตรเนื้อหา

คู่มือการศึกษาชุดกิจกรรม

ให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมดังนี้

1. อ่านคำชี้แจงในบัตรคำสั่งให้เข้าใจ
2. ศึกษาข้อมูลตามขั้นตอนในบัตรเนื้อหา
3. ร่วมกันอภิปรายและสรุปเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัตรคำสั่ง

ชุดกิจกรรมที่ 6 ธาตุกัมมันตรังสี

ให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน
2. ให้แต่ละกลุ่มรับบัตรงานและศึกษาบัตรงาน
3. ศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหาและเอกสารประกอบการค้นคว้า
4. ตัวแทนกลุ่มรายงานผลการอภิปรายหัวข้อที่แต่ละกลุ่มจับฉลากได้
5. ทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัตรงาน

ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ จากบัตรเนื้อหาที่นักเรียน
   1.1 แต่ละกลุ่มได้รับ ดังนี้
   1.2 ธาตุกัมมันตรังสี
   1.3 ประเภทของปฏิกิริยา
   1.4 การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี
   1.5 ครึ่งชีวิตของธาตุ
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเรื่องปฏิกิริยานิวเคลียร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
3. ให้ตัวแทนกลุ่มรายงานผลหน้าชั้นเรียน ในหัวข้อที่แต่ละกลุ่มจับฉลากได้ (กลุ่มละ 5 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัตรเนื้อหา
ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

1. ธาตุกัมมันตรังสี

กัมมันตรังสี (Radioactivity) คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในนิวเคลียสของอะตอมเพื่อให้เกิดเป็นนิวเคลียสใหม่ที่เสถียรกว่า ด้วยการเปล่งรังสีออกมา กระบวนการนี้เกิดอย่างอิสระไม่ขึ้นกับสภาวะใด ๆ

ธาตุกัมมันตรังสี (Radioactive element) คือธาตุที่สมบัติในการแผ่รังสี ธาตุพวกนี้แผ่รังสีแล้วกลายเป็นธาตุอื่นๆ ได้ โดยเปลี่ยนจำนวนอนุภาคในนิวเคลียส เช่น จำนวนโปรตอนและนิวตรอน

ในปี ค.ศ. 1896 อองตวน อองรี แบ็กเกอเรล ได้พบแผ่นฟิล์มถ่ายรูปที่มีกระดาษดำห่อหุ้ม ซึ่งเก็บรวมกับสารประกอบของยูเรียเนียม มีลักษณะเหมือนถูกแสง จึงทำการทดลองกับสารประกอบยูเรเนียมอื่น ๆ ก็เกิดผลเช่นเดียวกัน จึงสรุปว่า เกิดการแผ่รังสีออกจากธาตุยูเรเนียม

ต่อมา ปีแอร์ กูรี และมารี คูรี ค้นพบว่าธาตุพอโลเนียม เรเดียม และทอเรียม เกิดการแผ่รังสีได้ เช่นกัน และ ลอร์ด เออรีเนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด ได้ค้นพบเพิ่มเติมว่า รังสีที่แผ่ออกจากสารกัมมันตรังสี อาจเป็น รังสีแอลฟา (α-ray) รังสีบีตา (B-ray) หรือรังสีแกมมา (γ-ray)

ชนิดของรังสีควรทราบ

1. รังสีแอลฟา (Alpha rays) เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ เป็น ${}^{4}_{2}He$ หรือ α เป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม ประกอบด้วยโปรตอน 2 อนุภาคและนิวตรอน 5 อนุภาคเท่ากัน มีประจุไฟฟ้า +2 มีอำนาจทะลุทะลวงต่ำเบี่ยงเบนเข้าหาขั้วลบของสนามไฟฟ้า ถ้ารังสีแอลฟาวิ่งผ่านอากาศทำให้อากาศแตกตัวเป็นไอออนได้

2. รังสีบีตา (Beta-rays) เขียนสัญลักษณ์เป็น ${}^{0}_{-1}e$ หรือ β มีสมบัติเหมือนอิเล็กตรอน มีประจุไฟฟ้า -1 สามารถเบี่ยงเบนไปทางขั้วบวกในสนามไฟฟ้า รังสีเบตามีมวลเท่ากับมวลของอิเล็กตรอน มีอำนาจทะลุทะลวงสูงกว่ารังสีแอลฟา ประมาณ 100 เท่า และมีความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วแสง

3. รังสีแกมมา (Gramma rays) เขียนสัญลักษณ์เป็น γ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นมาก ไม่มีประจุ และไม่มวล มีอำนาจทะลุทะลวงสูงมาก สามารถทะลุผ่านสิ่งขวางกั้นได้ดี ไม่เบี่ยงเบนในสนามไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธาตุกัมมันตรังสีในธรรมชาติ

ธาตุต่าง ๆ ที่พบในธรรมชาตินั้น ธาตุที่มีเลขอะตอมตั้งแต่ 83 ขึ้นไป ส่วนใหญ่สามารถแบ่งรังสีได้ $^{238}_{92}U$ $^{235}_{90}U$ $^{232}_{90}Th$ $^{222}_{86}Rn$ หรืออาจจะเขียนเป็น U-238, U-235, Th-235, Rn-222

นอกจากธาตุกัมมันตรังสีจะพบในธรรมชาติแล้ว นักวิทยาศาสตร์ยังสังเคราะห์ธาตุกัมมันรังสีขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อีกด้วย ซึ่งมีหลายวิธี แต่หนึ่งคือยิงนิวเคลียสของไอโซโทปที่เสถียรด้วยอนุภาคที่เหมาะสม และมีความเร็วสูง ได้ไอโซโทปของธาตุใหม่ที่เสถียร เช่น รัทเทอร์ฟอร์ด ได้ยิงนิวเคลียส N-14 ด้วยอนุภาคแอลฟาเกิด O-17 ดังสมการนิวเคลียส $^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H$ เขียนแผนภาพแทน คือ 14N (α, p) 17 ไอโซโทป $^{17}_{8}O$ ที่เสถียร พบในธรรมชาติ 0.037%

ในค.ศ. 1934 Irine Curie และสามี Fridiric Joliot สังเกตการแผ่รังสีของอนุภาค 2 ชนิดคือ นิวตรอนและโพซิตรอน เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาจะปล่อยอนุภาคนิวตรอน และปล่อยอนุภาคโพซิตรอน เช่น การยิงนิวเคลียส $^{27}_{13}Al$ ด้วยอนุภาคแอลฟา เกิด $^{30}_{15}P$ แล้วปล่อยอนุภาคโพซิตรอนได้ไอโซโทปที่เสถียรดังนี้

$$^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{30}_{15}P + ^{1}_{0}n$$ เขียนแทนแผนภาพคือ $^{27}Al\ (\alpha,n)\ ^{30}P$

$$^{30}_{15}P \longrightarrow ^{30}_{14}Si + ^{0}_{+1}e$$

ธาตุกัมมันตรังสีสังเคราะห์อื่น ๆ เช่น $^{226}_{88}Ra$ ใช้รักษาโรคมะเร็ง $^{60}/_{27}Co$ ใช้ปรับปรุงพันธุ์พืชในการติดตามศึกษาความผิดปกติของต่อมไธรอยด์

2. ประเภทของปฏิกิริยา

ประเภทของปฏิกิริยาแบ่งออกเป็น

ก. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (Nuclear reaction) คือ ปฏิกิริยาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอนุภาคในนิวเคลียร์มันจะปล่อยหรือดูดกลืนพลังงานจำนวนมาก

ข. ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction) คือ ปฏิกิริยาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงรอบ ๆ นิวเคลียร์ของอะตอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 1 ข้อแตกต่างระหว่างปฏิกิริยานิวเคลียร์กับปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยานิวเคลียร์	ปฏิกิริยาเคมี
1. ธาตุชนิดหนึ่งอาจจะเปลี่ยนเป็นธาตุอีกชนิดหนึ่ง	1. ไม่มีธาตุใหม่เกิดขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์
2. อนุภาคในนิวเคลียสเปลี่ยนแปลงไป	2. โดยทั่วไปเปลี่ยนแปลงเฉพาะจำนวนอิเล็กตรอนที่อยู่ในระดับพลังงานชั้นนอกสุด
	3. ปฏิกิริยาเป็นแบบคายหรือดูดพลังงาน
3. ดูดหรือปล่อยพลังงานออกจำนวนมากมาย	4. อัตราการเกิดปฏิกิริยาขึ้นอยู่กับความเข้มข้นอุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยา และความร้อน
4. อัตราการเกิดปฏิกิริยาไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอก	

สมการนิวเคลียร์ (Nuclear equation) คือสมการที่แสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ สมการต้องดุลด้วยซึ่งการดุลสมการนั้นต้องดุลทั้งเลขมวลและเลขอะตอมของสารตั้งต้นในปฏิกิริยา กล่าวคือ ผลบวกของเลขมวลและเลขอะตอมของสารตั้งต้นเท่ากับของผลิตภัณฑ์ดังตัวอย่าง

$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + 3\,^{1}_{0}n$ จะเห็นได้ว่า

สารตั้งต้น ผลบวกของเลขมวล = 235 + 1 = 236

ผลบวกของเลขอะตอม = 92 + 0 = 92

สารผลิตภัณฑ์ ผลบวกของเลขมวล = 139 + 94 + 3 x 1 = 236

ผลบวกของเลขอะตอม = 54 + 38 + 3 x 0 = 92

ตัวอย่างสมการอื่น ๆ

$^{213}_{83}Bi \longrightarrow ^{209}_{81}Ti + ^{4}_{2}He$

$^{208}_{81}Ti \longrightarrow ^{209}_{82}Pb + ^{0}_{-1}e$

$^{23}_{11}Na + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{26}_{12}Mg + ^{1}_{1}H$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์

$$^{10}_{5}B + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{13}_{7}N + ^{1}_{0}n$$

แผนภาพแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้คือ

$$^{10}B\ (\alpha,n)^{13}N$$

10_B	=	ไอโซโทปของธาตุ
α	=	อนุภาคที่ใช้ยิงเข้าที่เป้าคือสารตั้งต้น
n	=	อนุภาคที่ปล่อยออกมา
N	=	ไอโซโทปของธาตุที่เป็นสารผลิตภัณฑ์

3. การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี

การที่ธาตุกัมมันตรังสีแผ่รังสีได้นั้นเป็นเพราะนิวเคลียสของธาตุไม่เสถียร เนื่องจากมีพลังงานส่วนเกินอยู่ภายใน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องถ่ายเทพลังงานส่วนเกินนี้ออกไป เพื่อให้นิวเคลียสเสถียรในที่สุด พลังงานส่วนเกินที่ปล่อยออกมาอยู่ในรูปของอนุภาคหรือรังสีต่าง ๆ เช่น อนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา รังสีแกมมาและไอโซโทปที่เสถียร

จากการศึกษาไอโซโทปของธาตุจำนวนมาก พบว่าไอโซโทปที่นิวเคลียสมีอัตราส่วนระหว่างจำนวนนิวตรอนต่อโปรตอนไม่เหมาะสม คือนิวเคลียสที่มีจำนวนนิวตรอน **มาก หรือน้อยกว่า** จำนวนโปรตอน มักจะไม่เสถียรจะมีการแผ่รังสีออกมาจนได้ไอโซโทปของธาตุใหม่ที่เสถียรกว่า นอกจากนั้นยังพบว่าจำนวนโปรตอนและนิวตรอนที่เป็นจำนวนคู่ หรือคี่ในนิวเคลียสนั้น มีความสัมพันธ์กับความเสถียรภาพของนิวเคลียสด้วย กล่าวคือ ไอโซโทปของธาตุที่มีจำนวนโปรตอน และนิวตรอนเป็นเลขคู่ จะเสถียรว่าไอโซโทปของธาตุที่มีจำนวนโปรตอนและนิวตรอนเป็นเลขคี่ เช่น $^{14}_{7}N$ เป็นไอโซโทปที่เสถียรกว่า $^{15}_{7}N$ พบว่า $^{14}_{7}N$ มีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนนิวตรอน จึงเสถียรกว่า $^{15}_{7}N$ ที่มีจำนวนโปรตอนไม่เท่ากับจำนวนนิวตรอน

$^{16}_{8}O$ เป็นไอโซโทปที่เสถียรกว่า $^{17}_{8}O$ เพราะ $^{16}_{8}O$ มีจำนวนโปรตอนและจำนวนนิวตรอนเท่ากันจึงเสถียรกว่า $^{17}_{8}O$ ที่มีจำนวนนิวตรอนเป็นเลขคี่ และจำนวนโปรตอนเป็นเลขคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแผ่รังสีไอโซโทปของธาตุ

ก. การแผ่รังสีแอลฟา นิวเคลียสของธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 82 ที่นิวเคลียสมีจำนวนโปรตอนและนิวตรอนไม่เหมาะสม ทำให้เกิดแรงผลักกันในนิวเคลียสมากกว่าแรงยึดเหนี่ยวกัน นิวเคลียสจึงพยายามลดจำนวนอนุภาคลงเพื่อปรับให้เสถียร จึงมีการแผ่รังสีแอลฟา นิวเคลียสใหม่ที่เกิดขึ้นมีเลขอะตอมลดลง และเลขมวลลดลง

เช่น $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{91}Th + {}^{4}_{2}He$

$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$

ข. การแผ่รังสีบีตา นิวเคลียสของธาตุที่มีสัดส่วนของจำนวนนิวตรอนมากกว่าโปรตอน นิวตรอนในนิวเคลียสจะเปลี่ยนไปเป็นโปรตอนและอิเล็กตรอน อะตอมของธาตุจะมีเลขมวลคงเดิม แต่เลขอะตอมเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

เช่น $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e$

$^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}S + {}^{0}_{-1}e$

ค. การแผ่รังสีแกมมา ไอโซโทปของธาตุกัมมันตรังสีบางชนิดสลายตัวให้รังสีแอลฟาหรือรังสีบีตานิวเคลียสใหม่ยังมีพลังงานสูงอยู่ในสภาพการกระตุ้น เพื่อให้นิวเคลียสกลับสภาวะปกติ จึงปล่อยพลังงานส่วนเกินออกมาในรูปรังสีแกมมา การแผ่รังสีแกมมาไม่ทำให้เลขมวลและเลขอะตอมเปลี่ยนแปลง

เช่น $^{234}_{92}U \rightarrow {}^{230}_{90}Th^{*} + {}^{4}_{2}He$

$^{230}_{90}Th \rightarrow {}^{230}_{90}Th + \gamma$

ง. การแผ่รังสีโพซิตรอน เกิดจากนิวเคลียสของธาตุที่มีจำนวนโปรตอนมากกว่านิวตรอน ทำให้นิวเคลียสใหม่มีโปรตอนลดลง 1 หน่วย แต่เลขมวลคงเดิม โพซิตรอนให้สัญลักษณ์แทน $^{0}_{+1}e$ ธาตุที่มีนิวเคลียสเบามักจะปล่อยรังสีโพซิตรอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$^{30}_{15}P \rightarrow {}^{30}_{14}Si + {}^{0}_{+1}e$

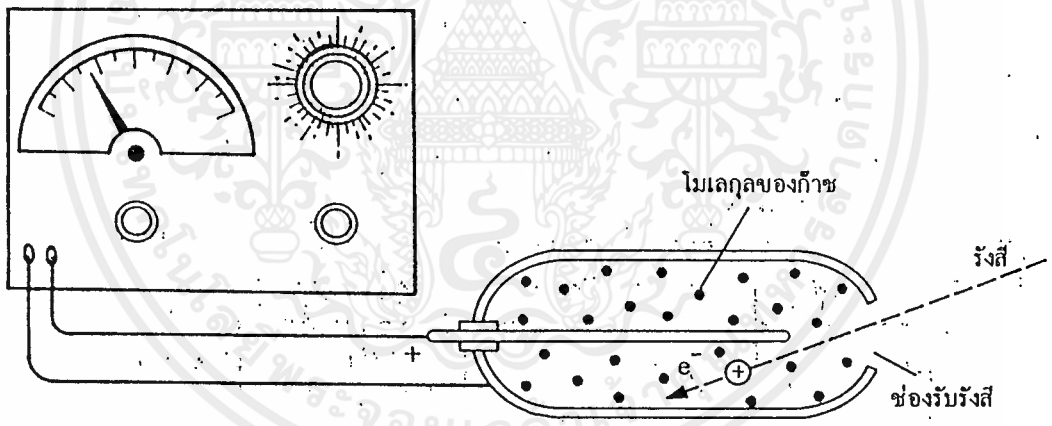
$^{12}_{7}N \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{0}_{+1}e$

ตารางที่ ค 2 สรุปการแผ่รังสีของธาตุกัมมันตรังสี

อนุภาค	เลขมวล	ประจุ	การเปลี่ยนแปลงในนิวเคลียส	
			เลขมวล	เลขอะตอม
แอลฟา (α)	4	+2	ลดลง 4	ลดลง2
บีตา (β)	0	-1	ไม่เปลี่ยน	เพิ่มขึ้น 1
แกมมา (γ)	0	0	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน
โพซิตรอน (β^+)	0	-1	ไม่เปลี่ยน	ลดลง 1

เครื่องตรวจการแผ่รังสี

วิธีตรวจว่าสารใดมีธาตุกัมมันตรังสีแผ่รังสีออกมาทำได้โดยใช้ฟิล์มถ่ายรูปหุ้มสารนั้นในที่มืด แล้วนำฟิล์มไปล้าง ถ้าฟิล์มพบมีสีดำ แสดงว่าสารนั้นมีการแผ่รังสี หรืออาจจะนำสารนั้นเข้าใกล้สารเรืองแสง ถ้ามีแสงเรืองเกิดขึ้น แสดงว่าสารนั้นมีกัมมันตรังสี แต่ การทดลองดังกล่าวไม่สามารถบอกปริมาณรังสีได้ จึงต้องใช้เครื่องมือไกเกอร์มูลเลอร์ เคาน์เตอร์ตรวจสอบ



รูปที่ ค 9 เครื่องไกเกอร์มูลเลอร์ Counter เคาน์เตอร์ (Geiger Miller)
(ที่มา : Modern Compact Chemistry โดย อาจารย์สุทัศน์ ไตรสถิตวร)

ส่วนประกอบของเครื่องไกเกอร์มูลเลอร์เคาน์เตอร์ ประกอบด้วยกระบอก ซึ่งบรรจุก๊าซอาร์กอน เมื่อรังสีกระทบอะตอมของอาร์กอน อิเล็กตรอนจะหลุดจากอะตอมเกิดเป็น Ar^+ กับอิเล็กตรอนในหลอด ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงให้เป็นค่าความต่างศักย์ออกมาเป็นตัวเลขบนหน้าปัด ค่าที่ได้จากมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของรังสี และความเข้มของรังสีที่จะทำให้ Ar กลายเป็น Ar^+ ได้มากหรือน้อย

ครึ่งชีวิตของธาตุ

ครึ่งชีวิต (Half life) ของ **สารกัมมันตรังสี** คือ ระยะเวลาที่สารกัมมันตรังสีสลายตัวไปจนเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม ใช้สัญลักษณ์เป็น $t_{1/2}$

ตารางที่ ค 3 ครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสีบางชนิด

ธาตุกัมมันตรังสี	ครึ่งชีวิต
$^{1}_{1}H$	12.26 ปี
$^{14}_{6}C$	5730 ปี
$^{13}_{8}O$	$8.4 \cdot 10^{-3}$
$^{28}_{12}Mg$	21 ชั่วโมง
$^{32}_{15}P$	14.3 วัน
$^{35}_{16}S$	88 วัน
$^{40}_{19}K$	$1.25 \cdot 10^{9}$ ปี
$^{80}_{35}Br$	17.6 นาที
$^{90}_{38}Sr$	28.1 ปี

ธาตุกัมมันตรังสี	ครึ่งชีวิต
$^{131}_{53}I$	8.040 ปี
$^{137}_{55}Cs$	30.23 ปี
$^{214}_{84}Po$	$30.24\ 1.64 \cdot 10^{-4}$ ปี
$^{222}_{86}Rn$	3.823 วัน
$^{226}_{88}Ra$	$1.60 \cdot 10^{3}$ ปี
$^{234}_{90}Th$	24.1 วัน
$^{238}_{92}U$	$4.51 \cdot 10^{9}$ ปี

ประโยชน์ของครึ่งชีวิต

1. ครึ่งชีวิตสามารถใช้หาอายุของวัตถุโบราณที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เรียกวิธี Radiocarbon Dating หรือจะใช้คำย่อว่า Dating คือการหาอายุของวัตถุโบราณที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Radiocarbon Dating ใช้หลักความรู้เกี่ยวกับสารกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นเองในอากาศ เกิดจากนิวตรอนเข้าชนกับไนโตรเจนในอากาศเกิดไอโซโทปของ C-14 ดังนี้

$$^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}H$$

ไอโซโทปกัมมันตรังสี C-14 แผ่รังสีบีตา มีครึ่งชีวิต 5730 ปี ในบรรยากาศ จากนั้นคาร์บอนทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีทั้ง $^{12}CO_2$ และ $^{14}CO_2$ ปนกัน เมื่อพืชนำไปสังเคราะห์แสง C-14 จะอยู่ในพืช และเมื่อสัตว์กินพืชเป็นอาหาร C-14 เข้าไปอยู่ในร่างกาย ขณะที่พืชหรือสัตว์ยังมีชีวิตอยู่ $^{14}CO_2$ จะถูกรับเข้า และขับออกตลอดเวลา จึงเป็นผลให้ C-14 จะเริ่มสลายตัวทำให้เกิดปริมาณลดลงเรื่อย ๆ ดังนั้นถ้าอัตราการสลายตัวของ C-14 ในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ และทราบอัตราการสลายตัวขณะนั้นก็จะสามารถทำนายอายุของวัตถุโบราณได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัตรกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

คำชี้แจง จงเติมข้อความหรือประโยคให้สมบูรณ์

1. จงเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของอนุภาคต่อไปนี้

   ก. อนุภาคแอลฟา.....

   ข. อนุภาคบีตา.....

   ค. อนุภาคโพซิตรอน.....

2. จงเขียนสมการต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

   ก. $^{27}_{14}Si \rightarrow$ ..... + $^{0}_{+1}e$

   ข. $^{66}_{29}Cu \rightarrow {}^{66}_{33}Zn$ + ...

   ค. $^{27}_{13}Al \rightarrow {}^{30}_{14}Si$ + ...

   ง. $^{226}_{89}Ac \rightarrow {}^{226}_{88}Ra$ + ...

3. I-131 มีครึ่งชีวิต 8 วันจะต้องทิ้ง I-131 จำนวน 10 g ไว้นานกี่วันจึงจะเหลือ I-131 จำนวน 2.5 g

   .....

   .....

   .....

4. เราจะมีวิธีทดสอบอย่างไรว่าไอโซโทปของธาตุชนิดหนึ่งเป็นไอโซโทปกัมมันตรังสี

   .....

   .....

   .....

5. จงเขียนสมการนิวเคลียร์แสดงการเปลี่ยนแปลงเมื่อ Th-232 แผ่รังสีแอลฟา

   .....

   .....

   .....

6. ปฏิกิริยาฟิวชันและปฏิกิริยาฟิสชันแตกต่างกันอย่างไร

   .....

   .....

   .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยบัตรกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

1. ก. $^{4}_{2}He$

   ข. $^{0}_{-1}e$

   ค. $^{0}_{-1}e$

2. ก. $^{27}_{13}Al$

   ข. $^{0}_{-1}e$

   ค. $^{1}_{1}H$

   ง. $^{0}_{+1}e$

3. I – 131 10 g → 8 วัน → I - 131 5 g → 8วัน → I-131 2.5 g ต้องทิ้ง I -131 จำนวน 10 g ไว้ 16 วัน

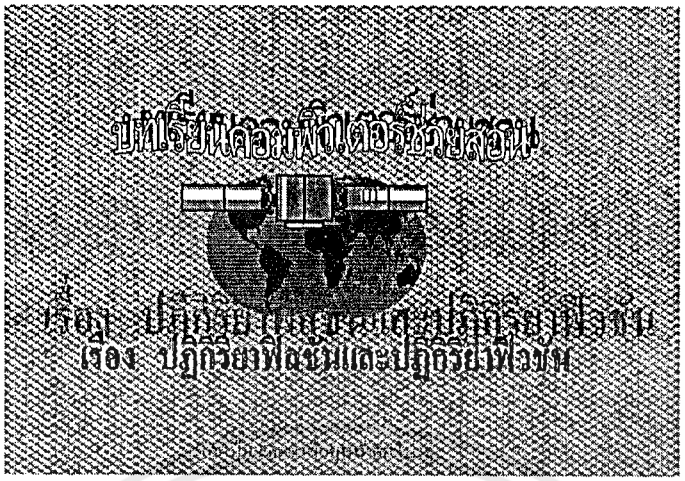
4. 1. ตรวจด้วยเครื่องไกเกอร์ มูลเลอร์ เคาน์เตอร์ ถ้าเป็นไอโซโทปกัมมันตรังสีเข้ม บนหน้าปัดจะบอกค่าความต่างศักย์
   2. ให้ฟิล์มถ่ายรูปหุ้มสารทิ้งไว้ในที่มืด นำฟิล์มไปล้าง ฟิล์มจะเป็นสีดำ

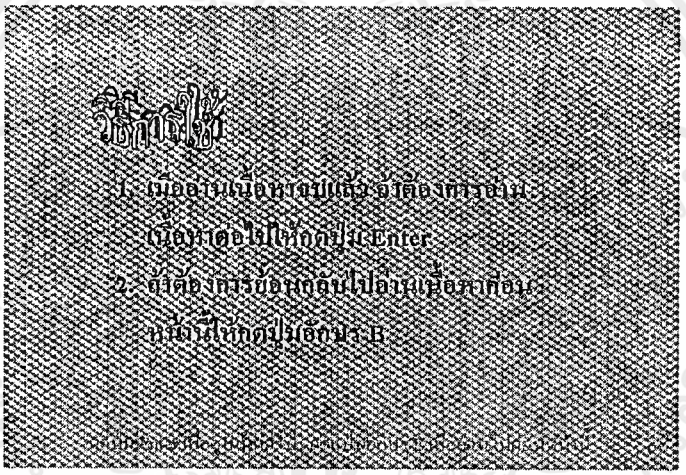
5. $^{232}_{90}Th \rightarrow {}^{228}_{88}Ra + {}^{4}_{2}He$

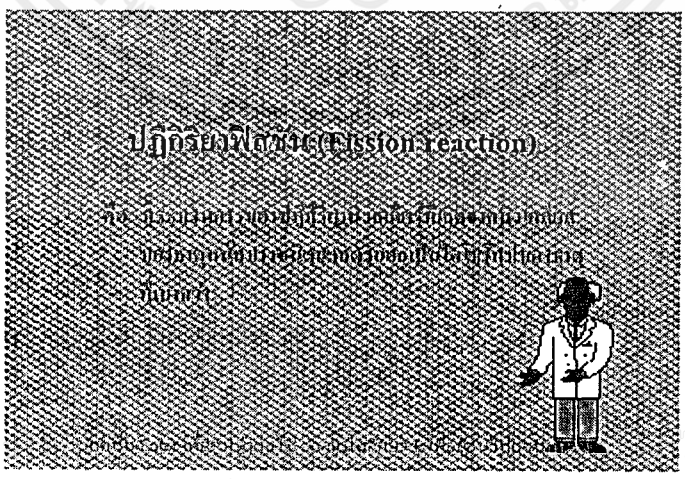
6. ปฏิกิริยาฟิวชันเกิดจาก การรวมนิวเคลียสของอะตอมของธาตุเบาเกิดเป็นนิวเคลียสที่หนักกว่า ส่วนปฏิกิริยาฟิสชันเป็นการสลายนิวเคลียสของธาตุหนักเกิดเป็นนิวเคลียสที่เบากว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

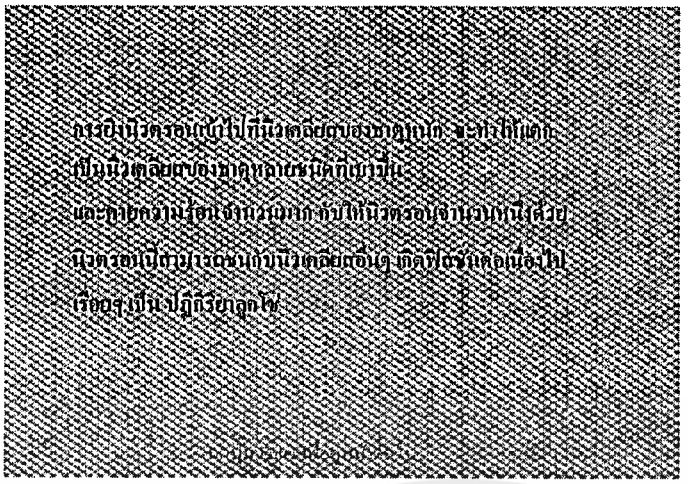
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่อง ปฏิกิริยาฟิสชันและปฏิกิริยาฟิวชัน

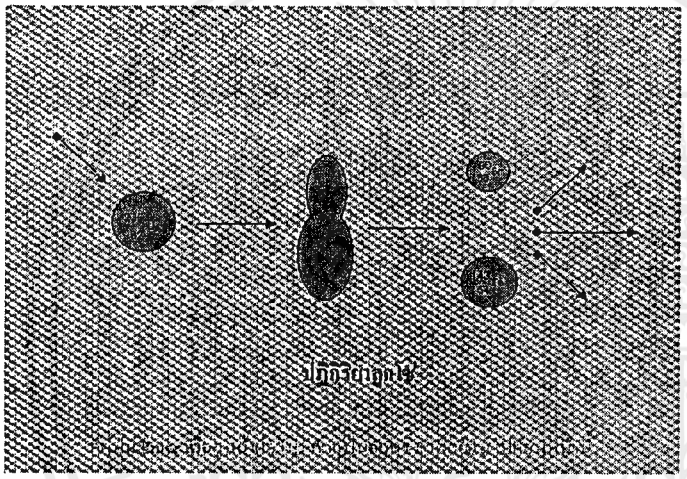


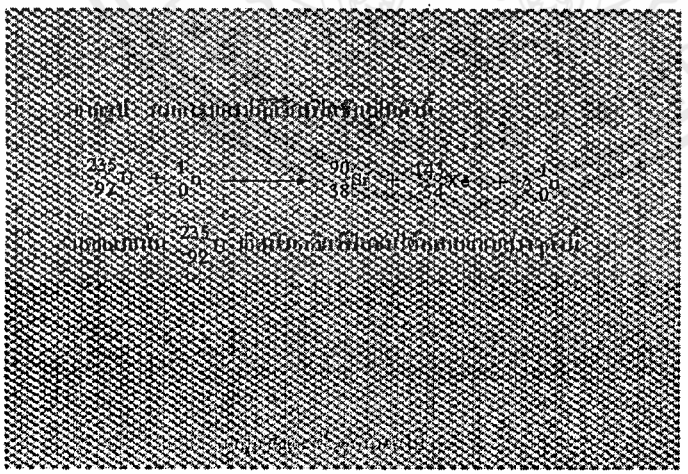




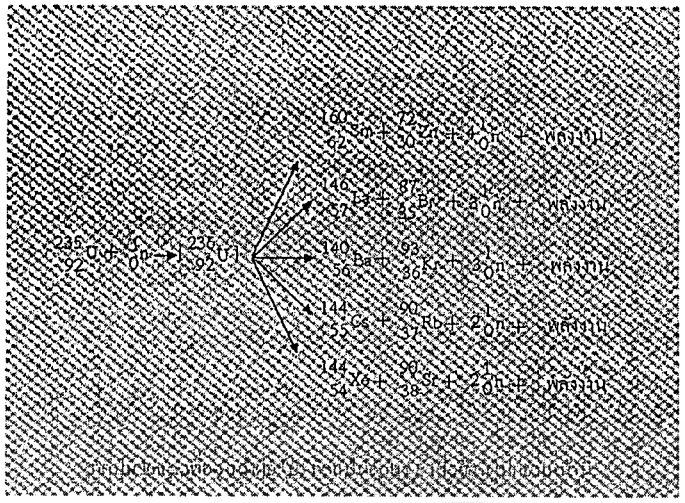
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

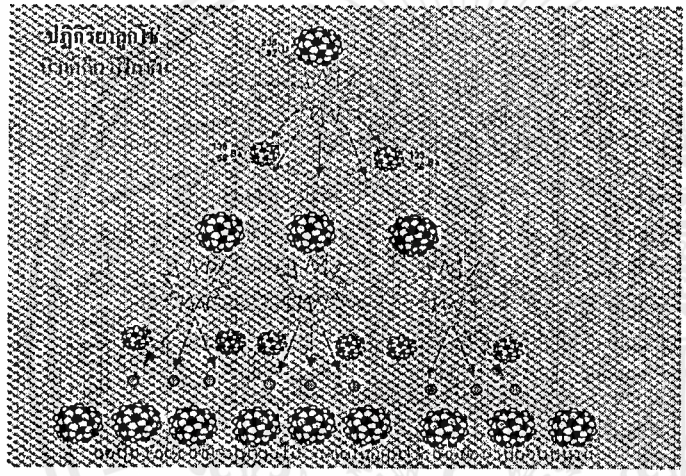


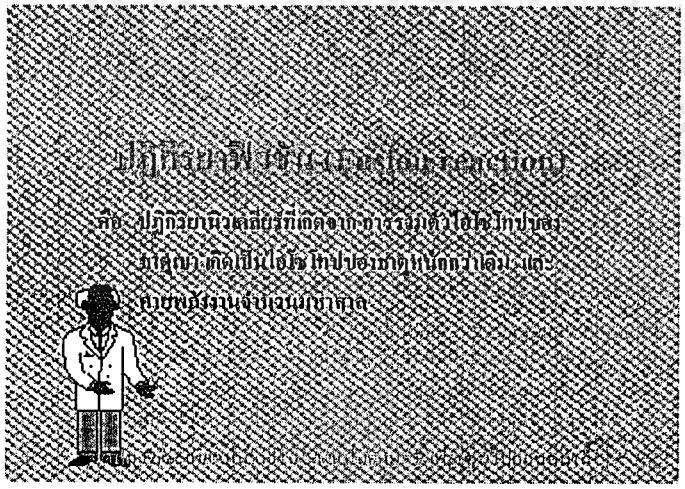




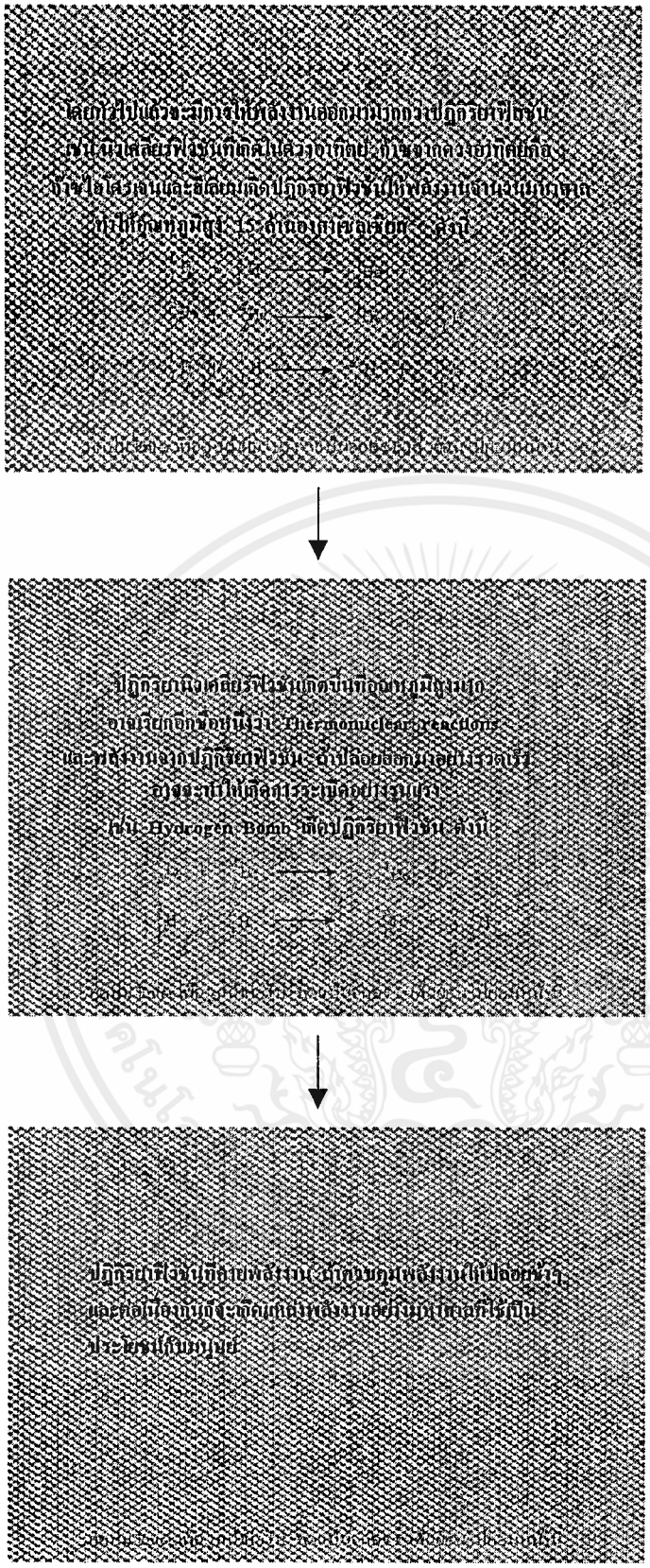
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



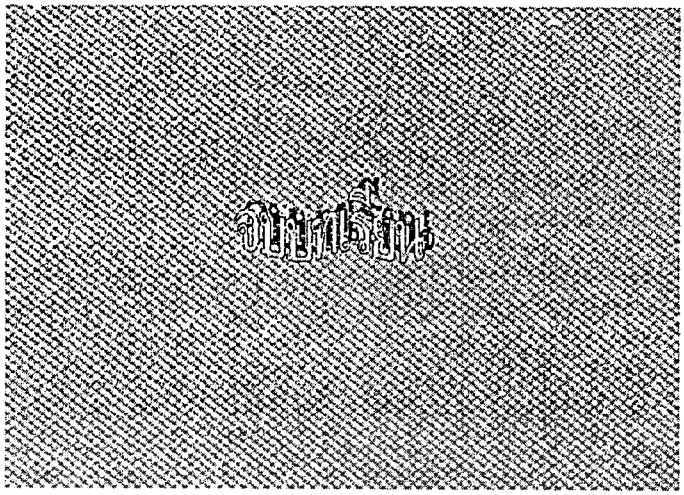




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 1 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.70	.40	21	.50	.67
2	.42	.63	22	.57	.53
3	.62	.50	23	.45	.50
4	.58	.63	24	.27	.20
5	.57	.27	25	.40	.27
6	.40	.33	26	.32	.23
7	.43	.47	27	.53	.53
8	.50	.73	28	.57	.33
9	.48	.43	29	.72	.50
10	.27	.33	30	.43	.20
11	.58	.30	31	.28	.37
12	.32	.37	32	.37	.27
13	.43	.40	33	.22	.23
14	.52	.57	34	.43	.40
15	.65	.50	35	.60	.33
16	.52	.63	36	.28	.23
17	.43	.47	37	.25	.23
18	.43	.67	38	.42	.50
19	.62	.30	39	.28	.23
20	.55	.57	40	.40	.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 2 แสดงคะแนนและความถี่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	fx	x^2	fx^2
6	2	12	36	72
7	3	21	49	147
8	1	8	64	64
9	1	9	81	81
10	5	50	100	500
11	4	44	121	484
12	5	60	144	720
13	7	91	169	1,183
14	2	28	196	392
19	1	19	361	361
20	2	40	400	800
21	4	84	441	1,764
22	3	66	484	1,452
24	1	24	576	576
25	3	75	625	1,875
26	1	26	676	676
27	3	81	729	2,187
28	3	84	784	2,352
29	6	174	841	5,046
30	1	30	900	900
34	1	34	1,156	1,156
36	1	36	1,296	1,296
	n = 60	$\sum fx$ = 1,096		$\sum fx^2$ = 24,084

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 3 แสดงผลรวมของคะแนนสัดส่วนผู้ที่ทำถูก คูณสัดส่วนผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	.70	.30	.21	21	.50	.50	.25
2	.42	.58	.24	22	.57	.43	.25
3	.62	.38	.24	23	.45	.55	.25
4	.58	.42	.24	24	.27	.73	.20
5	.57	.43	.25	25	.40	.60	.24
6	.40	.60	.24	26	.32	.68	.22
7	.43	.57	.25	27	.53	.47	.25
8	.50	.50	.25	28	.57	.43	.25
9	.48	.52	.25	29	.72	.28	.20
10	.27	.73	.20	30	.43	.57	.25
11	.58	.42	.24	31	.28	.72	.20
12	.32	.68	.22	32	.37	.63	.23
13	.43	.57	.25	33	.22	.78	.17
14	.52	.48	.25	34	.43	.57	.25
15	.65	.35	.23	35	.60	.40	.24
16	.52	.48	.25	36	.28	.72	.20
17	.43	.57	.25	37	.25	.75	.19
18	.43	.57	.25	38	.42	.58	.24
19	.62	.38	.24	39	.28	.72	.20
20	.55	.45	.25	40	.40	.60	.24
							$\sum pq = 9.32$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ง 2 คำนวณค่าความแปรปรวนได้ดังนี้

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

$$= \frac{60(24,084) - (1,096)^2}{60(60-1)}$$

$$= \frac{1,445,040 - 1,201,216}{3,540}$$

$$= 68.88$$

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR –20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2536 : 168)

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

$$= \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{9.32}{68.88}\right]$$

$$= 1.0256(1 - 0.14)$$

$$= 0.88$$

นั่นคือค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 4 คะแนนประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

คนที่	ระหว่างเรียนชุดกิจกรรม		หลังเรียนชุดกิจกรรม	
	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
1	72	72	26	65
2	73	73	30	75
3	78	78	29	72.5
4	68	68	27	67.5
5	72	72	29	72.5
6	73	73	29	72.5
7	76	76	30	75
8	72	72	28	70
9	72	72	30	75
10	68	68	31	77.5
11	78	78	29	72.5
12	77	77	29	72.5
13	79	79	28	70
14	76	76	29	72.5
15	75	75	31	77.5
16	70	70	29	72.5
17	75	75	31	77.5
18	79	79	26	65
19	73	73	27	67.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 4 (ต่อ)

คนที่	ระหว่างเรียนชุดกิจกรรม		หลังเรียนชุดกิจกรรม	
	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
20	69	69	27	67.5
21	70	70	31	77.5
22	70	70	29	72.5
23	73	73	27	67.5
24	69	69	27	67.5
25	72	72	27	67.5
26	72	72	30	75
27	68	68	34	85
28	71	71	32	80
29	68	68	32	80
30	85	85	35	87.5
31	72	72	32	80
32	77	77	32	80
33	68	68	31	77.5
34	77	77	31	77.5
35	74	74	29	72.5
36	71	71	28	70
37	71	71	28	70
38	73	73	29	72.5
		$\sum x = 2,776$		$\sum x = 2,797.5$
		$\bar{x} = 73.05$		$\bar{x} = 73.62$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 5 คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนน (X)	(X^2)	คนที่	คะแนน (Y)	(Y^2)
1	26	676	1	15	225
2	30	900	2	27	729
3	29	841	3	20	400
4	27	729	4	31	961
5	29	841	5	14	196
6	29	841	6	26	676
7	30	900	7	28	784
8	28	784	8	19	361
9	30	900	9	25	625
10	31	961	10	29	841
11	29	841	11	20	400
12	29	841	12	16	256
13	28	780	13	19	361
14	29	841	14	15	225
15	31	961	15	19	361
16	29	841	16	27	729
17	31	961	17	19	361
18	26	676	18	25	625
19	27	729	19	21	441

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 5 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนน (X)	(X^2)	คนที่	คะแนน (Y)	(Y^2)
20	27	729	20	18	324
21	31	961	21	20	400
22	29	841	22	16	256
23	27	729	23	16	256
24	27	729	24	22	484
25	27	729	25	18	324
26	30	900	26	23	529
27	34	1,156	27	18	324
28	32	1,024	28	29	841
29	32	1,024	29	24	576
30	35	1,225	30	16	256
31	32	1,024	31	26	676
32	32	1,024	32	22	484
33	31	961	33	19	361
34	31	961	34	18	324
35	29	841	35	18	324
36	28	784	36	21	441
37	28	784	37	25	625
38	29	841	38	21	441
	$\sum X = 1,119$	$\sum X^2 = 33,115$		$\sum Y = 805$	$\sum Y^2 = 17,803$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ง 5 คำนวณค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองได้ดังนี้

$$S_1^2 = \frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{38(33,115) - (1,252,161)}{38(38-1)}$$

$$= \frac{1,258,370 - 1,252,161}{1,406}$$

$$= 4.416$$

คำนวณค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมได้ดังนี้

$$S_2^2 = \frac{n\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{38(17,803) - 648,025}{38(38-1)}$$

$$= \frac{676,514 - 648,025}{1,406}$$

$$= 20.262$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวน

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \qquad \left(S_1^2 > S_2^2\right), \qquad df_1 = n_1 - 1, \qquad df_2 = n_2 - 1$$

$$= \frac{20.262}{4.416}$$

$$= 4.588 \qquad df_1 = 37\ , df_2 = 37$$

$$F_{(37,37)} \simeq 2.19$$

คำนวณเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กรณีค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรไม่เท่ากัน ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$= \frac{29.45 - 21.18}{\sqrt{\frac{4.416}{38} + \frac{20.262}{38}}}$$

$$= \frac{8.27}{\sqrt{0.1162 + 0.5332}}$$

$$= \frac{8.27}{0.8058}$$

$$= 10.26$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1}\right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{n_2 - 1}}$$

$$= \frac{\left[\frac{4.416}{38} + \frac{20.262}{38}\right]^2}{\frac{\left[\frac{4.416}{38}\right]^2}{38 - 1} + \frac{\left[\frac{20.262}{38}\right]^2}{38 - 1}}$$

$$= \frac{[0.1162 + 0.5332]^2}{\frac{[0.1162]^2}{37} + \frac{[0.5332]^2}{37}}$$

$$= \frac{0.4217}{0.00805}$$

$$= 52.38$$

$$p < .01, t(.01,52) \simeq 2.41$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X บนตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียว โดยให้นักเรียนเขียนลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
2. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
3. ห้ามขีดหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ตารางธาตุ กับสมบัติของธาตุจะสัมพันธ์กันอย่างไร เมื่อพิจารณาตามหมู่จากบนลงล่าง
   ก. ขนาดอะตอมเล็กลงเพราะจำนวนประจุเพิ่มขึ้น
   ข. พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 เพิ่มขึ้น
   ค. จำนวนเวเลนต์อิเล็กตรอนเพิ่มขึ้น
   ง. จำนวนระดับพลังงานเพิ่มขึ้น

2.

ธาตุ / สมบัติของธาตุ	Si	P	S	Cl	Ar
รัศมีอะตอม	117	110	?	99	?

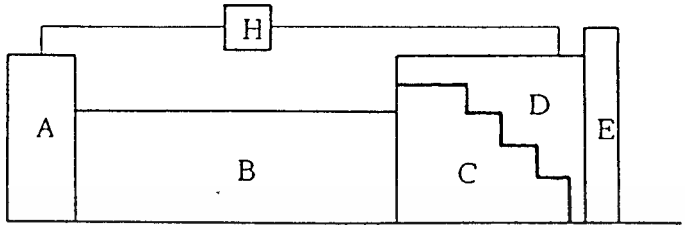
จากตารางรัศมีอะตอมของ S และ Ar จะมีค่าเป็นไปตามข้อใด

ก. 104, 192
ข. 88, 192
ค. 104, 90
ง. 88, 92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3-4

กำหนดตารางธาตุดังรูป โดยให้ A, B, C, D และ E เป็นกลุ่มธาตุแต่ละกลุ่ม ในตารางธาตุและ H เป็นธาตุไฮโดรเจน



3. ข้อความในข้อใด **ถูกต้อง** ตามตารางธาตุที่กำหนดให้นี้

ก. ธาตุในกลุ่ม A ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ผลิตภัณฑ์มีสมบัติเป็นเบสและก๊าซไฮโดรเจน

ข. ธาตุในกลุ่ม D และ E เป็นธาตุอโลหะ มีความว่องไวทางเคมีสูง

ค. ธาตุในกลุ่ม B ทุกธาตุมีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง

ง. ธาตุในกลุ่ม B และกลุ่ม C เกิดสารประกอบมีสี

4. ข้อความในข้อใดกล่าวเกี่ยวกับธาตุไฮโดรเจน (H) **ไม่ถูกต้อง**

ก. เป็นธาตุที่น่าจะจัดอยู่หมู่ที่ I ในกลุ่ม A มากกว่าหมู่ที่ VII ในกลุ่ม D

ข. เป็นธาตุที่สามารถเป็นได้ทั้งสารประกอบไอออนิกและโคเวเลนต์

ค. ธาตุ H ในภาวะปกติเป็นก๊าซ 1 โมเลกุลมี 2 อะตอม

ง. เป็นธาตุที่เลขอะตอมเป็น 1

5. กำหนดธาตุชุดต่าง ๆ ให้ดังนี้

I	He, Li, Be	**II**	Be, B, C
III	Na, Mg, Al	**IV**	Si, P, S

จุดหลอมเหลวของธาตุในข้อใดที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ

ก. ข้อ **I, II, III**

ข. ข้อ **II, III, IV**

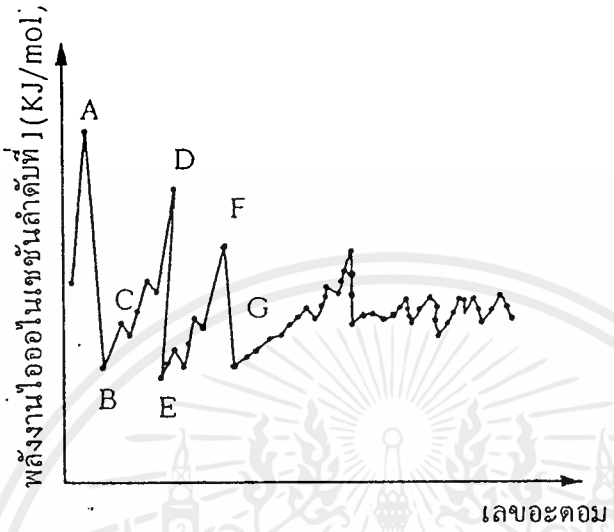
ค. ข้อ **I, III, IV**

ง. ข้อ **I, II**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6-7

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 กับเลขอะตอมของธาตุ



6. ข้อใดต่อไปนี้ **ถูกต้อง**

ก. ธาตุ E มีค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ต่ำกว่าธาตุ F

ข. ธาตุ B, C, D เป็นธาตุหมู่เดียวกัน

ค. จุดหลอมเหลวของธาตุ D > C > B

ง. ธาตุ A, D, F เป็นธาตุหมู่ 1A

7. นักเรียนคิดว่าธาตุใดน่าจะเป็นธาตุโลหะแทรนซิชัน

ก. A ข. B

ค. E ง. G

8. ข้อความใดถูกต้อง

ก. พลังงานไอออไนเซชันของธาตุในหมู่เดียว กันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง ขณะที่ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีเพิ่มขึ้นจากล่างขึ้นบน

ข. พลังงานไอออไนเซชันของธาตุในหมู่เดียวกันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากล่างขึ้นบน ขณะค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง

ค. พลังงานไอออไนเซชันและค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุในหมู่เดียวกันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากล่างขึ้นบน

ง. พลังงานไอออไนเซชันและค่าอิเล็กโทรนิกาติวิตีของธาตุในหมู่เดียวกันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. แนวโน้มของจุดหลอมเหลวของธาตุหมู่ IA และหมู่ VIIA เป็นไปตามข้อใด เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

ข้อ	หมู่ IA	หมู่ VIIA
ก.	ลดลง	ลดลง
ข.	เพิ่มขึ้น	ลดลง
ค.	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
ง.	ลดลง	เพิ่มขึ้น

10. สารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 ต่อไปนี้ Li_2O, BeO, B_2O, CO_2, CO, N_2O_5 NO_2, N_2O_3, NO, N_2O, O_2, OF_2 ข้อความใดถูกต้องที่สุด

ก. เลขออกซิเดชันของธาตุคาบที่ 2 ในสารประกอบออกไซด์ทุกธาตุมีค่าเป็นบวก เพราะออกซิเจนมีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงที่สุด

ข. BeO จะแสดงสมบัติเป็นกรดแก่กว่า B_2O และ CO_2

ค. จุดหลอมเหลวของ Li_2O มีค่าสูงที่สุด

ง. B_2O มีจุดหลอมเหลวต่ำที่สุด

11. ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุในหมู่เดียวกันในตารางธาตุ จากบนลงล่างมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. ค่อยๆ เพิ่มขึ้น เพราะขนาดอะตอมใหญ่ขึ้นตามลำดับ

ข. ค่อยๆ เพิ่มขึ้น เพราะขนาดอะตอมเล็กลงตามลำดับ

ค. ค่อยๆ ลดลง เพราะขนาดอะตอมใหญ่ขึ้นตามลำดับ

ง. ค่อยๆ ลดลง เพราะขนาดอะตอมเล็กลงตามลำดับ

12. ธาตุพวกใดที่มีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีมากกว่าธาตุอื่นๆ

ก. โลหะอัลคาไลน์ เอิร์ธ ข. โลหะอัลคาไล

ค. ก๊าซเฉื่อย ง. ฮาโลเจน

13. เลขออกซิเดชันของ C ใน CH_4, CH_3OH, $CHCl_3$, CN^- มีค่าตามลำดับดังข้อใด

ก. +4 , +4 , +4 , -4

ข. –4 , -2 , +2 , +2

ค. +4 , -2 , +2 , +2

ง. +4 เท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. สารประกอบออกไซด์ในข้อใดมีความเป็นเบสมากที่สุด

ก. Al_2O_3 ข. Ga_2O_3

ค. B_2O_3 ง. N_2O_5

15. ในสารประกอบใดที่ธาตุเหล็กมีเลขออกซิเดชันเท่ากับ +3

ก. $(NH_4)SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$

ข. $Fe(H_2O)_6Cl_3$

ค. $Fe(NO_3)_2$

ง. FeC_2O_4

16. สารประกอบคลอไรด์ชนิดหนึ่งมีสมบัติดังนี้

1. สารละลายมีสมบัติเป็นกรด
2. เกิดปฏิกิริยากับน้ำได้รุนแรง
3. มีสถานะปกติเป็นของเหลว

สูตรของสารประกอบคลอไรด์นี้ควรจะเป็นสารใด

ก. $AlCl_3$ ข. PCl_5

ค. CCl_4 ง. $SiCl_4$

17. ถ้าธาตุ A อยู่ใต้ธาตุ Mg ในตารางธาตุดังนั้นธาตุ A ควรมีสมบัติอย่างไร

ก. ออกไซด์ของธาตุ A ละลายน้ำให้สารละลายที่เป็นกรด

ข. ธาตุ A ควรมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน เป็น 3

ค. ออกไซด์ของธาตุ A มีสูตร AO

ง. คลอไรด์ของธาตุ A มีสูตร ACl

18. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ธาตุทางซ้ายมือของตารางธาตุเกิดสารประกอบเลขออกซิเดชันเพียงค่าเดียว แต่ธาตุเฉื่อยไม่เกิดสารประกอบจึงไม่มีข้อมูลเลขออกซิเดชัน
2. คลอไรด์ของโลหะหมู่ IA ละลายน้ำเป็นกลาง ส่วนคลอไรด์ของอโลหะหมู่ VIIA ละลายน้ำ แสดงสมบัติเป็นกรด
3. สารประกอบของธาตุหมู่ IIA เป็นสารประกอบไอออนิกเช่นเดียวกับสารประกอบของธาตุหมู่ IA

ข้อใดถูกต้อง

ก. ข้อ 1 และข้อ 2 ข. ข้อ 2 ถูกข้อเดียว

ค. ข้อ 2 และข้อ 3 ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ข้อความเปรียบเทียบสมบัติของธาตุหมู่ IA และหมู่ IIA ในคาบเดียวกันต่อไปนี้ข้อใด **ไม่ถูกต้อง**

ก. ธาตุหมู่ IIA มีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงกว่าธาตุหมู่ IA

ข. ธาตุหมู่ IIA มีความหนาแน่นมากกว่าธาตุหมู่ IA

ค. ธาตุหมู่ IIA มีรัศมีอะตอมใหญ่กว่าธาตุหมู่ IA

ง. อะตอมของธาตุหมู่ IIA มีมวลมากกว่าหมู่ IA

20. สมบัติที่แตกต่างกันของธาตุหมู่ IIA และหมู่ VIIA จากบนลงล่างคือ

ก. ค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1

ข. ค่าจุดหลอมเหลวและจุดเดือด

ค. ปฏิกิริยาระหว่างธาตุกับน้ำ

ง. ความสามารถของดัวรีดิวซ์

21. ข้อใด**ถูกต้อง**เกี่ยวกับธาตุหมู่ IA และธาตุหมู่ IIA

ก. สารประกอบของธาตุหมู่ IA ละลายน้ำได้แต่สารประกอบของธาตุหมู่ IIA ไม่ละลายน้ำ

ข. ธาตุหมู่ IA มีค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 สูงกว่าธาตุหมู่ IIA ในคาบเดียวกัน

ค. ธาตุหมู่ IA ทำปฏิกิริยากับน้ำ ได้เร็วและรุนแรงกว่าธาตุหมู่ IIA ในคาบเดียวกัน

ง. สารประกอบของธาตุหมู่ IA และ หมู่ IIA เป็นสารประกอบไอออนิก

22. สารในข้อใดมีสมบัติเป็นแอมโฟเทอริก

ก. Na_2O_2 ข. MnO_2

ค. P_2O_5 ง. Al_2O_3

23. ข้อใดเป็นสมบัติของธาตุฮาโลเจน

ก. ทุกธาตุสามารถรีดิวซ์สารต่างๆ ได้มากเพราะมีความสามารถในการทำปฏิกิริยาสูงมาก

ข. เลขออกซิเดชันของธาตุฮาโลเจนในสารประกอบมีได้หลายค่าและมีค่าเป็นบวกหมด

ค. ธาตุฮาโลเจนทุกธาตุมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้อง และมีสีต่างๆ กัน

ง. ธาตุฮาโลเจนต่างชนิดกันสามารถเกิดสารประกอบได้ เช่น ClF_5 , ICl_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. ธาตุ A ทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนเป็นสารประกอบมีสูตร H_2A เมื่อละลายน้ำจะทำให้กระดาษลิตมัสเปลี่ยนสีจากสีน้ำเงินเป็นแดง ข้อใดต่อไปนี้ **ถูกต้อง**

1. สารละลายของ H_2A เป็นสารอิเล็กโตรไลต์ที่อ่อนกว่า HCl
2. ไอออน A^{2-} มีการจัดอิเล็กตรอนเป็น 2, 8, 8
3. ธาตุ A อยู่ในหมู่ 6 ของตารางธาตุ

ก. ข้อ 1, 2, 3 ข. ข้อ 2, 3

ค. ข้อ 1, 2 ง. ข้อ 1, 3

25. ข้อใดถูกกล่าวต้องเกี่ยวกับธาตุไฮโดรเจน

ก. เป็นธาตุที่เกิดสารประกอบที่มีเลขออกซิเดชันหลายค่าเช่นเดียวกับธาตุหมู่ 7A คือ มีทั้งชนิดเป็นลบและบวก

ข. สารประกอบของธาตุไฮโดรเจนที่ละลายน้ำได้จะแสดงสมบัติเป็นกรดเท่านั้น

ค. สมบัติของไฮโดรเจนส่วนใหญ่เหมือนธาตุหมู่ IA มากกว่าหมู่ VIIA

ง. เกิดสารประกอบโคเวเลนต์ได้อย่างเดียว

26. ในการศึกษาเกี่ยวกับสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชันนั้น ข้อความต่อไปนี้ข้อใด **ไม่ถูกต้อง**

ก. สีของสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชันที่มีเลขออกซิเดชันค่าเดียวกัน จะเหมือนกัน ถึงแม้ว่าไอออนที่มาล้อมรอบธาตุแทรนซิชันจะต่างกันก็ตาม

ข. สีของสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชันจะเปลี่ยนเมื่อเลขออกซิเดชันของธาตุแทรนซิชันเปลี่ยนไป

ค. ธาตุแทรนซิชันมีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า จึงเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนได้หลายชนิด

ง. เลขออกซิเดชันของโครเมียมใน $K[Cr(SO_4)_2]$ และ $K_3[CrF_6]$ มีค่าเท่ากับ +3

27. สมบัติที่แตกต่างกันของธาตุหมู่ IA , IIA กับ ธาตุแทรนซิชันที่อยู่ในคาบเดียวกันคือข้อใด

ก. เกลือของธาตุหมู่ IA , IIA มีความเสถียรมากกว่าเกลือของธาตุแทรนซิชัน

ข. ธาตุหมู่ IA , IIA มีความเป็นเบสน้อยกว่าออกไซด์ของธาตุแทรนซิชัน

ค. โลหะหมู่ IA , IIA ถูกออกซิไดซ์ได้ง่ายกว่าธาตุแทรนซิชัน

ง. ธาตุหมู่ IA , IIA มีความหนาแน่นมากกว่าธาตุแทรนซิชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง**

ก. ธาตุแทรนซิชันเป็นโลหะที่มีจุดหลอมเหลวและความหนาแน่นสูงกว่าโลหะหมู่ IA และหมู่ IIA

ข. Mnใน $NaMnO_4$ และใน Mn_2O_7 มีเลขออกซิเดชันเท่ากัน

ค. สารประกอบของธาตุแทรนซิชันทุกชนิดมีสีต่าง ๆ กัน

ง. สารประกอบของธาตุแทรนซิชันบางชนิดไม่ละลายน้ำ

29. สาเหตุที่ธาตแทรนซิชันสามารถเกิดสารประกอบได้มากและมีสีหลายสีต่างจากธาตุหมู่ IA นั้น นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

ก. มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า

ข. เวเลนซ์อิเล็กตรอนทุกตัวหลุดได้ง่าย

ค. มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาก

ง. ทุกธาตุเป็นโลหะ

30. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. รังสีแอลฟา มีสัญลักษณ์เป็น $^{4}_{2}He$
2. รังสีเบตา มีอำนาจทะลุทะลวงสูงมาก
3. รังสีแกมมา เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นมาก ไม่มีประจุและมวล

ข้อใดถูกต้อง

ก. ข้อ 1 และข้อ 2 ข. ข้อ 2 และ ข้อ 3

ค. ข้อ 1 และข้อ 3 ง. ข้อ 1, 2 และ 3

31. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้

$$^{14}_{7}N + \text{อนุภาค X} \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$$

$$^{28}_{13}Al \rightarrow {}^{28}_{14}Si + \text{อนุภาค Y}$$

$$^{14}_{7}N + \text{อนุภาค Z} \rightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{1}_{1}H$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X, Y, Z คือ อนุภาคใด ตามลำดับ

ข้อ	X	Y	Z
ก.	α	β	η
ข.	β	α	η
ค.	α	η	β
ง.	η	β	α

32. อนุภาคใดมีอำนาจทะลุทะลวงมากที่สุด

ก. แอลฟา ข. แกมมา

ค. นิวตรอน ง. เบตา

33. จงพิจารณาข้อความเกี่ยวกับสารกัมมันตรังสีต่อไปนี้

1. อัตราการสลายตัว และการแผ่รังสีของไอโซเทปกัมมันตรังสีจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนอนุภาคในนิวเคลียสกัมมันตรังสีนั้น
2. นิวเคลียสของไอโซโทปกัมมันตรังสีที่ไม่เสถียรจะสลายตัวและแผ่รังสีตลอดเวลา แต่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับภาวะแวดล้อมนั้น
3. ปริมาณการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีจะบอกได้ในรูปครึ่งชีวิต

ข้อใดถูกต้อง

ก. ข้อ 1, 2 และ 3 ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 1 และ 3 ง. ข้อ 1 และ 2

34. ข้อความเกี่ยวกับปฏิกิริยาฟิสชันข้อใด **ถูกต้อง**

ก. เกิดจากกระบวนการที่นิวเคลียสของธาตุหนักบางชนิดแตกตัวออกเป็นไอโซโทปของธาตุที่เบากว่า

ข. เกิดกระบวนการที่ต้องใช้พลังงานเริ่มต้นสูงมาก เพื่อเอาชนะแรงผลักกันระหว่างนิวเคลียส

ค. เป็นกระบวนการที่นิวเคลียสของธาตุเบารวมตัวกันเป็นนิวเคลียสของไอโซโทปของธาตุหนัก

ง. เป็นกระบวนการรวมตัวของไอโซโทปที่เลขอะตอมต่ำ เกิดไอโซโทปของธาตุเบากว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35. ธาตุ A เป็นสารกัมมันตรังสีซึ่งมีครึ่งชีวิต 1 ปี ถ้าเริ่มต้นมีสาร A 10 กรัม เมื่อเวลาผ่านไป 3 ปีจะมีสาร A เหลืออยู่กี่กรัม

ก. 1 กรัม
ข. 1.25 กรัม
ค. 4 กรัม
ง. 5 กรัม

36. ธาตุ X นำไฟฟ้าทุบเป็นชิ้นเล็ก ๆ ได้ ไม่ละลายน้ำ แต่ทำปฏิกิริยากับก๊าซคลอรีนเกิดควันสีขาว เมื่อเย็นลงได้ของแข็งซึ่งละลายน้ำมีสมบัติเป็นกรด ดังนั้นธาตุ X ควรอยู่ในตำแหน่งใดของตารางธาตุ

ก. ค่อนไปทางซ้าย และอยู่ส่วนบนของตารางธาตุ
ข. ค่อนไปทางขวา และอยู่ส่วนบนของตารางธาตุ
ค. ค่อนไปทางขวา และอยู่ส่วนล่างของตารางธาตุ
ง. ค่อนไปทางซ้าย และอยู่ส่วนของตารางธาตุ

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 37-38

หมู่ / คาบ	1	2	3	4	5	6	7	8
2	A	B	C	D	E	F	G	H
3	I	J	K	L	M	N	O	R

37. สมบัติของธาตุ I และ G ข้อใด**ถูกต้อง**

ก. ธาตุ I มีค่าพลังงานไอออนไนเซชันสูงกว่าธาตุ G
ข. ธาตุ I มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากกว่าธาตุ G
ค. ขนาดของไอออนธาตุ I ใหญ่กว่าของธาตุ G
ง. ธาตุ I มีจุดเดือดสูงกว่า ธาตุ G

38. ข้อความใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง**

ก. โคบอลต์ 60 ให้รังสีแกมมา ซึ่งใช้เป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม
ข. เลือดของปลาหมึกเป็นสารประกอบเชิงซ้อนของทองแดง
ค. ทองสัมฤทธิ์เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงกับอลูมิเนียม
ง. สารประกอบแมงกานีสออกไซด์ใช้ในถ่านไฟฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

39. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. เหล็กเป็นองค์ประกอบของเฮโมโกลบินในโลหิตของมนุษย์
2. โคบอลต์มีส่วนช่วยในการป้องกันโรคโลหิตจาง
3. ทองแดงเป็นองค์ประกอบของเฮโมโกลบินในโลหิตของสัตว์จำพวก ปู ปลาหมึก
4. ธาตุแทรนซิชันในร่างกายส่วนใหญ่จะอยู่ในสภาพเป็นอิสระ

ข้อความใดกล่าว**ถูกต้อง**เกี่ยวกับธาตุแทรนซิชันในสิ่งมีชีวิต

ก. 1, 2 และ 3 ข. 1, 2 , 3 และ 4

ค. 1 และ 2 ง. 1

40. ธาตุใดที่นิยมใช้เป็นเชื้อเพลิงในปฏิกิริยาการแบ่งแยกนิวเคลียส

ก. ^{238}U ข. ^{239}Pu

ค. ^{237}Np ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 1 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

พฤติกรรมการเรียนรู้ / เนื้อหา	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม
1. สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ					
- ขนาดอะตอม	-	-	1	2	2
- พลังงานไอออไนเซชัน	8	-	6	-	2
- จุดหลอมเหลวและจุดเดือด			9	-	1
- อิเล็กโทรเนกาติวิตี	12	-	11	-	2
- เลขออกซิเดชัน			-	13, 15	2
2. สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ					
- สมบัติของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3	-	5	14	10	3
- สารประกอบที่สำคัญของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3	-	-	22	-	1
3. ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่					
- ธาตุและสมบัติของธาตุหมู่ IA	-	-	18, 19	-	2
- ธาตุและสมบัติของธาตุหมู่ IIA	-	-	20, 21	-	2
- ธาตุและสมบัติของธาตุหมู่ VIA	-	-	24	-	1
- ธาตุและสมบัติของธาตุหมู่ VIIA	-	23	-	-	1
4. ตำแหน่งของไฮโดรเจนในตารางธาตุ					
- สมบัติของไฮโดรเจน	4	-	25	-	2
5. ธาตุแทรนซิชัน					
- สมบัติของธาตุแทรนซิชัน	-	-	7	27	2
- สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน	-	29	28	-	2
- สารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน	-	-	26	-	1
6. ธาตุกัมมันตรังสี					
- ชนิดและสมบัติของรังสี	-	31	30	-	2
- การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	32	-	33	-	2
- ครึ่งชีวิต	-	-	-	35	1
- ปฏิกิริยานิวเคลียร์	-	-	34	-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 1 (ต่อ)

พฤติกรรมการเรียนรู้ / เนื้อหา	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม
7. การทายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ					
- การทายตำแหน่งของธาตุเมื่อทราบสมบัติของธาตุ	-	-	36	16	2
- การทายสมบัติของธาตุเมื่อทราบตำแหน่งของธาตุ	-	-	3, 37	17	6
8. ธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม					
- แร่ที่สำคัญของธาตุแต่ละชนิด	38	-	-	-	1
- ประโยชน์และโทษของธาตุและสารประกอบ	40	-	39	-	2
รวม	6	4	22	8	**40**

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางคือ เลขที่ข้อในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

ข้อที่		ข้อที่	
	1. ง		21. ค
	2. ก		22. ง
	3. ก		23. ง
	4. ก		24. ก
	5. ก		25. ก
	6. ก		26. ก
	7. ง		27. ง
	8. ค		28. ค
	9. ง		29. ก
	10. ง		30. ค
	11. ค		31. ก
	12. ค		32. ข
	13. ก		33. ง
	14. ก		34. ก
	15. ข		35. ข
	16. ง		36. ค
	17. ค		37. ง
	18. ค		38. ค
	19. ค		39. ค
	20. ข		40. ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายวุฒฐ์ พิมพ์รอด เกิดเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2513 ที่จังหวัดเพชรบุรี สำเร็จการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันราชภัฏจันทรเกษม ปีการศึกษา 2536 อนุปริญญาวิทยาศาสตร์ (เคมีปฏิบัติ) จากสถาบันราชภัฏเพชรบุรี ปีการศึกษา 2534

ปี พ.ศ. 2537 เข้ารับราชการในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี และปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5 อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้