



การศึกษาผลของการทดสอบย่อยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความวิตกกังวลของนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง
ที่มีต่อการเรียนวิชาเคมี

ปริญญานิพนธ์

ของ

ระมัต โจชัย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม 2520

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

...*อ.ดร. อ.ดร.*..... ประธาน

...*วิมล วัฒนศิริ*..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยความเรียบร้อย โดยได้รับคำแนะนำอย่างดียิ่ง จากอาจารย์วนิดา ทรายู ประธานกรรมการที่ปรึกษา และอาจารย์สมสรร วงษ์บุญน้อย กรรมการที่ปรึกษา การทำปริญญานิพนธ์ ซึ่งท่านอาจารย์ทั้งสองได้กรุณาให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณท่านทั้งสองไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นอกจากนี้ยังขอขอบคุณอาจารย์อุกฤษฏ์ พรรักษาดี อาจารย์สมบัติ กาญจนสุนัย อาจารย์สุรเดช คลายนิล จากวิทยาลัยครูเทพสตรี ลพบุรี คุณยงยุทธ ภิญโญพรพาณิชย์ คุณอัมพร พันธ เป็นอาวุ่ง ที่ไ้มีส่วนช่วยเหลือและร่วมมือในการจัดทำ ตรวจสอบแก้ไขจนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยไปด้วยดี

ระมัต โสชัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ
	/ คำนำ
	/ จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
	/ ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า
	/ ระเบียบวิธีในการศึกษาค้นคว้า
	/ ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า
	/ คำนิยามและศัพท์เฉพาะ
2	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ
	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล
3	วิธีดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล
	กลุ่มตัวอย่าง
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
	ระยะเวลาในการสอน
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
	การดำเนินการทดลอง
	แบบการทดลอง
	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4	การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษาค้นคว้า	23
	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าจากการทดสอบ	
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	23
	ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความวิตกกังวลจากการทดสอบ	
	ครั้งแรก การทดสอบครั้งสุดท้าย ภายหลังจากการ	
	ทดสอบย่อย	25
	ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มทดลอง	
	กับกลุ่มควบคุม	26
	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์	
	ทางการเรียน	27
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	30
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	30
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	30
	กลุ่มตัวอย่าง	30
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	31
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	31
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	31
	วิธีดำเนินการทดลอง	32
	การวิเคราะห์ข้อมูล	32
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	34
	อภิปรายผล	34

บทที่ ๑

หน้า

ข้อสังเกตในการศึกษาค้นคว้า

35

ข้อเสนอแนะทั่วไป

36

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

36

บรรณานุกรม

37

ภาคผนวก

43

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	14
2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย	15
3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	24
4 เปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชายและหญิง กลุ่มทดลอง	25
5 เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของควมวิตกกังวล	26
6 เปรียบเทียบความแตกต่างของความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	27
7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ และค่านัยสำคัญ	28
8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และนัยสำคัญระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มนักศึกษาชาย	28
9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และนัยสำคัญระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาหญิง	29

กานำ

ความเจริญก้าวหน้าของโลกเราในปัจจุบันนี้นับได้ว่าเป็นผลมาจากการพัฒนาทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเคมีจึงถือว่าเป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง ซึ่งเริ่มมีความสำคัญขึ้นมา ในระยะ 50 ปี (Newbury, 2508 : 1) ทำให้นักการศึกษาของเห็นความสำคัญของวิชาเคมี จึงได้จัดวิชาเคมีเข้าไว้ในหลักสูตร ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา แต่เนื่องจากว่า ความเจริญก้าวหน้าของวิชาเคมีเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก ดังนั้นการเรียนการสอนวิชาเคมีตาม สถานศึกษาต่าง ๆ จึงต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ทันและเหมาะสมกับความเจริญก้าวหน้า ทางด้านวิชาการ เช่น ในปี พ.ศ. 2502 สหรัฐอเมริกาได้มีการจัดตั้ง Chemical Bond approach และ Chemical Study ส่วนประเทศอังกฤษได้มี Nuffield Foundation Project เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาเคมี (นิตา สะเพียรชัย, 2511 : 1) นอกจากนี้ในประเทศอื่น ๆ ก็มีการจัดตั้ง สมาคม สถาบัน โครงการ จัดอบรมผู้สอนและปรับปรุง หลักสูตรแบบเรียนวิชาเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอนวิชาเคมีให้ดีขึ้น ซึ่งเรื่องนี้ แฮกกิส (Haggis, 2509 : ว.บ. 6 - 1) ได้ให้ข้อคิดไว้ว่า การเคลื่อนไหวเพื่อการปฏิรูป หลักสูตรที่เกิดขึ้นในทุกส่วนของโลก เป็นเพราะความไม่พอใจเกี่ยวกับการสอนวิชาเคมี และ กระทบถึงความจำเป็นที่เกี่ยวกับความคิดใหม่ ๆ ในเรื่องจุดประสงค์และกระบวนการสอน

อย่างไรก็ตามในกระบวนการเรียนการสอนจะเป็นวิชาเคมี หรือวิชาอื่น ๆ ปัจจัยที่สำคัญ ต่อการเรียนการสอนประการหนึ่งก็คือครู จะเห็นได้จากการจัดตั้งมหาวิทยาลัยในสมัยแรก ๆ จะเน้น ให้ความสำคัญของผู้สอนอย่างยิ่ง ดังคำกล่าวที่ว่า "การเริ่มต้นพัฒนามหาวิทยาลัยเป็นผลมาจากคณาจารย์ ที่มีคุณภาพ "Great teachers are the beginning of university development" (วิจิตร ศรีสอาน, 2518 : 71) แสดงว่าครูเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน นอกจากนี้

กำแหง พลางกูร (2509 : ว.บ. 4 - 2) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของครูไว้ว่า ครูคือปัจจัยที่สำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนการสอน 80 เปอร์เซ็นต์ของความสำเร็ยอยู่ที่ครู ผู้ที่เป็นครูจะต้องเป็นครูที่ดี มีสมรรถภาพ ซึ่ง สโรช บัวศรี (2515 : 38) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพของการเป็นครูที่ดีไว้ประการหนึ่งคือ ครูต้องมีความสามารถทำการสอนได้เป็นอย่างดี ต้องสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ครูอาจจะใช้เทคนิคหรือวิธีการสอนแบบใดก็ได้ตามความเหมาะสม แต่สิ่งที่ครูจะต้องคำนึงถึงคือ เมื่อสอนแล้วจะต้องให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

การสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ แบลร์ (Blair, 1962 : 272) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า การทดสอบเป็นการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ แพจ (Paige, 1966 : 276 - 277) ที่ว่า การทดสอบเป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีพอ ๆ กับเป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินผล และธอร์นไดค์ (Thorndike, 1955 : 27) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ไว้ว่า แบบทดสอบที่สร้างอย่างดีและใช้อย่างไค่ผลสามารถเป็นแรงจูงใจในทางที่จะสร้างนิสัยการเรียนที่ดี แก่ข้อผิดพลาดให้ถูกต้อง และเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ได้

ชวาล แพร่พิบูล (2508 : 25) ได้กล่าวถึงการทดสอบในลักษณะที่เป็นแรงจูงใจไว้ว่า การทดสอบเป็นการกระตุ้นการเรียนให้เด็กเกิดความคิดว่า ตัวเองจะต้องเตรียมตัวเรียนให้ดีขึ้นอย่างไร

การ์ริสัน (Garison, 1964 : 363) ได้ตั้งข้อสังเกตไว้ว่า นักเรียนที่สอบบ่อย ๆ คล้ายกับว่าถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์มีแนวโน้มอยู่ในระดับสูง ซึ่งไปสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ พจนี สะเพียรชัย (สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย, 2518 : 76 - 77) ที่ว่าการสอบบ่อย ๆ จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนในเรื่องที่ยังไม่รู้

จากข้อคิดของแบลร์และข้อเสนอแนะของ พจนี สะเพียรชัย จะเห็นว่าการทดสอบบ่อย ๆ เปรียบเสมือนกับการฝึกกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอยู่บ่อย ๆ อันจะทำให้การกระทำนั้นได้ผลสมบูรณ์ ผลที่ได้รับนี้สอดคล้องกับกฎการฝึกหัด (Law of Exercise) ซึ่งเป็นกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Edward Lee Thorndike) ที่ว่าหากร่างกายได้กระทำพฤติกรรมใด ๆ อยู่เสมอ

จะทำให้ร่างกายเกิดพฤติกรรมนั้น แล้วทำพฤติกรรมนั้นได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ (เคโซ สวานสันท์, ม.ป.ป. : 161)

นอกจากนี้คณะกรรมการการประเมินผลของ American Council on Education ยังได้สรุปถึงจุดมุ่งหมายของการทดสอบที่พิจารณาการเรียนการสอนไว้ว่า การทดสอบเป็น เครื่องช่วยนักเรียน กล่าวคือ การทดสอบจะไปกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ปรับปรุงนิสัย การเรียน และรู้วิธีการเตรียมตัวเพื่อจะเรียน (The Committee on measurement and Evaluation of The American Council on Education , 1959 : 13) ต่อมา อนาสตาซี (Anastasi) ได้กล่าวเสริมอีกว่า การสอบจ้ความเป็นแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ชนิดหนึ่ง ซึ่งจะไปกระตุ้นให้ผู้สอบเกิดความวิตกกังวลได้ (Stanley and Hopkins , 1972 : 140)

สำหรับความวิตกกังวลนี้ยังมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้อีกด้วย มีทฤษฎีอยู่ 2 ทฤษฎีที่กล่าวถึงเรื่องนี้ (Levitt , 1971 : 166) ก็คือ Iowa theory เป็นการกล่าวถึงความวิตกกังวลว่าเป็นพลังงานขับที่ทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น ถ้าเป็นการเรียนรู้ในสิ่งง่าย ๆ อีกทฤษฎีหนึ่งคือ Yale theory กล่าวถึงความวิตกกังวลว่าเป็นปฏิกิริยาส่วนหนึ่งในบุคลิกภาพส่วนบุคคล ที่จะช่วยให้คนเราสามารถเรียนรู้สิ่งที่ยาก ๆ บางอย่างได้ และยังมีกฎอีกกฎหนึ่งคือ Yerkes-Dodson Law กล่าวว่า ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้โดยตรง ความวิตกกังวลจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น จากข้อคิด ข้อเสนอแนะ และทฤษฎีของนักการศึกษา และนักจิตวิทยาที่กล่าวมาแล้ว ทำให้ผู้วิจัยมีความคิดว่า ถ้าการเรียนรู้สามารถวัดได้ในรูปของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพราะฉะนั้น การทดสอบย่อย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวล การจะมีความสัมพันธ์กัน และใครที่จะศึกษาลักษณะของความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสามนี้ในวิชาเคมี

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่า การทดสอบย่อยมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหรือไม่
2. เพื่อศึกษาว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาเคมีของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไร

3. เพื่อศึกษาว่า การทดสอบย่อยส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความวิตกกังวลหรือไม่
4. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความวิตกกังวลระหว่างนักศึกษาที่มีการทดสอบย่อย กับไม่มีการทดสอบย่อย ว่าแตกต่างกันหรือไม่

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะหาให้ได้เครื่องมือสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และวัดความวิตกกังวล
2. ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาเคมี ในด้านกิจกรรมการวัดผล และการประเมินผลเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนของนักเรียน
3. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับผู้จะทำการวิจัยต่อไป

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. การทดสอบย่อยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีดีกว่าไม่มีการทดสอบย่อย
2. ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาเคมีมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางลบ
3. นักศึกษาที่มีการทดสอบย่อย มีความวิตกกังวลสูงกว่านักศึกษาที่ไม่มีการทดสอบย่อย
4. การทดสอบย่อยทำให้นักศึกษามีความวิตกกังวลสูงขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง ปีที่ 1 วิทยาลัยครูเทพสตรี จังหวัดลพบุรี ที่กำลังเรียนวิชาเคมีทั่วไป 113 จำนวน 60 คน เป็นชาย 30 คน หญิง 30 คน
2. ตัวแปรที่จะศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การทดสอบย่อย

2.2 ตัวแปรตามได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความวิตกกังวล

คำนิยามและศัพท์เฉพาะ

1. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาลัยการศึกษาระดับสูงปีที่ 1 วิทยาลัยครูเทพสตรี จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2519

2. การทดสอบย่อย หมายถึง การสอบที่ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple-choice test) ซึ่งประกอบด้วยชุดคำถามไปไว้ให้ผู้สอบได้ตอบสนอง ภายหลังจากการเรียนการสอนเรื่องหนึ่ง ๆ ใช้เวลาครั้งละ 15 นาที

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชนิดเลือกตอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการสอบก่อนและหลังการเรียนในเนื้อหาที่กำหนดในการวิจัยครั้งนี้

4. ความวิตกกังวล คือ สภาวะของจิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดระแวง และกลัว อาจจะหาสาเหตุไม่ได้ และมีความชัดเจนในการตอบสนองสิ่งเร้าน้อยกว่าความกลัว โดยมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องเนื่องกันหลายประการ ซึ่งการแสดงความวิตกกังวลของบุคคลทั่ว ๆ ไปจะแสดงพฤติกรรมออกมาได้หลายแบบ แคทเทล (Cattell , 1961 : 263) ได้แบ่งพฤติกรรมที่แสดงความวิตกกังวลไว้ 6 ประการดังนี้

4.1 ความตื่นเกิน (Excitable) คือ ลักษณะที่ไม่อดทนต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มารบกวนจิตใจ เมื่อมีเรื่องยุ่งยากกระทบจิตใจก็เก็บความรู้สึกได้ยาก มักแสดงออกมากที่เห็นโกรธ บึ้งตึง ร้องไห้ เป็นต้น

4.2 ขลาดกลัวหรือประหม่า (Apprehensive) คือ ลักษณะขลาดกลัวหรือประหม่า ไม่กล้าแสดงออก หลีกเลี่ยงการแสดงความคิดเห็นหรือการกระทำต่อหน้าบุคคลหมู่มาก ถ้าจำเป็นต้องแสดงออกมักจะมีอาการเคอะเขิน

4.3 เกรงเกรียจจริงจัง (Tense) คือ ลักษณะที่จริงจังต่อชีวิต อารมณ์มักจะเครียดอยู่ตลอดเวลา จิตใจหมกมุ่นไม่ค่อยยิ้มแย้มแจ่มใส ไม่ชอบการพูดเล่น เห็นสิ่งต่าง ๆ วนวายไปหมด

4.4 อารมณ์อ่อนไหว (Affected by Feeling) คือ ลักษณะที่โกรธ เสียใจ กังใจ น้อยใจง่าย หัวใจไหวไปกับคำพูดหรือการกระทำของผู้อื่นได้ง่าย ความคุมอารมณ์ไม่อยู่

4.5 ขี้อาย (Shy) คือ ลักษณะที่ไปกล้าแสดงออก ชอบหลบหน้าคนหมู่มาก ไม่กล้าเสี่ยงทำในสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อน

4.6 จิตใจวนวาย (Undisciplined Self - Conflict) คือ ลักษณะที่ชอบคิดมาก เมื่อมีเรื่องยุ่งใจก็นำไปคิดเป็นเวลานาน ไม่ค่อยสบาย สิ้นหนามักเศร้าซึมหรือใจลอยเพราะเป็นกนขวางคิด

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ความวิตกกังวลวัดได้จากแบบสอบถามความวิตกกังวลตามลักษณะของพฤติกรรมที่เื้อกล่าวมาแล้ว คนที่ได้คะแนนในแบบสอบถามมากแสดงว่ามีความวิตกกังวลมาก คนที่ได้คะแนนในแบบสอบถามน้อยแสดงว่ามีความวิตกกังวลน้อย

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวกับการทดสอบและความวิตกกังวลมีอยู่มากมายทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้พยายามรวบรวมผลงานเหล่านี้เฉพาะการศึกษาค้นคว้าในส่วนที่เกี่ยวข้องเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพราะฉะนั้นจะแบ่งงานวิจัยเหล่านี้ออกเป็น 2 ตอน คือ

1. เอกสารและการวิจัยเกี่ยวกับการทดสอบ
2. เอกสารและการวิจัยเกี่ยวกับความวิตกกังวล

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับการทดสอบ

ได้มีผู้ทำการศึกษาค้นคว้าไว้ดังนี้

เทอร์นีย์ (Turney , 1931 : 760 - 762) ได้ศึกษาพบว่า ' นิสิตที่เรียนวิชาจิตวิทยา- การศึกษา โภชนาการสอบทุก ๆ สัปดาห์ แล้วมีการอภิปรายผลและข้อผิดพลาด ทำให้จิตที่มีความสามารถในการเรียนการจะมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

คีย์ส (Keys , 1934 : 45) ศึกษาพบว่า การสอบบ่อย ๆ ทำให้ผู้เรียนได้คะแนนสูงขึ้น

เคอร์คแพทริก (Kirkpatrick , 1934 : 41 - 68) ทำการทดสอบเช่นเดียวกับ คีย์ส โดยพบว่า การสอบช่วยให้นักเรียนรู้ดีขึ้น

รอสส์และเฮนรี่ (Ross and Henry , 1939 : 604) ศึกษาผลของการสอบบ่อย ๆ ที่มีต่อการเรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษา พบว่า การสอบบ่อย ๆ ทำให้การเรียนรู้ได้ผลดีขึ้น

แพนลาสีกวิ (Panlasiqui) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของการสอบที่มีต่อการเรียนวิชาเลขคณิต โดยให้นักเรียนระดับสี่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำการสอบครั้งละ 15 นาทีทุก ๆ สัปดาห์ X

แล้วแสดงผลความก้าวหน้าของการสอบทุกครั้ง มีการอภิปรายผลการสอบทุกครั้ง ช่วงระยะเวลา 20 สัปดาห์ ผลก็คือกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

✕ การวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่า การสอบย่อยจะทำให้การเรียนรู้อัป

โลว์รี (Lowry, 1974 : 121 - 124) ได้ศึกษาผลของการสอบย่อยในการสอนวิชาเคมีทั่วไป ปรากฏว่ากลุ่มที่มีการสอบย่อย มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการสอบย่อย

เอกิน กรีนส์ และบุชเชล (Eakins, Greens and Bushell, 1976:67-61) ได้ศึกษาถึงผลการสอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีการทดสอบย่อยทุก ๆ หน่วยเนื้อหา ใช้กลุ่มตัวอย่าง 170 คน จากนักเรียนระดับ 1 - 6 ข้อสอบที่วัดผลสัมฤทธิ์ใช้ Metropolitan Achievement Test (MAT) ส่วนแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบทุก ๆ หน่วยเนื้อหาใช้

Behavior Analysis Test (BAT) ซึ่งครูผู้สอนสร้างขึ้น ปรากฏว่ากลุ่มที่มีการทดสอบด้วย BAT ให้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการทดสอบด้วย BAT ซึ่งผู้ทดสอบใช้สถิติ

Binomial Probability Model ให้ค่า $p = .0278$ มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2512 : 52 - 53) ได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มควบคุมไม่มีการทดสอบย่อย มีคะแนนเฉลี่ย 43.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.29

กลุ่มทดลองที่มีการทดสอบไม่มีการเฉลย มีคะแนนเฉลี่ย 45.0 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.63

กลุ่มทดลองที่มีการทดสอบมีการเฉลย มีคะแนนเฉลี่ย 54.18 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.09

✕ แสดงว่าการทดสอบย่อยทำให้การเรียนรู้อัป ถ้ามีการเฉลยคำตอบ

สิระพร ชินวงศ์ (2517 : 25) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการสอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ปรากฏผลว่า

กลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ย 53.4 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.94

กลุ่มทดลองมีการทดสอบได้คะแนนเฉลี่ย 71.64 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.48

✕ แสดงว่า การทดสอบย่อยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าไม่มีการทดสอบย่อย

สติปัญญา ซึ่งวัดด้วย The California Test of Mental Maturity ของนักเรียน ระดับ 10 จำนวน 82 คน อายุ $14\frac{1}{2}$ - 17 ปี พบว่าเด็กหญิงมีความวิตกกังวลสูงกว่าเด็กชาย เด็กชายมีความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับระดับสติปัญญาเป็นบวก แต่ในเด็กหญิงมีความสัมพันธ์กันเป็นลบ

รูบุช (Rubush, 1963 : 498) ได้สรุปการวิจัยที่เกี่ยวกับความวิตกกังวลไว้ว่า โดยทั่วไปความวิตกกังวลจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ง่าย ๆ ซึ่งต้องใช้ภาษา อย่างไรก็ตาม ผลของความวิตกกังวลที่จะมีต่อการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ความเข้มของสิ่งเร้า ความยากง่ายของสิ่งที่เรียน ความสามารถในการปรับตัวของผู้เรียนให้เข้ากับสถานการณ์หรือการเรียนรู้

แกทเทล และสเชียร์ (Cattell and Schier, 1961 : 263 - 264) ได้ศึกษาพบว่า โดยทั่วไปความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กันเป็นลบ แต่ผลยังสรุปแน่นอนไม่ได้ เพราะผลดังกล่าวต้องขึ้นอยู่กับลักษณะของงานหรือสิ่งที่เรียนรู้ แรงจูงใจ ระดับอายุ ความเข้มของความวิตกกังวล

เกลเลอร์ และโรว์ลีย์ (Keller and Rowley, 1964 : 167 - 169) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับระดับสติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กระดับ 7 - 9 จำนวน 366 คน พบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างระดับสติปัญญา (I.Q.) กับความวิตกกังวลมีการระหว่าง 0 - .19 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และให้ข้อสังเกตไว้ว่าค่าความสัมพันธ์ต่ำกว่าระดับประจักษ์ที่เคยมีผู้วิจัยไว้

ชานสกี (Chansky, 1966 : 60) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ในวิชาพีชคณิตของเด็กระดับ 9 พบว่า ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับสติปัญญาในกลุ่มเด็กชาย เท่ากับ $-.03$ กลุ่มเด็กหญิง เท่ากับ $-.24$ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ทางลบที่น้อยมาก

สตีเฟนสัน และออร์ดอม (Stevenson and Ordum) ได้ทำการศึกษาถึงความวิตกกังวลและการเรียนของนักเรียน โดยใช้มาตรการวัดความวิตกกังวลของซารานัน ผลปรากฏว่า เด็กที่มีความวิตกกังวลสูงนั้น ความสามารถจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อสิ่งที่เรียนค่อย ๆ ยากขึ้น เป็นนามธรรมมากขึ้น หรือต้องใช้ความกตึกมากขึ้น

เมอร์ฟี (Murphy , 1968 : 1789) ได้ศึกษาเรื่อง ความวิตกกังวลกับระดับความสามารถในการเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ โดยทดลองกับเด็กระดับ 5 จำนวน 335 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มวิตกกังวลสูงกับกลุ่มวิตกกังวลต่ำ ผลการวิจัยพบว่า ความวิตกกังวลไม่มีผลต่อการเรียนรู้ในเด็กที่เรียนรู้ได้เร็ว แต่จะมีผลต่อเด็กที่เรียนรู้ได้ช้า อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในบทเรียนที่ยากขึ้น

มอร์ริส และฟูลเมอร์ (Morris and Fulmer , 1976 : 817 - 824) ได้ทำการศึกษาผลของการ Feed back โดยทำการเฉลี่ยทันทีเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ (Immediate Item - by - Item Feed back during Multiple choice Test Performance) ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับความวิตกกังวลก่อนและหลังการทดสอบ ปรากฏว่า

กลุ่มที่มีการ Feed back	ก่อนการทดสอบมีความวิตกกังวลเฉลี่ย	8.50
	หลังการทดสอบมีความวิตกกังวลเฉลี่ย	6.65
กลุ่มไม่มีการ Feed back	ก่อนการทดสอบมีความวิตกกังวลเฉลี่ย	8.54
	หลังการทดสอบมีความวิตกกังวลเฉลี่ย	8.40

จะเห็นว่าการ Feed back จะช่วยลดความวิตกกังวลได้ดีกว่าไม่มีการ Feed back
 วัลลภ กันทรวิชัย (2513 : 116) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในการเรียนกับความสำเร็จในการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการที่ศึกษาปีที่ 2 ในวิทยาลัยครูส่วนกลาง จำนวน 500 คน โดยใช้แบบสำรวจความวิตกกังวลที่สร้างขึ้นเอง พบว่าความวิตกกังวลในการเรียนกับความสำเร็จทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันเท่ากับ -0.1066

ปริยา พิพัฒนานนท์ (2514 : 52) ศึกษาความวิตกกังวลในการฝึกสอนกับเกรดเฉลี่ยการเรียนของนักศึกษาจำนวน 312 คน ปรากฏว่า ความวิตกกังวลในการฝึกสอนมีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ย เท่ากับ -0.123 มีนัยสำคัญที่ระดับ $.05$ และความวิตกกังวลในการสอนมีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยวิชาการก็เท่ากับ -0.02 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พรณี เกษแก้วแหง (2515 : 48) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับการสร้างสรรค์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 227 คน พบว่าความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับการสร้างสรรค์ในแง่ของความคล่องในการคิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .1903$) ที่ระดับ $.01$

และมีความสัมพันธ์กับความยืดหยุ่นในการคิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .1486$) ที่ระดับ .05

อาพล โองเกลือบ (2515 : 95) ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับความสามารถในการอ่าน ความเข้าใจในการอ่าน และความเร็วในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และปีที่ 7 จำนวน 500 คน ปรากฏผลว่า

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ความสามารถในการอ่านสัมพันธ์กับความวิตกกังวลเท่ากับ $-.186$

ความเข้าใจในการอ่านสัมพันธ์กับความวิตกกังวลเท่ากับ $-.208$

ความเร็วในการอ่านสัมพันธ์กับความวิตกกังวลเท่ากับ $-.100$

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ความสามารถในการอ่านสัมพันธ์กับความวิตกกังวลเท่ากับ $.058$

ความเข้าใจในการอ่านสัมพันธ์กับความวิตกกังวลเท่ากับ $.024$

ความเร็วในการอ่านสัมพันธ์กับความวิตกกังวลเท่ากับ $.070$

จากการวิจัยทาง ๆ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า

1. การทดสอบช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีขึ้น
2. ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นลบ

วิธีดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูงปีที่ 1 วิชาเอกวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2519 วิทยาลัยครูเทพสตรี จังหวัดลพบุรี จำนวน 60 คน เป็นนักศึกษาชาย 30 คน นักศึกษาหญิง 30 คน

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

จากกลุ่มตัวอย่าง 60 คน ผู้วิจัยจัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ทำการสอนตามปกติ

กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่มีการทดสอบย่อยทุกครั้งที่ได้รับเนื้อหาเรื่องหนึ่ง ๆ

การดำเนินการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ทำการแบ่งกลุ่มโดยวิธีการแบบสุ่ม (Random Sampling) ทั้งนี้ เพื่อให้สมาชิกของทั้งสองกลุ่มมีอิสระต่อกัน มีโอกาสได้รับเลือกอยู่ในกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุมได้เท่า ๆ กัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการแบ่งกลุ่มดังนี้

1. กำหนดหมายเลขประจำตัวนักศึกษาแต่ละคนไว้
2. จับฉลากหมายเลขของนักศึกษาขึ้นมาจำนวน 30 หมายเลข เป็นกลุ่มทดลอง ส่วนหมายเลขที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งผลของการแบ่งกลุ่มแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

เพศ กลุ่มตัวอย่าง	ชาย	หญิง	รวม
กลุ่มทดลอง	16	14	30
กลุ่มควบคุม	14	16	30
รวม	30	30	60

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาเคมี ตามหลักสูตรใหม่ของกรมศึกษาธิการ
ปีพ.ศ. 2502 ดังนี้

1. โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม (Electronic Structure of Atom)
2. ระบบพีริออดิก (Periodic System)
3. พันธะเคมี (Chemical bond)

ระยะเวลาในการสอน

จากเนื้อหาค้างกล่าวมาแล้ว ใช้เวลาทำการสอนกลุ่มละ 15 คาบ (Period) คาบละ
50 นาที สอนโดยอาจารย์ผู้สอนคนเดียวกัน เนื้อหาและวิธีสอนอย่างเดียวกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นแบบทดสอบย่อย ชนิด 5 ตัวเลือก 3 ฉบับ
ฉบับละ 30 ข้อ ฉบับหนึ่ง ๆ แบ่งตามเนื้อหาแต่ละหัวข้อที่กล่าวมาแล้ว โดยใช้เวลาในการทดสอบ

ฉบับละ 15 นาที แต่ละฉบับทำการทดสอบภายหลังการสอนจบเนื้อหาตามหัวข้อนั้น ๆ แบบทดสอบย่อยเหล่านี้ได้รับการแก้ไข และกำหนดยาจากผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาเคมีและการวัดผลการศึกษา แล้วนำมาทดลองสอบกับนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับปีที่ 2 วิทยาลัยครูเทพสตรี จำนวน 80 คน แล้วนำผลการสอบนี้มาทำการวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (Chung Teh Fan) เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) บานาจ จานเนก (r) และค่าความยากมาตรฐาน (Δ) ของข้อสอบทุกข้อ โดยเลือกเอาเฉพาะที่มีค่า p ระหว่าง .20 - .80 และค่า $r > .20$ ขึ้นไป ซึ่งคัดได้ฉบับละ 30 ข้อ (ค่า p, r, Δ ของข้อสอบแต่ละข้อก็แสดงไว้ในตารางภาคผนวก) แล้วนำข้อสอบแต่ละฉบับมาคำนวณหาความเชื่อมั่น (เป็นการแสดงการถ่วงน้ำหนักในภาคผนวก) โดยใช้สูตรของ กูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 21 (Kuder - Richardson - 21) ซึ่งผลของการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยทั้ง 3 ฉบับมีแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความเชื่อมั่นและความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อย	ค่าความเชื่อมั่น	ความยากมาตรฐานเฉลี่ย
ฉบับที่ 1	.7847	13.8067
ฉบับที่ 2	.7245	14.3200
ฉบับที่ 3	.7282	14.2100

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกคำตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 95 ข้อ แบบทดสอบนี้ครอบคลุมเนื้อหาที่ทำการสอนทั้งหมด โดยนำไปทดลองสอบกับนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับปีที่ 2 จำนวน 80 คน ที่เคยเรียน

เนื้อหาเหล่านี้มาแล้ว แล้วนำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) จำนวนจำแนก (r) และความยากมาตรฐาน (Δ) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เทห์ วน เลือก เฉพาะข้อที่มีค่า p เท่ากับ .2 - .6 และค่า r มากกว่า .2 ขึ้นไป (มีแสดงไว้ในภาคผนวก) แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหมด ด้วยสูตร $K.R. - 21$ ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ .9329 (แสดงการหาไว้ในภาคผนวก)

2. แบบสอบถามความวิตกกังวล เป็นแบบสอบถามที่มีข้อความแสดงพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความวิตกกังวลดังกล่าวมาแล้วทั้ง 6 ชนิด ลักษณะของแบบสอบถามประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในการเรียนและการสอบวิชาเคมีเท่านั้น จำนวน 43 ข้อ มีสเกลให้ตอบ 4 สเกล ดังตัวอย่าง

1. นักเรียนไม่กล้าถามอาจารย์ในสิ่งที่สงสัย
2. นักเรียนรู้สึกประหม่าต่อการตอบคำถามของอาจารย์

จริง		ไม่จริง	
มาก	น้อย	น้อย	มาก

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถาม

- จริงมาก หมายถึง มีความวิตกกังวลมาก มีคะแนนเท่ากับ 2
 จริงน้อย หมายถึง มีความวิตกกังวลน้อย มีคะแนนเท่ากับ 1
 ไม่จริงมาก หมายถึง ไม่มีความวิตกกังวลมาก มีคะแนนเท่ากับ - 2
 ไม่จริงน้อย หมายถึง ไม่มีความวิตกกังวล มีคะแนนเท่ากับ - 1

นำแบบสอบถามความวิตกกังวลนี้ไปสอบถามนักศึกษาที่เกียรตินิยมวิชาเคมีและกำลังเรียนวิชาเคมี ที่ไปใช้กลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้สำหรับทดลอง จำนวน 100 คน แล้วนำมาวิเคราะห์

หาว่ามาจําแนกของแต่ละข้อความ โดยแบ่งเป็น 27 % สูง และ 27 % ต่ำ ทดสอบด้วย t - test ก็ได้เฉพาะข้อความที่มีค่า t ตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไปได้ 43 ข้อความ (แสดงค่าของแต่ละข้อความไว้ในภาคผนวก) แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยสูตรของ ดูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20 ($K.R. - 20$) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.418 (แสดงการหาไว้ในภาคผนวก)

การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยกระทำดังนี้

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีการแบบสุ่มถึงกล่าวมาแล้ว แล้วทำการทดสอบครั้งแรก (Pre - test) ดังนี้
 - กลุ่มทดลอง ทำ Pre - test ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความวิตกกังวล
 - กลุ่มควบคุม ทำ Pre - test ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเดียว
2. สำหรับกลุ่มทดลองทำการสอนตามปกติ พอจบหัวข้อหนึ่ง ๆ ก็ทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยของเรื่องนั้น ๆ โดยไม่มีการเฉลยคำตอบ และไม่มีการทักคั่น
3. กลุ่มควบคุม ทำการสอนตามปกติ ไม่มีการทดสอบระหว่างการสอน
4. แต่ละกลุ่มเมื่อเสร็จสิ้นการสอน ตามเนื้อหาที่กำหนดแล้วทำการทดสอบครั้งสุดท้าย (Post - test) ในวันรุ่งขึ้น ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามความวิตกกังวลทั้งสองกลุ่ม
5. กรวณผลของแบบทดสอบและแบบสอบถาม นำคะแนนต่าง ๆ มาวิเคราะห์

แบบการทดลอง

จากวิธีการทดลองที่กล่าวมาแล้ว สามารถนำมาเขียนเป็นแบบการทดลองได้ดังนี้

	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ทดสอบครั้งแรก	วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดความวิตกกังวล
การทดลอง	สอนตามปกติ	สอนตามปกติ และมีการ ทดสอบย่อย 3 ครั้ง
ทดสอบครั้งสุดท้าย	วัดผลสัมฤทธิ์และวัดความ วิตกกังวล	วัดผลสัมฤทธิ์และวัดความ วิตกกังวล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความก้าวหน้าของคะแนนผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมด้วยค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้ $t - test$ เมื่อความก้าวหน้าของคะแนนผลสัมฤทธิ์คือผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการสอบครั้งสุดท้ายกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการสอบครั้งแรก
2. หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ครั้งสุดท้ายกับความวิตกกังวลจากคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามครั้งสุดท้าย ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)
3. หากการเปลี่ยนแปลงความวิตกกังวลของกลุ่มทดลอง โดยการเปรียบเทียบคะแนนความวิตกกังวลระหว่างคะแนนจากการสอบถามครั้งแรก กับคะแนนจากการสอบถามครั้งสุดท้าย โดยการเปรียบเทียบจากคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วย $t - test$

4. เปรียบเทียบความวิตกกังวลของทั้งสองกลุ่มด้วยคะแนนจากแบบสอบถามครั้งสุดท้าย โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทา $t - test$

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา กันศิริทนานนท์, 2515 : 51)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนของกลุ่ม

N แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่ม

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการบอกการกระจายของข้อมูลว่ามีคะแนนแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด (ล้วน สายยศ และอังคณา กันศิริทนานนท์, 2515 : 100) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) กำนวณจากสูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 21 ($K.R. - 21$) มีสูตรดังนี้ (Richardson - Kuder , 1939 : 681 - 687)

$$r_{tt} = \frac{ns^2 - \bar{X} (n - \bar{X})}{s^2 (n - 1)}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

m แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s^2 แทนค่าความแปรปรวนของคะแนน

$\bar{X}$ แทนค่าเฉลี่ยของคะแนน

4. ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความวิตกกังวล โดยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟ่า (α -Coefficient โดยสูตร (Ghiselli, 1964 : 286)

$$\alpha = \frac{n}{n - 1} \left(1 - \frac{s_1^2}{s_x^2} \right)$$

เมื่อ α แทนค่าความเชื่อมั่น

s_1^2 แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อความ

s_x^2 แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

n แทนจำนวนข้อ

5. t - test เพื่อหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จากสูตร (สวน สายยศ และอังคณา ศันศิริศานนท์, 2515 : 215) ซึ่งมี 2 กรู๊ปคือ

5.1 ถ้าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ t แทน t - statistic

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

s_1^2, s_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

5.2 ถ้าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวพันกัน ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ
 อังคณา คันธีรัตนานนท์, 2515 : 220)

$$t = \frac{\bar{D} \sqrt{n}}{s_d}$$

เมื่อ $\bar{D}$ แทนค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่าง

n แทนจำนวนคนในกลุ่ม

s_d แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความแตกต่าง

6. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (ล้วน สายยศ และ
 อังคณา คันธีรัตนานนท์, 2515 : 163) จากสูตร

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

$\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนของแต่ละกลุ่ม

$\sum X^2, \sum Y^2$ แทนผลรวมของคะแนนของแต่ละคนที่ยกกำลังสองในแต่ละกลุ่ม

$\sum XY$ แทนผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละคู่ของทั้งสองกลุ่ม

7. χ^2 - distribution เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่น (ล้วน สายยศ

และอังคณา คันธีรัตนานนท์, 2515 : 226)

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

t แทน t - distribution
 r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 N แทน จำนวนคน

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษาค้นคว้า

การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ทำการลำดับชั้น ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลของการเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม และระหว่างเพศชายกับเพศหญิงในกลุ่มทดลอง
2. วิเคราะห์ผลของการเปรียบเทียบคะแนนความวิตกกังวลระหว่าง Pre -test กับ Post - test ภายในกลุ่มทดลอง
3. วิเคราะห์ผลของการเปรียบเทียบ คะแนนความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
4. วิเคราะห์ผลของความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้ง หกค นักศึกษาหญิง และนักศึกษาชาย

1. ผลการวิเคราะห์การ เปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 เปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งครั้งแรกและครั้งสุดท้าย นักศึกษาทุกคนจะคะแนนความก้าวหน้า (แสดงไว้ในภาคผนวก) แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้า จากนั้นจึงเป็นมาตรฐานของคะแนนความก้าวหน้า แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้งสองกลุ่มด้วย t -test ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษา
ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวนคน	t
กลุ่มทดลอง	15.3000	5.6375	30	2.7215**
กลุ่มควบคุม	11.2333	5.7369	30	

**
 $\alpha > .01$

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มทดลอง มีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 15.30 และกลุ่มควบคุมมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 11.2333 แสดงว่า โดยส่วนรวมนักศึกษาในกลุ่มทดลองมีความก้าวหน้าของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาในกลุ่มควบคุม ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความก้าวหน้าของคะแนนในกลุ่มทดลองเท่ากับ 5.6375 แต่ในกลุ่มควบคุมเท่ากับ 5.7369 แสดงว่าคะแนนความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มทดลอง มีการกระจายของคะแนนมากกว่าในกลุ่มควบคุมและเมื่อเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มด้วย $t - test$ ปรากฏว่าค่า t เท่ากับ 2.7215 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของ
กลุ่มทดลองมีค่ามากกว่าของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การทดสอบย่อยมีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีความเชื่อมั่นได้ 99 เปอร์เซ็นต์

1.2 เปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าระหว่างนักศึกษายากับนักศึกษาหญิงในกลุ่มทดลอง

เปรียบเทียบค่าคะแนนความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษายากับนักศึกษาหญิงในกลุ่มทดลอง โดยใช้ $t - test$ จึงปรากฏผลในตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชาย และหญิง กลุ่มทดลอง

นักกีฬา	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	จำนวนคน	t
ชาย	14.4375	5.5110	15	.8703
หญิง	16.2857	6.0407	14	

$$\alpha < .05$$

จากตาราง 4 จะเห็นได้ว่าในกลุ่มทดลอง นักศึกษาหญิงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 16.2857 ของนักศึกษาชายเท่ากับ 14.4375 นั่นคือ ในกลุ่มทดลองนักศึกษาหญิงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาชาย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความก้าวหน้า นักศึกษาหญิงเท่ากับ 6.0407 นักศึกษาชายเท่ากับ 5.5110 แสดงว่า คะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาหญิงมีการกระจายมากกว่าคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาชาย และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาในกลุ่มทดลองทั้งสองเพศ ปรากฏว่าได้ค่า t เท่ากับ .8703 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของนักกีฬาในกลุ่มทดลองทั้งสองเพศแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ การทดสอบย่อยที่กระทำในกลุ่มทดลองทำให้นักศึกษาหญิงและนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นไม่แตกต่างกัน

2. การเปรียบเทียบความวิตกกังวลจากการทดสอบครั้งแรกกับการทดสอบครั้งสุดท้าย

หลังจากที่มีการทดสอบย่อยในกลุ่มทดลอง

การสอบวัดความวิตกกังวลของนักกีฬาก่อนมีการทดสอบย่อยและภายหลังมีการทดสอบย่อย เพื่อหาความเปลี่ยนแปลงของความวิตกกังวลของนักศึกษา และหาค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความวิตกกังวลที่เปลี่ยนแปลงไป แล้วทดสอบนัยสำคัญ ปรากฏผลดังในตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของความวิตกกังวล

จำนวนคน	ค่าเฉลี่ยของความเปลี่ยนแปลง	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเปลี่ยนแปลง	t
30	3.6667	12.2091	1.6342

$$\infty < .05$$

จากการาง 5 แสดงว่าภายหลังจากมีการทดสอบย่อยแล้ว กลุ่มทดลองมีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น เท่ากับ 3.6667 และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเปลี่ยนแปลงความวิตกกังวลเท่ากับ 12.2091 และจากการเปรียบเทียบความวิตกกังวล ระหว่างก่อนการทดสอบย่อยกับภายหลังการทดสอบย่อยแล้ว ปรากฏว่าไคกานันัยสำคัญ (t) เท่ากับ 1.6342 แสดงว่าความวิตกกังวลของนักศึกษาภายหลังการทดสอบย่อยสูงกว่าความวิตกกังวลของนักศึกษาก่อนการทดสอบย่อยอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ การทดสอบย่อยทำให้ความวิตกกังวลของนักศึกษาเพิ่มมากขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การวิเคราะห์การเปรียบเทียบความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

จากการสอบถามด้วยแบบสอบถามความวิตกกังวลครั้งสุดท้าย (Post-test) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแล้วหาค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความวิตกกังวลของแต่ละกลุ่ม นำค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน (โปรคยูภาคผนวก) ปรากฏผลดังในตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความแตกต่างของความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มทดลองกับ
กลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวนคน	t
กลุ่มทดลอง	15.1666	22.5449	30	-1.7413
กลุ่มควบคุม	27.6667	24.2147	30	

$$\infty < .05$$

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความวิตกกังวลของกลุ่มทดลองเท่ากับ 15.1666 แต่ค่าเฉลี่ยของความวิตกกังวลของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 27.6667 แสดงว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของความวิตกกังวลสูงกว่ากลุ่มทดลอง ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความวิตกกังวลของกลุ่มทดลองเท่ากับ 22.5449 แต่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.2147 แสดงว่าคะแนนความวิตกกังวลของกลุ่มควบคุมมีการกระจายดีกว่ากลุ่มทดลอง และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความวิตกกังวลของทั้งสองกลุ่มด้วย t - test ปรากฏว่าได้นัยสำคัญ (t) เท่ากับ 1.7413 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า กลุ่มควบคุมมีความวิตกกังวลสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวล กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ และสอบวัดความวิตกกังวลครั้งสุดท้ายของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม แล้วนำคะแนนของทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามความวิตกกังวล มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ นำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปหาค่านัยสำคัญ ดังปรากฏผลในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ และนัยสำคัญ

จำนวนคน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	นัยสำคัญ
60	-.2374	-1.6225

$$\infty < .05$$

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ -.2374 แสดงว่า ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นลบ- และจากการทดสอบนัยสำคัญของความสัมพันธ์ เท่ากับ -1.6225 แสดงว่าในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชาย

จากคะแนนความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชายทั้งหมดที่ได้จากการทดสอบครั้งสุดท้าย นำคะแนนของความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แล้วทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ปรากฏผลดังในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และนัยสำคัญระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มนักศึกษาชาย

จำนวนคน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	t
30	-.1153	-.5778

$$\infty < .05$$

จากการวาง 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชายเท่ากับ -0.1153 แสดงว่า ความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักศึกษาชายทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันเป็นลบ และจากการทดสอบนัยสำคัญของ ความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.5778 แสดงว่า ความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ชายมีความสัมพันธ์กันเป็นลบอย่าง ไม่นับนัยสำคัญทางสถิติ

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวล กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหญิง

จากคะแนนความวิตกกังวล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหญิงทั้งหมด ที่ได้จากการทดสอบครั้งสุดท้าย นำคะแนนของความวิตกกังวล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แล้วหาค่านัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ปรากฏผลในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และนัยสำคัญระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ ของนักศึกษาหญิง

จำนวนคน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	นัยสำคัญ
30	-0.3599	-1.6331

$$\infty < .05$$

จากการวาง 9 แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวล กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักศึกษาหญิงเท่ากับ -0.3599 แสดงว่า ความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาหญิงทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันเป็นลบ และจากการหาค่านัยสำคัญของความสัมพันธ์ เท่ากับ -1.6331 แสดงว่าในนักศึกษาหญิง ความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันเป็นลบ อย่าง ไม่นับนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการศึกษากันว่า

1. เพื่อศึกษาว่าการทดสอบย่อยมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่
2. เพื่อศึกษาว่าความวิตกกังวลในการเรียนวิชาเคมีของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไร
3. เพื่อศึกษาว่า การทดสอบย่อยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความวิตกกังวลหรือไม่
4. เพื่อศึกษา เปรียบเทียบความวิตกกังวลระหว่างนักศึกษาที่มีการทดสอบย่อยกับไม่มีการทดสอบย่อยว่าแตกต่างกันหรือไม่

สมมุติฐานในการศึกษากันว่า

1. การทดสอบย่อยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีดีกว่าไม่มีการทดสอบย่อย
2. ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางลบ
3. การทดสอบย่อยทำให้ความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น
4. นักศึกษาที่มีการทดสอบย่อยมีความวิตกกังวลสูงกว่านักศึกษาที่ไม่มีการทดสอบย่อย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษากันว่าครั้งนี้เป็นนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 ปีการศึกษา 2519 วิทยาลัยกรุงเทพสตรี จังหวัดลพบุรี จำนวน 60 คน เป็นชาย 30 คน หญิง 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มทดลองมี 30 คน มีการทดสอบย่อย
- กลุ่มควบคุมมี 30 คน สอนตามปกติไม่มีการทดสอบย่อย

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการแบบสุ่ม (Random Sampling) โดยการกำหนดหมายเลข
ประจำตัวของนักศึกษาแล้วจับสลากขึ้นมาเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุม

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

1. โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม
2. ระบบพีริออดิก
3. พันธะเคมี

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก
โดยใช้เป็นแบบทดสอบย่อยมี 3 ฉบับ แบบทดสอบเหล่านี้ได้หาความยาก, อำนาจจำแนกและ
ความยากมาตรฐานมาแล้วโดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เกห์ ฟาน แล้วหาความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบแต่ละฉบับด้วยสูตร K.R. -21 แบบทดสอบย่อยทั้ง 3 ฉบับมีเนื้อหาดังนี้

ฉบับที่ 1 ทดสอบเรื่องโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมมี 30 ข้อ
ฉบับที่ 2 ทดสอบเรื่องระบบพีริออดิก มี 30 ข้อ
ฉบับที่ 3 ทดสอบเรื่องพันธะเคมี มี 30 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก
และผ่านการวิเคราะห์มาแล้วเช่นเดียวกับแบบทดสอบย่อย มี 95 ข้อ

2. แบบสอบถามความวิตกกังวล เป็นแบบสอบถามมี 4 สเกล ได้รับการวิเคราะห์
หาอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 % กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วหาความเชื่อมั่นด้วยสูตร K.R. -20

วิธีดำเนินการทดลอง

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง
2. ทำการทดสอบครั้งแรก ดังนี้
 - 2.1 กลุ่มทดลอง ทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสอบถามด้วยแบบสอบถามความวิตกกังวล
 - 2.2 กลุ่มควบคุม ทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ทำการทดลองโดยกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ส่วนกลุ่มทดลองมีการทดสอบย่อยภายหลังจากเรียนจบหัวข้อหนึ่ง ๆ ด้วยแบบทดสอบย่อย ๆ ตามเนื้อหาหนึ่ง ๆ
4. ทำการทดสอบครั้งสุดท้ายทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความวิตกกังวล
5. ตรวจสอบคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความวิตกกังวลในการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความก้าวหน้าของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบครั้งแรก และครั้งสุดท้าย โดยเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ยของความก้าวหน้าของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการเปรียบเทียบดังนี้
 - 1.1 กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
 - 1.2 นักศึกษายกกับหญิงในกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบความวิตกกังวลจากการสอบครั้งแรกกับครั้งสุดท้ายในกลุ่มทดลอง
3. เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการสอบครั้งสุดท้าย ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
4. หากความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ โดยหาความสัมพันธ์ในกลุ่มต่อไปนี้

- 4.1 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
- 4.2 กลุ่มนักศึกษาชายทั้งหมด
- 4.3 กลุ่มนักศึกษาหญิงทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จากการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏผลดังนี้
 - 1.1 นักศึกษากลุ่มที่มีการทดสอบย่อย มีค่าเฉลี่ยของความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่ไม่มีการทดสอบย่อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
 - 1.2 ในกลุ่มทดลอง นักศึกษาหญิง มีค่าเฉลี่ยของความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาชายอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. จากการเปรียบเทียบความวิตกกังวลของกลุ่มทดลอง ระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการทดสอบครั้งสุดท้าย ผลปรากฏว่าการทดสอบครั้งสุดท้ายมีความวิตกกังวลสูงกว่าการทดสอบครั้งแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. จากการเปรียบเทียบความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของความวิตกกังวลสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏผลดังนี้
 - 4.1 ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 - 4.2 ในกลุ่มนักศึกษาชายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 - 4.3 ในกลุ่มนักศึกษาหญิงมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. โดยทั่วไปการทดสอบย่อยจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าไม่มีการทดสอบย่อย และทำให้นักศึกษาหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักศึกษาชาย
2. การทดสอบย่อยทำให้นักศึกษามีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักศึกษาที่ไม่มีการทดสอบย่อย มีความวิตกกังวลสูงกว่านักศึกษาที่มีการทดสอบย่อยอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การอภิปรายผล

การศึกษารังนี้ต้องการทราบถึงผลของการทดสอบย่อยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวล และจากผลของการศึกษาค้นคว้าพบว่าการทดสอบย่อยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าไม่มีการทดสอบย่อย ซึ่งตรงกับข้อสมมุติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ซึ่งจากผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ เทอร์นีย์ รอสส์ และเฮนรี โลว์รี ที่พบว่า การทดสอบย่อยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากสาเหตุหลายประการ คือ ประการที่หนึ่ง การทดสอบย่อยเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาต้องเตรียมตัวตลอดเวลา ทำให้นักศึกษาเกิดความพร้อมในการสอบ ซึ่งตรงกับกฎแห่งความพร้อมของฮอร์นไคท์ว่า เมื่อร่างกายเกิดความพร้อมจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ประการที่สอง การทดสอบย่อยทำให้นักศึกษามีประสบการณ์กับแบบทดสอบและสามารถปรับปรุงการเรียนของตนเพื่อเตรียมตัวสอบครั้งต่อไป และประการสุดท้าย การทดสอบย่อยเป็นการฝึกทักษะการทำข้อสอบของนักศึกษา เมื่อมีการทดสอบย่อย ๆ จะทำให้มีทักษะในการทำข้อสอบดีขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่า การทดสอบย่อยมีผลทำให้กลุ่มทดลองมีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญ นั่นคือ ความวิตกกังวลของกลุ่มทดลองไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่

ผู้วิจัยทั้งไว้ ทั้งนี้ อาจจะเป็นผลมาจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้ ประการแรกกลุ่มตัวอย่างมีอายุอยู่ในวัยรุ่นตอนปลาย (อายุ 17 - 21 ปี) ซึ่งเป็นวัยที่สามารถควบคุมอารมณ์ต่าง ๆ ได้ดีขึ้น (อรรถชัย ชื่นมนุษย์ และคณะ, 2518 : 232) นอกจากนี้คนในวัยนี้ยังรู้จักการปรับตัวกับวิธีการต่าง ๆ เป็นต้นว่า การลดภาวะความตึงเครียดทางอารมณ์ทำให้ความวิตกกังวลไม่เปลี่ยนแปลง เหตุผลอีกประการหนึ่งคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ค่อนข้างน้อย ทำให้ความวิตกกังวล ซึ่งเป็นลักษณะทางอารมณ์ที่ค่อนข้างมั่นคง (Stable) มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก

จากการเปรียบเทียบความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มควบคุมมีความวิตกกังวลสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญ นั่นคือความวิตกกังวลของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน ทั้งนี้ อาจจะมาจากการทดลองที่ว่า การทดลองครั้งนี้ไม่มีการควบคุมการติดต่อกันระหว่างกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาในกลุ่มทั้งสองจึงมีโอกาสติดต่อกับรู้เรื่องการทดสอบซึ่งกันและกัน กลุ่มควบคุมซึ่งไม่มีการทดสอบย่อมก็มีแนวโน้มว่ามีความวิตกกังวลมากขึ้น แต่เนื่องจากใช้เวลาในการทดลองน้อย จึงทำให้ความวิตกกังวลของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน เหตุผลอีกประการหนึ่งน่าจะมาจาก การให้คำรับรองของผู้สอน ที่ได้ให้คำรับรองแก่ทั้งสองกลุ่มในเรื่องคะแนนการสอบว่าไม่มีผลต่อคะแนนการเรียน ซึ่งเป็นเหตุให้ความสำคัญของการทดสอบขอยลงในความเห็นของนักศึกษา จึงทำให้ความวิตกกังวลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นนั้นไม่แตกต่างกัน

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กันในทางลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ แคทเทิล และ สเติร์ททอลล์มาแล้ว แต่ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากว่าตามทฤษฎีของ เบอร์กและ คอคตัน ซึ่งกล่าวไว้ว่า ความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนจะมีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นโค้งกลับเหวี่ยง ความสัมพันธ์ที่ได้จากการวิจัยจึงได้ออกมาเป็นลบและน้อยมากจนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อสังเกตในการศึกษาครั้งนี้

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังมีข้อบกพร่องบางประการที่จะต้องทำการแก้ไข เพื่อจะทำให้ผลที่ได้ออกมาไม่คลาดเคลื่อนมีดังนี้

1. จำนวนครั้งของการทดสอบย่อยที่ใช้ทดสอบนั้นน้อยเกินไป จึงทำให้ความวิตกกังวล
 นี้เป็นภาวะทางอารมณ์ของนักศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เพราะฉะนั้นถ้าจะมีการศึกษาถึง
 ผลของการทดสอบย่อยที่มีต่อภาวะทางอารมณ์แล้ว ควรมีการทดสอบย่อยให้มากกว่านี้

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ค่อนข้างน้อยเกินไป คือ ใช้เวลาเพียง 3 สัปดาห์
 จึงทำให้การศึกษานในส่วนที่เกี่ยวกับภาวะทางอารมณ์ได้ผลออกมาไม่ตรงกับสัณฐาน เพราะ
 ภาวะทางอารมณ์ส่วนใหญ่เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพ จึงมีการเปลี่ยนแปลงยากมาก หรือจะ
 เปลี่ยนแปลงได้ก็ต้องใช้เวลานาน ดังนั้นถ้าจะศึกษาให้ได้ผลถูกต้องจริง ๆ แล้วควรจะใช้เวลา
 มากกว่านี้

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และรวบรวมข้อมูล ควรมีการหาความเที่ยงตรง
 เสียด้วย เพื่อจะได้อธิบายว่าเครื่องมือที่ใช้ในวัดได้ตรงจุดมุ่งหมายหรือไม่ มิฉะนั้นจะทำให้เกิด
 ความคลาดเคลื่อนในการวัดได้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการเรียนการสอนวิชาเคมีหรือวิชาใด ๆ ก็ตามครูผู้สอน ควรมีการทดสอบย่อย
 บ่อย ๆ อย่างน้อยหัวข้อละครึ่ง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ผู้เรียน

✓ 2. ในการทดสอบย่อยจะต้องระวังอุปกรณ์หนึ่งคือ อย่าให้ผู้เรียนมีความวิตกกังวลเพิ่ม
 มากขึ้นไป เพราะจะทำให้เกิดโทษแก่ผู้เรียน คือ เป็นโรคประสาทได้

3. ผู้สอนทั่ว ๆ ไปควรมีการสอบถามความวิตกกังวลของผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่มี
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ หากสาเหตุของความวิตกกังวลนั้น แล้วแนะแนวทางแก้ไขเพื่อ
 ลดความวิตกกังวล อาจจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยเรื่องนี้ซ้ำอีกเพื่อหาผลการวิจัยที่แน่นอนยิ่งขึ้น โดยใช้เวลาดทดลองให้
 มากขึ้น และกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น

2. กรณีการวิจัยเรื่องนี้มีแนวโน้มหัวข้ออื่น ๆ แล้วเปรียบเทียบผลที่ได้ว่าจะเหมือนกันหรือไม่
3. กรณีการวิจัยเรื่องนี้โดยใช้กลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีความถี่ของการทดสอบแตกต่างกันแล้วดูว่าการทดสอบควรมีความถี่เท่าใดที่จะได้ผลสัมฤทธิ์ดีที่สุด

บรรณานุกรม

- การศึกษาแห่งประเทศไทย, สมาคม จุดยืนและทิศทางทางการศึกษาไทย วัฒนาพานิช 3518, 189 หน้า.
- กำแหง พลางกูร "การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเตรียมอุดมศึกษา" รายงานการสัมมนา
ศึกษานิเทศก์และครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรมวิชาการ กระทรวง
ศึกษาธิการ 2509. 148 หน้า.
- ชาวล แพร่สกุล เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ 3 วัฒนาพานิช พระนคร 2508, 452 หน้า.
- เดโช สวานานนท์ จิตวิทยาทั่วไป โอเดียนสโตร์ ม.ป.ป., 258 หน้า.
- นিকা สะเพียรชัย การปรับปรุงหลักสูตรวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (พิมพ์โรเนียว)
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2511, 3 หน้า.
- นิวเบอร์รี่, เอ็น เอฟ. การสอนเคมีสำหรับโรงเรียนมัธยมในประเทศไทย ประณีต โกมารกุล
ณ นคร และคณะ ผู้แปล โรงพิมพ์การศาสนา 2508, 301 หน้า.
- ปรีชา พิพัฒน์านนท์ "การศึกษความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียน การปรับตัว ความตั้งใจ
ระดับมุงหวัง ความวิตกกังวลในการฝึกสอน กับผลสัมฤทธิ์ในการฝึกสอนของนักเรียน
ฝึกหัดครูส่วนกลาง" ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
2514, 118 หน้า.
- พรณี เกษก่ำแหง "ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความวิตกกังวล
และพฤติกรรมด้านความเป็ญใจ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" ปริญญานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 58 หน้า.
- ฉวน สายยศ และอังคณา พันศิริตานนท์ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช พระนคร 2515,
285 หน้า.
- วัลลภ กันทรชัย "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความตั้งใจเรียน ระดับความปรารถนาในการสอบ
และความวิตกกังวลในการเรียน กับความสำเร็จในการเรียน" ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
2513, 155 หน้า.
- วิจิตร ศรีสะอาน หลักการอุดมศึกษา วัฒนาพานิช พระนคร 2518, 87 หน้า.
- สาโรช บัวศรี "การตั้งความมุ่งหมายของชีวิตสำหรับนักเรียน นิสิต และนักศึกษานิสิตในสถาบันฝึกหัดครู"
วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ 7(1) : 38 สิงหาคม 2515.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ อิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ ในเนื้อหาบางประการในวิชา
คณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
2512. 59 หน้า.

สรีระพร ชินวงศ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการสอบและผลสัมฤทธิ์ของวิชาชีววิทยา
ปริญญานิพนธ์ คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต 2517. 30 หน้า.

อรทัย ชื่นบุญ และคณะ จิตวิทยาพัฒนาการ โรงพยาบาลวิฑูรย์ 2518.
337 หน้า.

อำพล โอ่งเคลือบ ความวิตกกังวล ความสามารถในการอ่านและลักษณะอื่นบางประการ
ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต 2515. 225 หน้า.

แฮกกีส์, เอส. เอ็ม "Chemical Curriculum Reform" รายงานการสัมมนา
ศึกษานิเทศก์และครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย, กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ 2509. 148 หน้า.

Blair, Glenn M., Educational Psychology, The Macmillan Company, New York
1962, 678 pp.

Cattell, R.B., and Scheier, I.H., The Meaning and Measurement of Neuroticism
and Anxiety, The Renald Press Company, New York 1961, 535 pp.

Chansky Norman M., "Anxiety Intelligence and Achisvement in Algebra"
The Journal of Educational Research, 60 : 90, 1960.

The Committee on Measurement and Evaluation of the American Council on
Education, College Testing, American Council on Education,
Washington D.C. 1959, 189 p.

Eakins, Down J., Greens, Dan S., and Bushell, Dan J.R., "The Effect of
Instructional Test Taking Unit on Achievement Test Score", The
Journal of Educational Research, 60 : 67 - 71, 1976.

Garrison, Karl G., Educational Psychology, Meredith Publishing Company,
New York 1964, 363 pp.

Ghiselli, Edwin E., Theory of Psychological Measurement, McGraw-Hill
New York 1964, 408 pp.

- Keller Duwayne E., and Rowley, Vinton N., "The Relationship Among Anxiety Intelligence and Scholastic Achievement in Junior High School Children", The Journal of Educational Research, 58 : 167-169, 1964.
- Kennedy Wallace A., Child Psychology, Prentice-Hall Inc., New Jersey 1971, 604 pp.
- Keys, Noel, "The Influence on Learning and Relation of Weekly Tests as Apposed Monthly Tests", Journal of Educational Psychology, 25 : 427-436, September 1934.
- Kirkpatrick, Jame E., "The Motivation Effect of A Specific Type of Testing Program", University of Iowa Studies in Education, 9 : 41-68 June 1934.
- Levitt, Eugene E., The Psychology of Anxiety , Paladin, London, 1971 259 p.
- ✓Linquist, E.F., Educational Measurement, American Council on Education, Washington 1951, 819 pp.
- Lowry, G.L., "The Quiz Section Effects on Performance Test in Chemistry", Journal of Chemical Education, 51(2) : 122-124, February, 1974.
- McCollum, Helen W., "The Relationship of Anxiety to Intelligence Score of Tenth-Grade Student", The Journal of Educational Research, 58 : 35, 1964
- Mednick, Martha T., and Mednick, Sarnoff A., "Anxiety as Personality Variable", Research in Personality, Holt, Rinehart and Winston Inc., New York, 1963, 627 pp.

Morris Larr W. and Stephen Fulmer, "Test (Worry and Emotionality) Changes During Academic Testing as Function of Feedback and Test Importance" Journal of Educational Psychology, 68(6), Nov/Dec 1976.

Murphy, Daniel P., "The Effects of Manifest Anxiety and Ability Level upon Transfer in Paired Associates Learning Task", Journal of Educational Psychology, 68 : 1789A May 1968.

Paige, Donald D., "Learning While Testing", The Journal of Educational Research, 95 : 276-277 February, 1966. *

Richardson, M.W., and Kuder, C.F., "The Calculation of The Test Reliability Coefficients Based Upon the Method of Rational Equivalence", Journal of Educational Psychology, 30 681-687, 1939.

✓ Ross, C.C. and Henry Lylek, "The Relation Between Frequency of Testing and Progress in Learning Psychology", Journal of Educational Psychology, 30 : 604-611, November 1939. *

Ruebush Briton K., "Anxiety" Child Psychology, Edited by Harold W. Stevenson, The National Society in the Study of Education 1963, 460-576 pp.

Sarason, Seymour B. and Others "Across-Cultural Study of Anxiety Among American and English School Children", Journal of Educational Psychology, 49(1) : 129-136, 1955.

Sarason, Seymour B. and Others, Anxiety in Elementary School Children, * McGraw-Hill Book Co. Inc., New York 1960, 351 pp.

Stanley, Julian C. and Hopkins, Kenneth D., Educational and Psychological Measurement and Evaluation, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliff, New Jersey 1972, 520 pp.

Thorndike, Robert L., Measurement and Evaluation in Psychology and Education,

John Wiley & Sons Inc., New York, 1955, 274 pp.

✓ Turney, Austin H., "The Effects of Frequent Short Objective Tests Upon the Achievement of College Students in Educational Psychology", School and Society, 33 : 760-762 June 6, 1931

ภาคผนวก ก

- การวิเคราะห์หา - อ่านาจำแนก ความยากง่าย ความยากมาตรฐาน
และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- อ่านาจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความวิตกกังวล

ตาราง ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.50	.18	.33	.36	14.7
2	.86	.36	.63	.52	11.7
3	.73	.18	.45	.55	13.5
4	.73	.36	.55	.38	12.5
5	.68	.23	.45	.45	13.5
6	.54	.14	.33	.45	14.8
7	.82	.27	.55	.55	12.5
8	.54	.14	.33	.45	14.8
9	.68	.23	.45	.45	13.5
10	.45	.18	.31	.31	15.0
11	.50	.23	.36	.29	14.4
12	.68	.14	.40	.56	14.1
13	.59	.14	.35	.49	14.5
14	.68	.27	.47	.41	13.3
15	.77	.27	.52	.50	12.8

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
16	.77	.23	.50	.54	13.0
17	.68	.18	.42	.51	13.8
18	.45	.18	.31	.31	15.0
19	.54	.23	.38	.33	14.2
20	.73	.27	.50	.46	13.0
21	.82	.32	.58	.51	12.2
22	.50	.14	.30	.41	15.0
23	.73	.09	.38	.65	14.2
24	.68	.36	.52	.32	12.8
25	.68	.05	.32	.69	14.8
26	.68	.23	.45	.45	13.5
27	.77	.23	.50	.54	13.0
28	.63	.36	.42	.27	13.1
29	.45	.14	.28	.37	15.3
30	.45	.09	.25	.46	15.7

ตาราง ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.62	.29	.45	.34	13.5
2	.71	.43	.57	.29	12.3
3	.90	.62	.77	.38	10.0
4	.62	.05	.29	.65	15.2
5	.62	.05	.29	.65	15.2
6	.67	.14	.39	.55	14.1
7	.38	.19	.28	.23	15.3
8	.38	.10	.23	.38	16.0
9	.48	.14	.30	.30	15.1
10	.43	.05	.21	.53	16.2
11	.43	.05	.21	.53	16.2
12	.52	.14	.32	.43	14.9
13	.57	.10	.31	.53	14.9
14	.48	.10	.27	.46	15.4
15	.71	.48	.60	.24	12.0

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
16	.43	.19	.30	.28	15.0
17	.48	.29	.38	.20	14.2
18	.43	.14	.28	.35	15.4
19	.76	.10	.41	.66	13.9
20	.76	.19	.47	.56	13.3
21	.62	.10	.34	.57	14.1
22	.86	.24	.56	.62	12.4
23	.48	.19	.33	.32	14.8
24	.62	.05	.29	.65	15.2
25	.71	.29	.50	.42	13.0
26	.71	.05	.34	.70	14.7
27	.48	.24	.36	.26	14.5
28	.71	.33	.52	.38	12.8
29	.57	.14	.34	.47	14.6
30	.48	.19	.33	.32	14.8

ตาราง ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 3

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.62	.05	.29	.65	15.2
2	.52	.24	.38	.30	14.3
3	.71	.29	.50	.42	13.0
4	.81	.24	.53	.56	12.7
5	.62	.14	.36	.51	14.4
6	.71	.52	.62	.20	11.8
7	.48	.10	.27	.46	15.4
8	.62	.05	.29	.65	15.2
9	.62	.38	.50	.24	13.0
10	.71	.19	.44	.52	13.6
11	.48	.19	.33	.32	14.8
12	.57	.10	.31	.53	14.4
13	.71	.33	.52	.38	12.8
14	.62	.14	.36	.51	14.4
15	.76	.05	.36	.73	14.4

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
16	.52	.19	.35	.36	14.6
17	.71	.29	.50	.42	13.0
18	.57	.33	.45	.25	13.5
19	.62	.29	.45	.34	13.5
20	.48	.19	.33	.32	14.8
21	.52	.14	.32	.43	14.9
22	.52	.33	.42	.20	13.8
23	.57	.19	.37	.40	14.3
24	.62	.05	.29	.65	15.2
25	.48	.10	.27	.46	15.4
26	.48	.14	.30	.39	15.1
27	.48	.14	.30	.39	15.1
28	.52	.19	.35	.36	14.6
29	.48	.19	.33	.32	14.8
30	.52	.24	.38	.30	14.3

ตาราง ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.77	.54	.66	.25	11.4
2	.86	.32	.60	.56	11.9
3	.50	.14	.30	.41	15.0
4	.50	.27	.38	.24	14.2
5	.72	.23	.47	.49	11.3
6	.45	.14	.28	.37	15.3
7	.59	.27	.43	.33	13.7
8	.77	.14	.44	.63	13.6
9	.68	.14	.40	.56	14.1
10	.50	.09	.27	.50	15.4
11	.68	.366	.52	.32	12.8
12	.45	.09	.25	.46	15.7
13	.54	.18	.35	.39	14.5
14	.50	.09	.27	.50	15.4
15	.45	.18	.31	.31	15.0
16	.63	.27	.45	.37	13.5
17	.50	.14	.30	.41	15.0
18	.45	.14	.28	.37	15.3
19	.50	.14	.30	.41	15.0
20	.50	.27	.38	.24	14.2
21	.63	.27	.45	.37	13.5
22	.45	.09	.25	.46	15.7
23	.54	.09	.29	.52	15.2
24	.68	.27	.47	.41	13.3

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
25	.59	.14	.35	.49	14.5
26	.45	.14	.28	.37	15.3
27	.45	.23	.34	.25	14.7
28	.63	.36	.52	.32	12.8
29	.45	.14	.28	.37	15.3
30	.59	.32	.45	.28	13.5
31	.63	.18	.40	.47	14.1
32	.45	.23	.34	.25	14.7
33	.50	.19	.27	.50	15.4
34	.32	.14	.23	.25	16.0
35	.54	.27	.40	.28	14.0
36	.54	.27	.40	.28	14.0
37	.63	.23	.42	.41	13.8
38	.45	.09	.25	.46	15.7
39	.68	.09	.36	.62	14.5
40	.45	.09	.25	.46	15.7
41	.50	.14	.30	.41	15.0
42	.54	.14	.34	.45	14.8
43	.63	.09	.33	.59	14.7
44	.72	.41	.57	.32	12.3
45	.45	.27	.36	.20	14.5
46	.59	.09	.31	.56	14.9
47	.68	.09	.36	.62	14.5
48	.59	.14	.35	.49	14.5

ตาราง ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
49	.54	.27	.40	.28	14.0
50	.63	.00	.33	.50	14.7
51	.45	.09	.25	.46	15.7
52	.54	.09	.29	.52	15.2
53	.59	.32	.45	.28	13.5
54	.63	.09	.33	.50	14.7
55	.45	.00	.25	.46	15.7
56	.45	.09	.25	.46	15.7
57	.50	.23	.36	.29	14.4
58	.63	.14	.37	.52	14.3
59	.45	.18	.31	.31	15.0
60	.77	.00	.41	.68	13.0
61	.45	.00	.25	.46	15.7
62	.36	.09	.21	.38	16.2
63	.50	.14	.30	.41	15.0
64	.50	.27	.43	.30	13.7
65	.45	.00	.25	.46	15.7
66	.59	.18	.38	.43	14.3
67	.45	.18	.31	.31	15.0
68	.54	.18	.35	.39	14.5
69	.68	.23	.45	.45	15.5
70	.68	.18	.42	.51	15.3
71	.59	.09	.31	.56	14.9
72	.54	.09	.20	.52	15.2

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
73	.41	.09	.23	.42	15.9
74	.50	.18	.33	.36	14.7
75	.45	.14	.28	.37	15.3
76	.45	.23	.34	.25	14.7
77	.50	.27	.38	.24	14.2
78	.50	.14	.30	.41	15.0
79	.45	.09	.25	.46	15.7
80	.50	.09	.27	.50	15.4
81	.45	.09	.25	.46	15.7
82	.41	.09	.23	.42	15.9
83	.41	.14	.27	.33	15.5
84	.50	.09	.31	.56	14.9
85	.32	.14	.23	.25	16.0
86	.63	.00	.33	.50	14.7
87	.63	.09	.33	.59	14.7
88	.45	.23	.34	.23	14.7
89	.45	.23	.34	.23	14.7
90	.45	.14	.28	.37	15.3
91	.52	.09	.31	.56	14.9
92	.63	.09	.33	.50	14.7
93	.54	.00	.29	.52	15.2
94	.63	.14	.37	.52	14.3
95	.59	.00	.31	.56	14.7

การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร K.R. -- 21 สูตร

$$r_{tt} = \frac{ns^2 - \bar{X} (n - \bar{X})}{s^2 (n - 1)}$$

เมื่อ r_{tt} เท่ากับ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 s^2 เท่ากับ ค่าความแปรปรวนของคะแนนในการวัดครั้งหนึ่ง ๆ
 $\bar{X}$ เท่ากับ ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 n เท่ากับ จำนวนของข้อสอบ

ค่าต่าง ๆ เหล่านี้ของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 มีแสดงไว้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ	n	$\bar{X}$	s^2	r_{tt}
ฉบับที่ 1	30	12.05	29.3700	.7847
ฉบับที่ 2	30	11.9375	23.7375	.7245
ฉบับที่ 3	30	11.3375	23.3235	.7232
ผลสัมฤทธิ์	95	31.3333	275.7575	.7320

ตาราง ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามความวิตกกังวล

ข้อ	$\bar{X}_H$	s_H^2	n_H	$\bar{X}_L$	s_L^2	n_L	t
1	1.1352	1.0979	27	-.1111	2.4102	27	3.6073
2	.7407	2.1225	27	-.8513	2.1310	27	4.0133
3	1.3333	1.2307	27	.3333	2.5384	27	2.6676
4	.5630	1.4216	27	-.5135	2.4900	27	3.3925
5	1.3143	.2336	27	.1431	2.5156	27	5.2231
6	1.3333	.1025	27	.5925	2.4045	27	4.2546
7	1.6296	.3190	27	.7037	2.1396	27	3.0684
8	.6667	2.5384	27	-1.2222	1.3333	27	4.9332
9	1.4444	.4371	27	.5555	1.6410	27	3.1662
10	-.5135	2.4900	27	-1.5925	1.1737	27	2.9156
11	-.4074	3.1737	27	-1.3333	1.3461	27	2.1474
12	1.7778	.1794	27	1.1111	1.4371	27	2.6339
13	1.2963	.3319	27	-.2962	2.2165	27	4.7394
14	1.6296	.2421	27	.0370	2.1908	27	5.3056
15	.7037	3.2934	27	-.3333	1.9437	27	3.6143
16	1.5555	.3333	27	.2592	2.3532	27	4.1099
17	1.4444	.9487	27	.2222	2.0256	27	3.6331
18	1.1351	1.0028	27	-.1351	2.6823	27	3.7039
19	1.0740	1.6096	27	.7437	2.3917	27	2.4624
20	1.6296	.6267	27	-.7437	2.3917	27	2.4624
21	1.1111	1.4371	27	-.0370	2.1908	27	3.1103

ตาราง ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามความวิตกกังวล (ต่อ)

ข้อ	$\bar{X}_H$	s_H^2	n_H	$\bar{X}_L$	s_L^2	n_L	t
22	1.9629	.0370	27	1.0740	1.9173	27	3.3036
23	1.8518	.3618	27	.5555	2.5641	27	3.9578
24	1.8889	.1025	27	.4074	2.4814	27	4.7091
25	1.8889	.1025	27	.9259	1.7635	27	3.6633
26	1.4814	.4131	27	.3333	2.0769	27	3.7805
27	1.6296	.2421	27	.4144	2.3333	27	3.8437
28	1.9629	.6370	27	1.5553	.4871	27	2.2242
29	.5925	2.6351	27	-.8518	1.6695	27	3.6173
30	1.8885	.1025	27	.8888	2.1794	27	3.4386
31	.7777	2.0254	27	-.1851	1.9259	27	2.5169
32	1.8148	.3873	27	.4814	1.9515	27	4.5306
33	1.1111	1.7179	27	-.0741	2.5327	27	2.2872
34	1.5185	.7207	27	.1481	2.5156	27	3.9584
35	1.6667	.6923	27	.0376	2.1208	27	4.2389
36	1.7037	.4472	27	.5185	2.2592	27	2.3736
37	1.7407	.1994	27	.7037	2.1320	27	3.5237
38	1.6741	1.6866	27	-.6667	2.5384	27	4.4006
39	1.6667	.9231	27	.1481	2.5156	27	4.2552
40	1.2222	1.3333	27	-.7037	2.3703	27	5.2001
41	1.5555	.7179	27	.0370	2.8331	27	4.1581
42	1.8889	.1025	27	.4444	2.3333	27	4.8055
43	-.1851	3.3874	27	-.8518	1.6695	27	3.6176

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความวิตกกังวล โดยใช้ K.S.

$$\infty = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2} \right)$$

เมื่อ ∞ เท่ากับความเชื่อมั่นของมาตรวัด

n เท่ากับจำนวนข้อคำถาม

s_x^2 เท่ากับความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

s_i^2 เท่ากับความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ ซึ่งแสดงไว้ในตาราง

ตาราง ค่าความแปรปรวนของข้อความแต่ละข้อ

ข้อ	s_i^2	ข้อ	s_i^2	ข้อ	s_i^2	ข้อ	s_i^2
1	2.4343	12	1.6540	23	1.4501	34	1.8752
2	2.3781	13	2.5530	24	1.5883	35	1.5833
3	2.4052	14	1.9373	25	1.600	36	1.8974
4	2.3849	15	2.4722	26	1.7652	37	1.5373
5	2.1086	16	1.8645	27	1.7853	38	2.7373
6	1.3552	17	2.0582	28	1.4274	39	2.1782
7	1.5365	18	2.4140	29	2.4019	40	2.4779
8	2.2757	19	2.5156	30	1.1006	41	2.2233
9	1.5373	20	1.7748	31	2.1818	42	1.3575
10	1.9782	21	2.0779	32	1.4824	43	2.6036
11	2.1822	22	1.7252	33	2.5312	$\sum s_i^2$	81.6103

การคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความวิตกกังวล

$$\text{เมื่อ } n = 43$$

$$s^2 = 459.0799$$

$$\sum s_i^2 = 81.6103$$

แทนค่าลงในสูตร K.R. - 21

$$\alpha = \frac{43}{42} \left(1 - \frac{81.6103}{459.0799} \right)$$

$$\alpha = .8418$$

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความก้าวหน้าระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ t เท่ากับ t - statistic

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$ เท่ากับค่าเฉลี่ยของความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ

s_1^2, s_2^2 เท่ากับความแปรปรวนของความก้าวหน้า ผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ

n_1, n_2 เท่ากับจำนวนนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ

ตาราง ความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่	กลุ่มทดลอง			ที่	กลุ่มควบคุม		
	คะแนนทดสอบ ครั้งแรก	คะแนนทดสอบ ครั้งสุดท้าย	X_1		คะแนนทดสอบ ครั้งแรก	คะแนนทดสอบ ครั้งสุดท้าย	X_2
1	18	34	16	1	20	31	11
2	18	39	21	2	15	40	25
3	20	39	19	3	29	32	3
4	33	44	11	4	17	32	15
5	26	36	10	5	31	34	3
6	25	49	24	6	25	36	11
7	29	50	21	7	23	33	10
8	23	33	10	8	24	35	11
9	21	43	22	9	24	37	13
10	30	36	6	10	25	32	7

ตาราง ความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ร.ร.	กลุ่มทดลอง			ร.ร.	กลุ่มควบคุม		
	คะแนนทดสอบ ครั้งแรก	คะแนนทดสอบ ครั้งสุดท้าย	$\bar{X}_1$		คะแนนทดสอบ ครั้งแรก	คะแนนทดสอบ ครั้งสุดท้าย	$\bar{X}_2$
11	20	43	23	11	26	36	10
12	28	37	3	12	31	35	4
13	12	35	23	13	31	40	7
14	26	39	13	14	29	42	13
15	20	38	18	15	9	33	2
16	19	44	25	16	18	30	19
17	20	28	8	17	27	33	6
18	23	32	9	18	28	41	13
19	25	42	17	19	26	31	5
20	19	35	16	20	18	32	
21	28	32	4	21	15	40	27
22	22	40	18	22	25	38	1
23	23	38	15	23	21	30	7
24	24	27	5	24	25	36	1
25	21	35	14	25	20	29	9
26	21	43	22	26	23	42	17
27	28	46	18	27	35	42	7
28	24	38	14	28	21	31	10
29	25	37	14	29	22	32	10
30	23	37	14	30	23	28	5

การคำนวณ

$$\bar{x}_1 = 15.30 \quad \bar{x}_2 = 11.2333$$

$$s_1^2 = 34.0766 \quad s_2^2 = 32.9122$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{15.30 - 11.2333}{\sqrt{\frac{34.0766}{30} + \frac{32.9122}{30}}} \\ &= 2.7215 \end{aligned}$$

$$df = 58 \quad t_{.01} = 2.66$$

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาหญิง
กับนักศึกษาชายในกลุ่มทดลอง

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

subscript 1 หมายถึงกลุ่มนักศึกษาหญิง

subscript 2 หมายถึงกลุ่มนักศึกษาชาย

ตาราง ความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มทดลอง

ที่	นักศึกษาหญิง			ที่	นักศึกษาชาย		
	คะแนนทดสอบ ครั้งแรก	คะแนนทดสอบ ครั้งสุดท้าย	X ₁		คะแนนทดสอบ ครั้งแรก	คะแนนทดสอบ ครั้งสุดท้าย	X ₂
1	18	34	16	1	20	38	18
2	18	30	21	2	19	44	25
3	20	39	19	3	20	28	8
4	33	44	11	4	23	32	9
5	26	36	10	5	25	42	17
6	25	49	24	6	19	35	16
7	29	50	21	7	28	32	4
8	23	33	10	8	22	40	18
9	21	43	22	9	23	38	15
10	30	36	6	10	24	29	5

ตาราง ความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มทดลอง (ทอ)

ที่	นักศึกษาหญิง			ที่	นักศึกษาชาย		
	คะแนนทดสอบ ครั้งแรก	คะแนนทดสอบ ครั้งสุดท้าย	X_1		คะแนนทดสอบ ครั้งแรก	คะแนนทดสอบ ครั้งสุดท้าย	X_2
11	20	43	23	111	21	35	14
12	28	37	9	12	21	43	22
13	12	35	23	13	28	46	18
14	26	39	13	14	24	38	14
				15	25	35	14
				16	23	37	14

จากตาราง

$$\bar{X}_1 = 16.2857 \quad \bar{X}_2 = 14.4375$$

$$s_1^2 = 36.4898 \quad s_2^2 = 30.3711$$

$$n_1 = 14 \quad n_2 = 16$$

$$t = \frac{16.2857 - 14.4375}{\sqrt{\frac{36.4898}{14} + \frac{30.3711}{16}}} = .8708$$

$$df = 28 \quad t_{.05} = 2.048$$

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความวิตกกังวลของกลุ่มทดลอง ในการสอบครั้งแรก
กับการสอบครั้งสุดท้าย

$$t = \frac{\bar{D} \sqrt{n}}{s_d}$$

เมื่อ t เท่ากับ t - statistic

$\bar{D}$ เท่ากับค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงความวิตกกังวล

s_d เท่ากับความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลง
ความวิตกกังวล

ตาราง การเปลี่ยนแปลงความวิตกกังวลในกลุ่มทดลอง

ที่	ทดสอบ ครั้งแรก	ทดสอบ ครั้งสุดท้าย	D	ที่	ทดสอบ ครั้งแรก	ทดสอบ ครั้งสุดท้าย	D
1	33	38	5	16	-12	-6	6
2	-2	17	19	17	20	9	9
3	-21	-11	10	18	18	6	-12
4	-13	14	27	19	36	40	4
5	-8	22	20	20	38	62	24
6	26	17	-9	21	25	5	-20
7	11	17	6	22	36	24	-12
8	-30	-12	18	23	-7	-2	5
9	-39	-44	-5	24	-4	-10	-2
10	3	22	19	25	36	33	-3
11	-12	6	18	26	9	10	1
12	-24	-19	5	27	52	33	-19
13	2	-3	-5	28	58	52	-6
14	40	42	2	29	16	29	13
15	33	37	4	30	15	7	-8

การคำนวณ

$$\bar{D} = 3.6667$$

$$s_d = 12.2891$$

$$n = 30$$

$$t = \frac{3.6667 \sqrt{30}}{12.2891}$$

$$= 1.6342$$

$$df = 29 \quad t_{.05} = 2.045$$

4. การวิเคราะห์การเปรียบเทียบความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ subscript

1 หมายถึงกลุ่มควบคุม

subscript

2 หมายถึงกลุ่มทดลอง

ตาราง ความวิตกกังวลในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม				กลุ่มทดลอง			
ที่	ความวิตกกังวล	ที่	ความวิตกกังวล	ที่	ความวิตกกังวล	ที่	ความวิตกกังวล
1	58	16	51	1	28	16	-6
2	37	17	6	2	17	17	29
3	55	18	11	3	-11	18	6
4	55	19	32	4	14	19	40
5	40	20	-10	5	22	20	62
6	73	21	20	6	17	21	5
7	-14	22	-19	7	17	22	24
8	50	23	38	8	-12	23	-2
9	36	24	18	9	-44	24	-10
10	0	25	45	10	22	25	33
11	33	26	-1	11	6	26	10
12	29	27	7	12	-19	27	33
13	38	28	36	13	-3	28	52
14	43	29	14	14	42	29	29
15	20	30	57	15	37	30	7

การคำนวณ

$$\bar{x}_1 = 15.1667 \quad \bar{x}_2 = 27.6667$$

$$s_1^2 = 508.2722 \quad s_2^2 = 586.3556$$

$$t = \frac{15.1667 - 27.6667}{\sqrt{\frac{508.2722}{30} + \frac{586.3556}{30}}}$$

$$= -1.7413$$

$$df = 58 \quad t_{.05} = 2.00$$

5. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ กับความวิตกกังวลของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง
ทั้งหมด

สูตร

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

ตาราง ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ในสูตร

ที่	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	34	38	1292	1156	1444
2	39	17	663	1521	289
3	38	-11	-429	1521	121
4	44	14	616	1936	196
5	28	57	1596	784	3249
6	36	22	792	1296	484
7	49	17	833	2401	289
8	50	17	850	2500	289
9	43	-12	-516	1849	144
10	33	-44	-1452	1089	1936
11	43	22	946	1849	484
12	36	6	216	1296	36
13	37	-19	-703	1369	361
14	35	-3	-105	1225	9
15	39	42	1638	1521	1874

ตาราง ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ในสูตร (ต่อ)

ที่	X	Y	XY	X ²	Y ²
16	38	37	1406	1444	1369
17	44	-6	-264	1936	36
18	28	23	812	784	841
19	32	6	192	1024	36
20	42	40	1680	1764	1600
21	35	62	2170	1225	3844
22	32	5	160	1024	25
23	40	24	960	1600	576
24	38	-2	-76	1444	4
25	29	-10	-290	841	100
26	35	33	1155	1225	1089
27	43	10	430	1849	100
28	46	33	1518	2116	1089
29	38	52	1976	1444	2704
30	39	29	1131	1521	841
31	37	7	259	1369	49
32	31	58	1798	961	3364
33	40	37	1480	1600	1369
34	32	55	1760	1024	3025
35	32	55	1760	1024	3025
36	34	40	1360	1156	1600

ตาราง ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ในสูตร (กต)

ที่	X	Y	XY	X	Y ²
37	36	73	2628	1296	5329
38	33	-14	-462	1089	196
39	35	50	1750	1225	2500
40	37	36	1332	1369	1296
41	32	0	0	1024	0
42	36	33	1188	1296	1089
43	35	29	1015	1225	841
44	40	38	1520	1600	1444
45	42	43	1806	1764	1849
46	33	20	660	1089	400
47	30	51	1530	900	2601
48	33	6	198	1089	36
49	41	11	451	1681	121
50	31	32	992	961	1024
51	32	-10	-320	1024	100
52	40	20	800	1600	400
53	38	-19	-722	1444	361
54	30	38	1140	900	1444
55	36	18	648	1296	324
56	29	45	1305	841	2025
57	42	-1	-42	1764	1
58	42	7	294	1764	49
59	31	36	1116	961	6
60	32	-14	-448	1024	6
Σ	2196	1285	4528	81914	62703

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \\
 &= \frac{(60 \times 45283) - (2196 \times 1285)}{\sqrt{\{(60 \times 81914) - (2196)^2\} \{(60 \times 62703) - (1285)^2\}}}
 \end{aligned}$$

$$r = -0.2374$$

$$\begin{aligned}
 t &= r \sqrt{\frac{N-2}{1-r}} \\
 &= -0.237 \times \sqrt{\frac{60-2}{1-(-0.2374)}} \\
 &= 1.6225
 \end{aligned}$$

$$df = 58 \quad \frac{1}{n} .05 = 2.000$$

6. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ กับความวิตกกังวลของนักศึกษาชาย

ตาราง ค่าตัวแปรต่าง ๆ ในสูตร

ที่	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	38	37	1406	1444	1369
2	44	-6	-264	1936	36
3	28	29	812	784	841
4	32	6	192	1024	36
5	42	40	1680	1764	1600
6	35	62	2170	1225	3844
7	32	5	160	1624	25
8	40	24	960	1600	576
9	38	-2	-76	1444	4
10	29	-10	-290	841	100
11	35	33	1155	1225	1089
12	43	10	430	1849	100
13	46	33	1518	2116	1089
14	38	52	1976	1444	2704
15	39	29	1131	1521	841
16	37	7	259	1369	49
17	30	51	1550	900	2601
18	33	6	198	1089	36
19	41	11	451	1681	121
20	31	32	992	961	1024

ตาราง ค่าตัวแปรต่าง ๆ ในสูตร (ต่อ)

ลำดับ	X	Y	XY	X ²	Y ²
21	32	-10	-320	1024	100
22	40	20	800	1600	400
23	38	-19	-722	1444	361
24	30	38	1140	911	1444
25	36	18	648	1296	324
26	29	45	1305	841	2025
27	42	-1	-42	1764	1
28	42	7	284	1764	49
29	31	36	1116	961	1296
30	32	-14	-448	1024	196
Σ	1083	569	20171	39859	24281

$$r = \frac{(30 \times 20171) - (1083 \times 569)}{\sqrt{\{(30 \times 39859) - (1083)^2\} \{(30 \times 24281) - (569)^2\}}}$$

$$r = -0.1153$$

$$t = -0.1153 \sqrt{\frac{30-2}{1-(-0.1153)}}$$

$$= -0.5777$$

$$df = 28 \quad .05 = 1.701$$

7. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ กับความวิตกกังวลของนักกีฬานักหญิง

ตาราง ค่าตัวแปรต่าง ๆ ในสูตร

ที่	X	Y	XY	X^2	Y^2
1	34	38	1292	1156	1444
2	39	17	663	1521	289
3	39	-11	-429	1521	121
4	44	14	616	1936	196
5	28	57	1596	784	3249
6	36	22	792	1296	484
7	49	17	823	2401	289
8	50	17	850	2500	289
9	43	-12	-516	1849	144
10	33	-44	-1452	1089	1936
11	43	22	946	1849	484
12	36	6	216	1296	36
13	37	-19	-703	1369	361
14	35	-3	-105	1225	9
15	39	42	1638	1521	1764
16	31	58	1798	961	3364
17	40	37	1480	1600	1369
18	32	55	1760	1024	3025
19	32	55	1760	1024	3025
20	34	40	1360	1156	1600

ตาราง ค่าตัวแปรต่าง ๆ ในสูตร (ต่อ)

ที่	X	Y	XY	X ²	Y ²
21	36	73	2628	1296	5329
22	33	-14	-460	1089	196
23	35	50	1750	1225	2500
24	37	36	1332	1369	1296
25	32	0	0	1024	0
26	36	33	1188	1296	1089
27	35	29	1015	1225	841
28	40	38	1520	1600	1444
29	42	43	1086	1764	1849
30	33	20	660	1089	400
Σ	1113	710	25112	42055	38422

$$r = \frac{(30 \times 25112) - (1113 \times 716)}{\sqrt{\{(30 \times 42055) - (1113)^2\} \{(30 \times 38422) - (716)^2\}}} = .3599$$

$$t = -.3599 \sqrt{\frac{30 - 2}{1 - (-0.35599)}}$$

$$= 1.6331$$

$$df = 28 = t_{.05} = 1.701$$

not

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสอบถามความวิตกกังวล

แบบทดสอบเก็บฉบับที่ 1

เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง ข้อทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว กาเครื่องหมายกากบาท(×) ลงบนข้อในกระดาษคำตอบ

1. บั๊กกล่าวว่ "อะตอมของธาตุเดียวกัน จะมีสมบัติต่าง ๆ เหมือนกันตลอดจนมวล" จากข้อความนี้ข้อใดถูกที่สุด
 - ก. ธาตุประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว
 - ข. อะตอมชนิดเดียวกัน ประกอบด้วยธาตุที่เหมือนกัน
 - ค. ธาตุชนิดเดียวกันมีอะตอมหลายชนิด
 - ง. ธาตุต่าง ๆ มีสมบัติเหมือนกัน
 - จ. ธาตุชนิดเดียวกันมีมวลเท่ากัน
2. จากการค้นพบในปัจจุบัน พบว่าคำกล่าวในข้อที่ 1 นั้นผิด จากการค้นพบเรื่องใด
 - ก. ไอโซเมอร์
 - ข. ไอโซบาร์
 - ค. ไอโซโทป
 - ง. ไอโซโทป
 - จ. ถูกทุกข้อ
3. ทว่า "อะตอม แปลว่า แบ่งไม่ได้" ท่านคิดว่าอย่างไร
 - ก. เป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง
 - ข. เป็นคำกล่าวที่ผิด
 - ค. ยังไม่แน่นอนเพราะยังไม่มี การค้นพบ
 - ง. เป็นคำกล่าวที่ถูกต้องเป็นโมเลกุล
 - จ. ถูกทั้งข้อ ก และ ง

ข้อมูล "จากทฤษฎีอะตอมของดาลตัน ถ้าสาร A + สาร B $\longrightarrow$ สาร C + สาร D",

4. เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดลงแล้ว ผลจะเป็นอย่างไร

ก. จำนวนอะตอมของสาร A + B เท่ากับจำนวนอะตอมของสาร C + D

ข. มวลของสาร A + B เท่ากับมวลของสาร C + D

ค. จำนวนอะตอมของสาร A เท่ากับจำนวนอะตอมของสาร C

ง. มวลของสาร B เท่ากับมวลของสาร C หรือ D

จ. มวลของสาร A + C เท่ากับมวลของสาร B + D

5. ปฏิกิริยาข้างบนนี้เป็นไปตามกฎข้อใด

ก. กฎการเคลื่อนที่ของกาซ

ข. กฎอนุรักษ์มวล

ค. กฎการเกิดสารประกอบ

ง. กฎสัดส่วนพหุคูณ

จ. กฎสัดส่วนคงที่

ข้อมูล "สารประกอบชนิดหนึ่งประกอบด้วยคาร์บอนหนัก 18 หน่วย ออกซิเจน 24 หน่วย" จงตอบคำถามข้อ 6 – 8

6. สารประกอบนี้มีสูตรอย่างไร

ก. CO

ข. CO₂

ค. C₃O₄

ง. C₂O₄

จ. CO₃

7. ถ้าสารประกอบนี้มีคาร์บอนเพิ่มอีก 6 หน่วยน้ำหนักออกซิเจนจะเพิ่มอีกกี่หน่วย

ก. 4

ข. 6

ค. 8

ง. 12

จ. 16

8. การรวมตัวของสารประกอบนี้เป็นไปตามกฎข้อใด

ก. กฎอนุรักษ์มวล

ข. กฎสัดส่วนคงที่

ค. กฎของเกรแฮม

ง. กฎสัดส่วนย้อนกลับ

จ. ทุกกฎที่กล่าวมา

9. การค้นพบที่สำคัญที่ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างไฟฟ้ากับโครงสร้างภายในสสารคืออะไร
ก. การค้นพบของอริสโตเติล ข. การตั้งทฤษฎีอะตอมของดาลตัน
ค. การทดลองอิเล็กโตรลิซิสของฟาราเดย์ ง. การค้นพบไฟฟ้าของทาลีส
จ. การค้นพบทฤษฎีกัมมันต์ของแพลงค์
10. ผู้ที่ซื้ออิเล็กทรอนิกส์เป็นคนแรกคือใคร
ก. สโตนีย์ ข. ทอมสัน
ค. ครูกส์ ง. รัทเทอร์ฟอร์ด
จ. แกรวิก
11. เมื่อผ่านไฟฟ้าเข้าสู่อุปกรณ์หลอดคาโทด จะเกิดการเรืองแสงที่บริเวณใด
ก. ปลายหลอดด้านตรงข้ามหัวบวก ข. ปลายหลอดด้านบวก
ค. เกิดทั้งหลอด ง. เกิดรอบ ๆ หลอด
จ. ไม่มีการเรืองแสง
12. การที่รังสีคาโทดเบี่ยงเบนได้ในสนามแม่เหล็ก แสดงว่ารังสีนี้มีลักษณะเช่นใด
ก. มีประจุไฟฟ้าบวก ข. มีประจุไฟฟ้าลบ
ค. มีขั้วแม่เหล็กเหนือ ง. มีขั้วแม่เหล็กใต้
จ. เป็นกลาง
13. ในหลอดรังสีคาโทดต้องมี ต่าง ๆ ไว้ เพื่ออะไร
ก. เพื่อให้ได้ลำแสงเรียวเล็ก ข. เพื่อให้ได้ลำแสงที่ตรง
ค. เพื่อให้ได้ลำแสงที่ตรงและเรียวเล็ก ง. เพื่อให้ได้ลำแสงตรง เรียวเล็ก และสะท้อนได้
จ. เพื่อให้ได้ลำแสงที่ตรง เรียวเล็ก และมีกลิ่นฉ่ำเสมอ
14. เมื่อผ่านลำแสงกาโทดไประหว่างสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่สมดุลกันจะเกิดอะไรขึ้น
ก. ลำแสงเดินทางโค้งได้ ข. ลำแสงสะท้อนกลับได้
ค. ลำแสงเกิดการหักเห ง. ลำแสงเดินทางปกติ
จ. ลำแสงเดินโค้งงอ

15. ในหลอดรังสีแกมมา ถ้าเปลี่ยนภาชนะบรรจุในหลอดจะทำให้ค่าอะไรของรังสีแกมมาคงที่

- ก. มวล ข. ประจุ
ค. อัตราส่วนของประจุก่อนมวล ง. ขนาด
จ. ความเข้ม

16. มีกักล่าวว่ "อะตอมทั้งหลยเป็นกกลางทงไฟฟ้" หมายความว่าอบงไร

- ก. ภายในอะตอมไม่มีประจุไฟฟ้า ข. อะตอมมีประจุบวกเท่ากับประจุลบ
ค. ภายในอะตอมมีประจุที่เป็นกลาง ง. ประจุบวกรวมอยู่ภายในที่
จ. เป็นค่ากล่าวที่ผิด

17. จากสมการ $\sum_{i=1}^n x_i = 35$ จงหาว่า x หมายถึงอะไร

- ก. โปรตอน ข. นิวตรอน
ค. อิเล็กตรอน ง. โปสิตรอน
จ. แกมมา

18. นึกถึงอันหมายถึงส่วนใด

- ก. โปรตอน อิเล็กตรอน ข. อิเล็กตรอน นิวเคลียส
ค. โปรตอน นิวตรอน ง. อิเล็กตรอน เมซอน
จ. อิเล็กตรอน โปรตอน นิวตรอน

19. ปฏิกริยา $\text{Be}_4^9 (\infty, x) \text{C}_6^{12}$ อนุภาค x หมายถึงอะไร

- ก. โพรทอน ข. นิวตรอน
ค. อิเล็กตรอน ง. โปรติกรอน
จ. แกมมา

20. ชนิดของอะตอมขึ้นอยู่กับจำนวนอนุภาคใด

- ก. โปรตอน ข. นิวตรอน
ค. อิเล็กตรอน ง. โปสิตรอน
จ. เมซอน

ข้อมูล จาก $_{12}^{24}\text{A}$, $_{13}^{25}\text{B}$, $_{14}^{28}\text{C}$, $_{13}^{28}\text{D}$, $_{14}^{29}\text{E}$, $_{15}^{30}\text{F}$

จงตอบคำถามข้อ 21 – 22

21. ธาตุที่กล่าวมาแล้วมีกี่ธาตุ

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

จ. 7

22 ธาตุคู่ใดที่เป็นไอโซโทปกัน

ก. A กับ B

ข. B กับ C

ค. C กับ D

ง. B กับ D

จ. E กับ F

23. มัถน์เขียนมีมวลอะตอมเท่ากับ 24.31 หมายความว่าอย่างไร

ก. มัถน์เขียน 1 อะตอมหนัก 24.31 กรัม

ข. มัถน์เขียน 1 อะตอมหนัก 24.31 เท่าของ H

ค. มัถน์เขียน 1 อะตอมหนัก 24.31 เท่าของ O

ง. มัถน์เขียน 1 อะตอมหนัก $\frac{24.31}{12}$ เท่าของ C-12

จ. มัถน์เขียน 1 อะตอมหนัก 24.31 เท่าของ O-16

24. มวลของลิเทียมเท่ากับ 6.942 แต่ L_1^6 มีมวล 6.015 L_1^7 มีมวล 7.016 จะมี L_1^6 ในธรรมชาติกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 7.4

ข. 43.01

ค. 86.64

ง. 94.31

จ. 98.2

25. รังสีเอกซ์ มีความถี่ 10^{20} วินาที⁻¹ มีความยาวคลื่นใดที่อันตราย

ก. 0.001

ข. 0.002

ค. 0.003

ง. 0.004

จ. 0.005

26. จากสูตรการหาจำนวนอิเล็กตรอนมากที่สุดในระดับ ระดับหนึ่งเท่ากับ $2n^2$ จะใช้ได้ถูกต้องถึงเชลล์ใด

ก. M

ข. N

ค. O

ง. P

จ. Q

27. Paul Exclusion Principle

กล่าวว่า "ไม่มีอิเล็กตรอนคู่ใดในอะตอมที่มี

คว้นตันนับเบอร์ เหมือนกันได้ทั้งสี่ค่า" จากถ้อยคำกล่าวนี้อิใดเป็นผลของข้อความนี้ถูกต้องที่สุด

ก. $\boxed{\uparrow\uparrow}$

ข. $\boxed{\downarrow\uparrow}$

ค. $\boxed{\downarrow\downarrow}$

ง. $\boxed{\uparrow\downarrow}$

จ. $\boxed{\times}$

28. X^{54}_{26} มีการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนอย่างไร

ก. $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^6, 4s^2$

ข. $3d^8$

ค. $5s^2, 4d^{10}, 5p^6$

ง. $5d^1$

จ. $3d^5, 4s^2, 4p^1$

29. $^{60}_{29}I$ มีการจัดเรียงตัวของวาเลนซ์อิเล็กตรอนอย่างไร

ก. $5p^6, 6s^2$

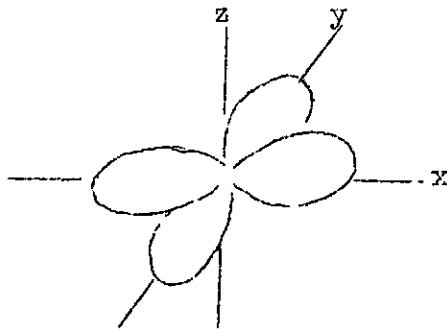
ข. $5p^6, 5d^1, 6s^1$

ค. $3d^9, 4s^2, 4p^1$

ง. $3d^9, 4p^3$

จ. $3d^{10}, 4s^2$

30. จากรูป



เป็นออร์บิทัลชนิดใด

ก. P_{xy}

ข. d_{xy}

ค. $d_{x^2 - y^2}$

ง. d_{z^2}

จ. d_{x-y}

แบบทดสอบเคมี ฉบับที่ 2

เรื่อง ระบบพีริออดิก

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที ให้นักเรียน
ตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว การเครื่องหมายกากบาท (X) ลงบนกระดาษ
ในกระดาษคำตอบ (ที่แจกไปให้)

1. ทาม Triad rule ธาตุที่ 107 ควรจะมีมวลอะตอมเท่าใด (กummวลอะตอมจาก
ตารางธาตุ)
ก. 230
ข. 260
ค. 273
ง. 276
จ. 287
2. ธาตุต่อไปนี้ธาตุใดอยู่ในหมู่เดียวกัน
ก. K, Ca, Mg
ข. B, In, Pb
ค. Rb, Tc, I
ง. O, Te, Po
จ. Pd, Cf, Ac,
3. ธาตุต่อไปนี้ธาตุใดเป็นพวก Noble Gas
ก. C, O, Ne
ข. Ne, N, Cl
ค. Xe, Ne, He
ง. Fr, Ba, Dy
จ. Au, Ag, Hg
4. ธาตุพวก (n-1) d-orbital มีสมบัติพิเศษอย่างใดบ้าง
ก. ให้สารประกอบที่ไม่มีสี
ข. ให้สารประกอบที่มีสี
ค. เป็นพวกแม่เหล็กอ่อน
ง. เป็นพวกมีประจุถูกแม่เหล็กได้
จ. เป็นธาตุที่มีน้ำหนักเบา

5. ในการวัดรัศมีอะตอมของเหล็กแห่งหนึ่ง รัศมีที่ได้เป็นชนิดใด

ก. Atomic Radius

ข. Covalent Radius

ค. Ionic Radius

ง. Vander Waals Radius

จ. เรียบได้ 4 อย่างที่กล่าวมา

6. รัศมีอะตอมจัดเป็นสมบัติฟิสิคัล เพราะอะไร

ก. มีคุณสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละธาตุ

ข. มีความสัมพันธ์กับสมบัติของธาตุ

ค. มีความสัมพันธ์กับอะตอมมิคนัมเบอร์

ง. ที่กล่าวมาแล้วทุกข้อ

จ. ที่กล่าวมาแล้วผิดหมด

7. ธาตุใดมีอิเล็กตรอนมาก ขนาดใหญ่ที่สุด

ก. K

ข. Ca

ค. Sc

ง. Ti

จ. V

8. การเกิดอิเล็กตรอนลบทำให้อิเล็กตรอนมีขนาดใหญ่กว่าอะตอมเดิม เพราะอะไร

ก. มีอิเล็กตรอนมากขึ้น

ข. มีรัศมีพลังงานมากขึ้น

ค. อิเล็กตรอนเกิดการผลักกันมากขึ้น

ง. อิเล็กตรอนดึงดูดกับนิวเคลียสมากขึ้น

จ. มีอิเล็กตรอนอิสระอยู่

9. อิออนของธาตุที่มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากัน ขนาดของธาตุนั้นจะขึ้นอยู่กับอะไร

ก. จำนวนโปรตอน

ข. จำนวนประจุ

ค. ระดับพลังงานของอิเล็กตรอน

ง. ข้อ ก และ ข

จ. ถูกทุกข้อ

10. การเกิด Cl^- เป็นการเกิดที่เรียกว่าอะไร

ก. อิเล็กตรอนแอฟฟินิตี

ข. อีออนไนเซชัน

ค. อิเล็กตรอน รีพัลชัน

ง. อิเล็กโตรเนกาติวิตี

จ. อิเล็กตรอน ดิฟฟิวชัน

คำชี้แจง ใ้ช้ขอความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 11 ถึงข้อ 12

“จากค่า พลังงานไอออนไนเซชัน พจนจะบอกให้ทราบว่าธาตุนั้น ๆ มีความว่องไวต่อปฏิกิริยามากน้อยเพียงใด และบอกความเสถียรของโครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอมอีกด้วย”

M, N, O, P, Q, มีพลังงานไอออนไนเซชัน 80, 60, 50,

20 eV ตามลำดับ

11. ธาตุใดมีความว่องไวต่อปฏิกิริยามากที่สุด

ก. M

ข. N

ค. O

ง. P

จ. Q

12. ธาตุใดมีความเสถียรมากที่สุด

(ใช้คำตอบข้อ 11)

13. จากตารางธาตุ ธาตุใดควรมีพลังงานไอออนไนเซชันน้อยที่สุด

ก. F,

ข. Cl

ค. Br

ง. I

จ. At

14. ธาตุหมู่ใดที่มีพลังงานไอออนไนเซชันต่ำที่สุด

ก. I A

ข. II A

ค. III A

ง. VII A

จ. VIII A

15. ค่าพลังงานไอออนไนเซชันสัมพันธ์กับค่ากกับคัมเบอ์ค่าใด

ก. Principal Quantum Number

ข. Azimuthal Quantum Number

ค. Magnetic Quantum Number

ง. Spin Quantum Number

จ. ทุกค่า

16. ธาตุ X มีประจุ 8 ธาตุ Y มีประจุ 10 ธาตุ Z มีประจุ 12 ถ้าธาตุทั้ง 3 มีขนาดอะตอมเท่ากัน จะเรียงลำดับพลังงานไอออนไนเซชันจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดอย่างไร

ก. X, Y, Z

ข. Z, Y, X

ค. Y, Z, X

ง. Y, X, Z

จ. Z, X, Y

17. "ชนิดของออร์บิทัล เป็นสิ่งบอกให้ทราบว่าอิเล็กตรอนชั้น ๆ เข้าใกล้นิวเคลียสได้มากน้อยเพียงใด" จากข้อความนี้ ออร์บิทัลชนิดใดที่ีอำนาจทะลุอิเล็กตรอนชั้นอื่น ๆ ได้มากที่สุด

ก. S-orbital

ข. p-orbital

ค. d-orbital

ง. f-orbital

จ. g-orbital

18. ถ้า 11^M , 12^N , 13^O , 14^P , 15^Q ธาตุใดเกิดไอออนบวกได้ง่ายที่สุด

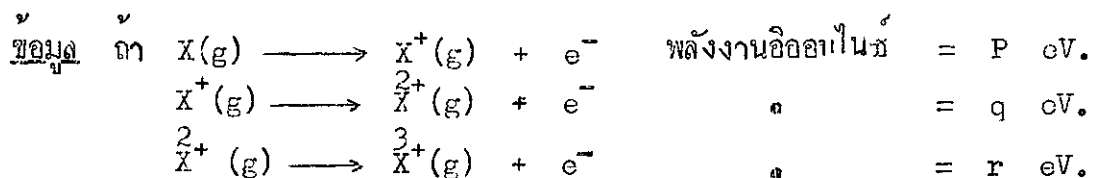
ก. M

ข. N

ค. O

ง. P

จ. Q



จงตอบคำถามข้อ 19 - 20

19. การเรียงลำดับพลังงานไอออนไนซ์จากมากไปหาน้อยจะเรียงได้อย่างไร

ก. P, q, r

ข. r, q, p

ค. q, r, p

ง. r, p, q

จ. p, r, q

20. ข้อมูล จาก $^6M, ^7N, ^8O, ^9P$
จากมากไปหาน้อย

$$n, m, n, o, p$$

N, P, O, M, N

7. O, C, M, N

ขอใจจะวิ่งล่ำกับกาคิโลกกรอนแอฟฟิ^๒คิของธา^๑ๆ

7. N, M, O, P

4. P, O, N, M

21. จากตารางธาตุ ธาตุหมู่ใดที่มีค่าอิเล็กตรอนแอฟฟินิตีมากที่สุด

n. I 41

III. 1

2. VTI 4

U. II A

VIII.

22. ถ้าดูจากลำดับค่าอิเล็กตรอนแอฟฟิไนท์ต่อไปนี้ F Cl Br I H ธาตุใด
 1. มีความว่องไวต่อปฏิกิริยามากที่สุด

Π. F

$$n, \text{ Br}$$

१५

11 Feb 68

ก. เป็นพ้องกับขนาดอะตอม

ก. เป้าเพิงคั่นกับอะตอมมิกันัมเบอร์

๗. ฝึกทุกขอ

ธาตุหมู่ I ที่เป็น electropositive

เป็นสมบัติฟรีออกศึกเพราะอะไร

๒. เป็นทั้งคู่กับแม่ต๋ับเมอ

๖
๖. ถูกลูกขอ

24. ธาตุหมู่ใดที่เป็น electropositive มากที่สุด

n. I 22

III

9. VIII A

7. II A

2. VII 4.

25. ชาติพันธุ์ใดที่มีปริมาตรอะตอนมากที่สุด
(ใช้คำตอบข้อ 24)

(ใบคำตอบขอ 24)

มีผู้คำนวณหาปริมาณธาตุอะตอม 1 โมลอะตอม โดยหารมวลอะตอมด้วยความหนาแน่น แต่ปรากฏว่า

การคำนวณหาปริมาณธาตุอะตอมได้ค่าแตกต่างกันไป เนื่องจากสาเหตุอะไร

ก. ความหนาแน่นของอะตอมเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิและโครงสร้างผลึก

ข. ความหนาแน่นของอะตอมเปลี่ยนแปลงตามความชื้นของอากาศ

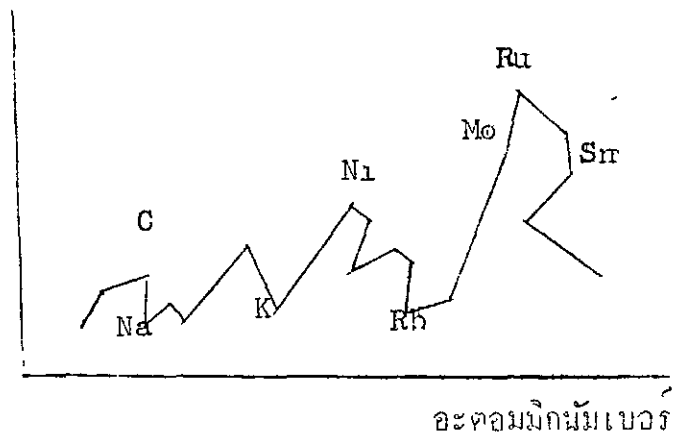
ค. ความหนาแน่นของอะตอมเปลี่ยนแปลงตามน้ำหนักอะตอม

ง. น้ำหนักอะตอมเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิและโครงสร้างของผลึก

จ. ทั้งกล่าวมาแล้วถูกทุกข้อ

จากรูป

ความ
หนา
แน่น



จงตอบคำถามข้อ 27 - 28

27. จากกราฟพิกัดที่มีความหนาแน่นค่าที่สุด

ก. แก๊สเฉื่อย

ข. โลหะอัลคาไล

ค. โลหะอัลคาไลน์เอิร์ท

ง. โลหะทรานซิชัน

จ. ก๊าซฮาโลเจน

28. พิกัดที่มีความหนาแน่นมากที่สุด

(ใช้คำตอบข้อ 27)

29. ธาตุต่อไปนี้หมู่ใดเป็นโลหะอัลคาไล

ก. Na, B, Mg

ข. Zn, Cu, Be

ค. O, N, F

ง. Cl, V, Mn

จ. Mg, Si, Cs

30. ธาตุต่อไปนี้หมู่ใดเป็นโลหะอัลคาไล

(ใช้คำตอบข้อ 29)

แบบทดสอบเคมีฉบับที่ 3

เรื่อง พันธะเคมี

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบที่แจกไปให้

1. มีคำกล่าวว่า "ในธรรมชาติ อะตอมต้องรวมกันเป็นโมเลกุลหรือกลุ่มอะตอม จะไม่อยู่โดดเดี่ยวตามลำพัง การอยู่รวมกันของอะตอมทำให้มันอยู่ในสภาพเสถียร เพราะมีพลังงานต่ำ" จากคำกล่าวนี้จะมีสภาพเสถียรที่สุด
 - ก. อะตอม
 - ข. อีออน
 - ค. โมเลกุล
 - ง. อนุมูล
 - จ. อนุภาค
2. จากคำกล่าวข้อ 1 ข้อใดที่ไปเป็นความจริง
 - ก. โมเลกุลอยู่ตามลำพังได้
 - ข. อะตอมชอบอยู่ตามลำพัง
 - ค. อะตอมมีพลังงานสูงกว่าโมเลกุล
 - ง. โมเลกุลมีพลังงานสูงกว่าอีออน
 - จ. อนุมูลมีพลังงานสูงกว่าอีออน
3. วาเลนซ์หมายถึงอำนาจในการทำอะไร
 - ก. การแยกตัว
 - ข. การรวมพวก
 - ค. การกระจายตัว
 - ง. การรวมตัว
 - จ. การสลายตัว
4. โมเลกุลของกาซไนโตรเจน (N_2) จะมีจำนวนพันธะเท่าใด
 - ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 3
 - ง. 4
 - จ. 5

5. ก๊าซใดที่เสถียรโดยไม่เป็นไปตามกฎออกเตต

ก. ฮีเลียม

ข. นีออน

ค. อาร์กอน

ง. เซนอน

จ. คริปทอน

6. พันธะโคออร์ดิเนต สามารถจัดเข้ากับพันธะชนิดใด

ก. ionic bond

ข. Single bond

ค. Double bond

ง. Triple bond

จ. เข้าพวกใดก็ได้

7. อนุมูลในเตตระ ประกอบด้วยพันธะชนิดใดบ้าง

ก. 3 single bond

ข. 2 single bond 1 Ionic bond

ค. 2 Ionic bond 1 single bond

ง. 1 double bond 1 Single bond

จ. 1 Co-ordinate bond 1 double bond 1 single bond

8. จากตารางธาตุ สารใดที่เกิดพันธะโควาเลนต์

ก. SO_3

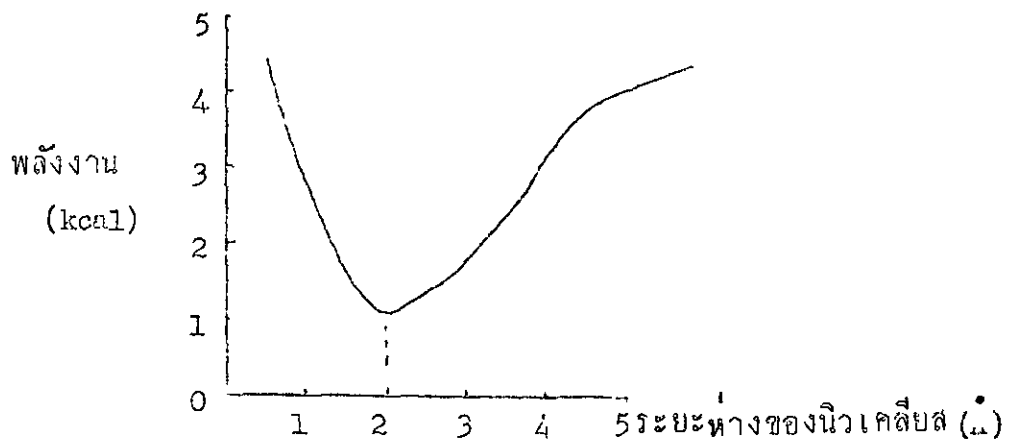
ข. BF_3

ค. BO_4

ง. CaI_2

จ. NH_4^+

ข้อมูล รูปต่อไปนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับระยะห่างระหว่างนิวเคลียสของอะตอม



9. จากรูปเมื่ออะตอมเคลื่อนที่เข้ามาใกล้กันเกินกว่า $2 A^*$ จะเกิดอะไรขึ้น
- ก. พลังงานลดลงอย่างรวดเร็ว ข. พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
- ค. พลังงานคงที่ตลอดเวลา ง. พลังงานเริ่มลดลงน้อย ๆ
- จ. พลังงานเริ่มเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ

ข้อความ "ถ้า S-orbital เป็นรูปทรงกลม P-orbital มี P_x, P_y, P_z เป็นรูปคัมเบล ทำมุมฉากซึ่งกันและกัน" จงตอบคำถามข้อ 10 - 11

10. พันธะแบบใดที่แข็งแรงที่สุด
- ก. S-S ข. S- P_x
- ค. P_x-P_x ง. P_x-P_y
- จ. P_y-P_z
11. ในการเกิด Triple bond จะประกอบด้วย molecular orbital ชนิดใดบ้าง
- ก. 3 σ -orbital ข. 3 π -orbital
- ค. 2 σ -orbital + 1 π -orbital ง. 1 σ -orbital + 2 π -orbital
- จ. 1 σ -orbital + 1 π -orbital + 1 δ -orbital
12. "อะตอมสองอะตอมมารวมกันโดยใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน" เป็นคำกล่าวในทฤษฎีใด
- ก. ทฤษฎีวาเลนซ์บอนด์ ข. ทฤษฎีอะตอมมิกดอร์บีตัล
- ค. ทฤษฎีเรโซแนนซ์ ง. ทฤษฎีโมเลกุลออร์บิทัล
- จ. สมการชเรอดิงเงอร์
13. ในการแก้ไขข้อบกพร่องของกฎออกเตต ใช้ทฤษฎีใด
- (ใช้คำตอบข้อ 12)
14. สารต่อไปนี้สารใดที่แข็งแรงที่สุด
- ก. KCl ข. SiC
- ค. CH_4 ง. CH_3-OH
- จ. P_4

15. สารใดที่รวมตัวกันด้วยแรงดูคของประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน

(ใช้คำตอบข้อ 14)

16. สารต่อไปนี้สารใดเป็นโมเลกุลที่มีขั้ว

ก. HF

ข. H_2

ค. F_2

ง. Br_2

จ. CCl_4

17. สารใดเกิด sp -orbital

ก. HF

ข. H_2

ค. Br_2

ง. CCl_4

จ. F_2

ข้อมูล "พลังงานพันธะ บอกให้ทราบถึงความแข็งแรงของพันธะและความ
ว่องไวของปฏิกิริยา" ถ้าทำให้

$\text{H} - \text{H}$ มีพลังงานพันธะเท่ากับ 104 kcal/molc

$\text{Cl} - \text{Cl}$ มีพลังงานพันธะเท่ากับ 58 kcal/mole

$\text{F} - \text{F}$ มีพลังงานพันธะเท่ากับ 36 kcal/mole

จงตอบคำถามข้อ 18 - 20

18. จะเปรียบเทียบอัตราเร็วของปฏิกิริยาของ H_2 , Cl_2 และ F_2 ได้อย่างไร

ก. $\text{F}_2 > \text{H}_2$

ข. $\text{H}_2 > \text{Cl}_2$

ค. $\text{H}_2 > \text{F}_2$

ง. $\text{Cl}_2 > \text{F}_2$

จ. $\text{H}_2 = \text{F}_2 = \text{Cl}_2$

19. จะเปรียบเทียบความแข็งแรงของพันธะได้อย่างไร

ก. $\text{H}_2 > \text{Cl}_2$

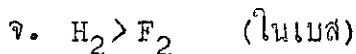
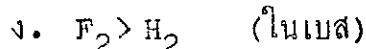
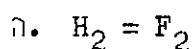
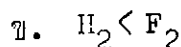
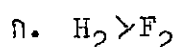
ข. $\text{F}_2 > \text{H}_2$

ค. $\text{F}_2 > \text{Cl}_2$

ง. $\text{Cl}_2 > \text{F}_2$

จ. $\text{H}_2 = \text{F}_2 = \text{Cl}_2$

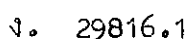
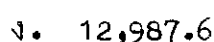
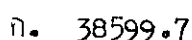
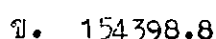
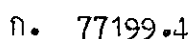
20. ถ้าจะเปรียบเทียบความเสถียรระหว่าง H_2 กับ F_2 จะได้อย่างไร



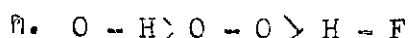
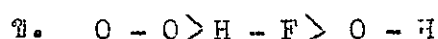
21. ถ้า $O - O$ มีพลังงานพันธะ = 33,000.2 Cal/mole.



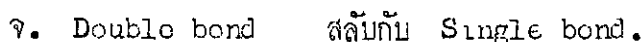
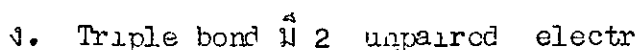
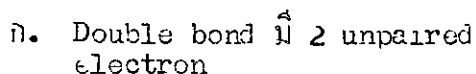
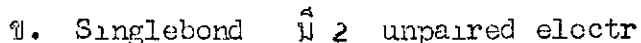
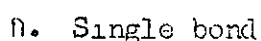
จงหาพลังงานในการเกิด OF_2 ว่าเป็นกี่กิโลแคลอรี



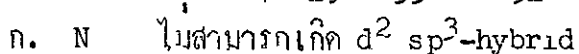
22. จากข้อ 21 ถ้าเปรียบเทียบความแข็งแรงของพันธะของสารทั้งสามจะเรียงได้อย่างไร



23. การ Oxygen มีพันธะชนิดใด



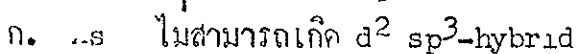
24. ข้อใดที่ถูกที่สุด (ถ้า $7N, 15P, 33As, 51Sb, 83Bi$)



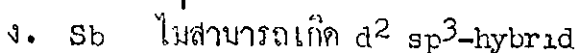
ได้



ได้



ได้



ได้



ได้

25. ข้อใดเป็นสารที่มี Polar bond แต่เป็น Non molecule ทั้งหมด
 ก. HCl , CCl_4 , BF_3 ข. H_2O , NH_3 , HCl
 ก. CCl_4 , CO_2 , NH_3 ง. BF_3 , CCl_4 , Cl_2
 จ. Cl_2
26. สารในข้อใดที่มี Non polar bond และเป็น Non polar molecule ทั้งหมด
 (ใช้ค่าตอบข้อ 25)
27. จากค่า dipole moment เท่ากับประจุของ อิออนที่มีระยะระหว่างนิวเคลียส
 ถ้า HCl มี bond length $1.28 \text{ \AA}$ ประจุของ Cl 4.8×10^{-10}
 ค่า dipole moment ของ HCl เท่ากับเท่าใด
 ก. 4.16 D ข. 6.14 D
 ก. 4.61 D ง. $4.16 \times 10^{-10} \text{ D}$
 จ. $6.14 \times 10^{-10} \text{ D}$
28. ลักษณะใดที่บอกให้ทราบว่าเป็น
 ก. ค่า electronegativity ของธาตุเท่ากัน
 ข. ผลรวมของ dipole moment เท่ากับศูนย์
 ก. ค่า electronegativity รวมกับศูนย์
 ง. ไม่เกิดลอนโมเลกุล
 จ. ถูกทุกข้อ
29. H_2O มี b.p 100°C , H_2S มี b.p -60°C ทำไมน้ำจึงมี b.p
 สูงกว่า H_2S ($\text{H} = 1$ $\text{O} = 16$ $\text{S} = 32$)
 ก. H_2O มีน้ำหนักโมเลกุลสูงกว่า ข. H_2O มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำกว่า
 ก. H_2O รวมกับสารอื่นได้ดีกว่า ง. H_2O เกิด H-bond ได้ดีกว่า
 จ. H_2O แตกตัวได้ง่ายกว่า
30. สารใดจัดเป็นพวก ฮาไลด์ออกไซด์
 ก. CaO ข. K_2O ก. N_2O_2 ง. KO_2 จ. OF_2

ข้อสอบวิชาเคมี

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ ต้องการวัดความรู้เกี่ยวกับวิชาเคมี มีคำถามทั้งหมด 95 ข้อ ใช้เวลาทำ 1:30 ชั่วโมง คำถามแต่ละข้อจะให้ท่านเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เมื่อท่านเลือกได้ อย่างไร ก็ไปกากบาท (X) ทั้ฉักรของข้อนั้นในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการพหุวัะตอนของกาลคััน

- ก. อนุภาคที่เล็กที่สุดของสสารคือ อิเลคตรอน
- ข. อนุภาาที่หนักที่สุดคือ นิวตรอน
- ค. อนุภาคที่เล็กที่สุดของสสารคือ อะตอม
- ง. อนุภาคที่เล็กที่สุดของสสารคือ โมเลกุล
- จ. อนุภาคที่เบาที่สุดคือ ไฮโดรเจน

2. "ธาตุเดียวกัน มีอะตอมที่เหมือนกันทั้งดมมีกายภาพ ลบคัิเคมี" จากข้อความนี้ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. ธาตุชนิดต่าง ๆ นีัมวลเท่ากัน
- ข. ธาตุชนิดเดียวกันอาจมีมวลไปเท่ากัน
- ค. ธาตุชนิดเดียวกัน กั้องมีสมบัติทุกอย่างเหมือนกัน
- ง. ธาตุชนิดเดียวกัน ต้องมีสมบัติทางกายภาพเหมือนกัน ทางเคมีต่างกับ
- ว. ธาตุชนิดเดียวกัน กั้องมีสมบัติทางเคมีเหมือนกัน ทางกายภาพอาจต่างกัน

3. ค้อมาพบว่ข้อความในข้อ 2 ผิด เพราะฉะนั้นที่ถูกต้องจะเป็นอย่างไร

(ใช้คำตอบ ข้อ 2.)

4. ถ้าเราลวบน้ำนี้เข้มข้น 12 กรัมในอากาศ จนเกิดงสีขาวทั้งหมด มงสีขาวนี้จะมีมวลกี่กรัม

- ก. 8 ข. 12 ค. 20 ง. 20 จ. 44

5. ถ้านำลวสีขาวจากข้อ 4. มาละลายน้ ทำเกิดว่จะเกิดอะไรขึ้น

- ก. จะเกิดตะกอนสีกำ ข. จะได้สารละลายที่ใสสีรุปรเข้ม
- ค. จะได้สารละลายที่ไปเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
- ง. จะได้สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแคงเป็นสีน้ำเงิน
- ว. จะได้สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแคง

กำขี้แจง

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6 – 8

สารประกอบ A ประกอบด้วยไนโตรเจนหนัก 14 หน่วย ออกซิเจนหนัก 8 หน่วย

สารประกอบ B ประกอบด้วยไนโตรเจนหนัก 7 หน่วย ออกซิเจนหนัก 16 หน่วย

6. จำนวนอะตอมออกซิเจนในสาร A และสาร B มีอัตราส่วนเท่าไร

ก. 1 : 2 ข. 1 : 3 ค. 1 : 4 ง. 2 : 1 จ. 3 : 1

7. ถ้าน้ำหนักของสาร A : B เท่ากับ 2 : 1 แล้ว และสาร A มีไนโตรเจนหนัก 21 หน่วย สาร B จะมีออกซิเจนหนักกี่หน่วย

ก. 8 ข. 12 ค. 24 ง. 36 จ. 48

8. สารประกอบ A ควรจะเป็นสารใด

ก. ไนโตรออกไซด์ ข. ไนตริกออกไซด์ ค. ไนโตรเจนไดออกไซด์
ง. ไนโตรเจนไตรออกไซด์ จ. ไนโตรเจนเตตรอกไซด์

9. ในการตรวจทิศทางของรังสีคาโทด เขานิยมใช้สารใด

ก. SnS ข. CdS ค. ZnS ง. P_4 จ. NaI

10. การให้แสงกาโทดในสนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้าที่สมมูลกัน ทำให้สามารถหาอะไรจากลำแสงคาโทดได้

ก. ประจุของลำแสงกาโทด ข. มวลของรังสีคาโทด ค. ปริมาณลำแสงกาโทด
ง. ความเข้มของลำแสงกาโทด จ. อัตราส่วนของประจุต่อมวลของรังสีคาโทด

11. ในหลอดรังสีคาโทด ถ้าเปลี่ยนโลหะที่ทำขั้วลบ อะไรจะคงที่เสมอ

(ใช้คำตอบข้อ 10)

กำชี้แจง

"การวัดค่าประจุไฟฟ้าของอิเล็กตรอนด้วยวิธี "Millikan Oil Drop"
วัดได้ค่าต่าง ๆ ดังนี้

ครั้งที่ 1	3.2×10^{-19}	คูลอมบ์
ครั้งที่ 2	1.6×10^{-19}	คูลอมบ์
ครั้งที่ 3	8.0×10^{-19}	คูลอมบ์
ครั้งที่ 4	6.4×10^{-19}	คูลอมบ์
ครั้งที่ 5	4.8×10^{-19}	คูลอมบ์

จงตอบคำถามข้อ 12

12. จากการหาประจุคังกล่าว การทดลองครั้งที่เท่าไรที่ได้ค่าประจุอิเล็กตรอนที่ถูกต้องที่สุด

ก. 1 ข. 2 ก. 3 ง. 4 จ. 5

กำชี้แจง

ริทเชอร์ฟอร์ด ทดลองใช้อนุภาคอัลฟา ยิงไปยังแผ่นทอง ปรากฏว่าอนุภาคอัลฟาบางส่วน
หักเหออกจากแนวเดิม"

จากข้อความข้างบนจงตอบคำถามข้อ 13 - 14

13. อนุภาคภายในอะตอมของแผ่นทอง ทำให้อนุภาคอัลฟาเกิดการหักเหจากแนวเดิม การจะมีลักษณะ
อย่างไร

ก. มีประจุบวก และมีมวลมาก ข. มีประจุลบ และมีมวลน้อย
ค. เป็นกลาง และมีมวลมาก ง. มีประจุบวก และมีมวลน้อย
จ. มีประจุลบ และมีมวลมาก

14. ถ้าใช้อนุภาคเบต้า เป็นตัวยิงเข้าสู่แผ่นทองแทนอนุภาคอัลฟา ควรจะเกิดผลอย่างไร

ก. อนุภาคจะสะท้อนกลับหมด ข. จะเกิดการหักเหกลับ
ค. อนุภาคจะวิ่งผ่านแผ่นทองไปหมด ง. อนุภาคบางส่วนจะถูกกักไว้ในอะตอม
ของแผ่นทอง
จ. อนุภาคจะถูกกักไว้ในอะตอมของแผ่นทองหมด

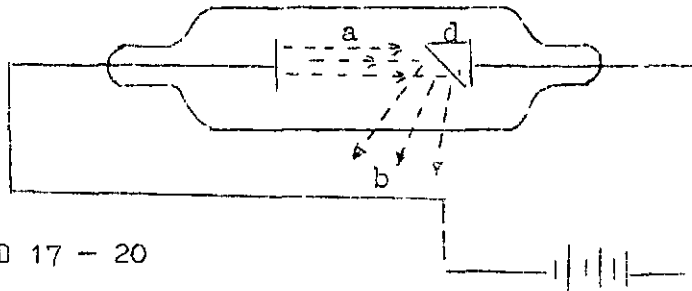
15. ${}_{96}^{242}\text{Cm} (\alpha, \gamma) {}_{98}^{244}\text{Cf}$ อนุภาค γ หมายถึงอะไร

ก. โปรตอน ข. นิวตรอน ก. เบต้า ง. แกมมา จ. โพสิตรอน

16. อนุภาค y ในข้อ 15 ควรจะได้อะไร

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4 จ. 5

จากรูปต่อไปนี้



จงตอบคำถามข้อ 17 - 20

17. รังสี a หมายถึงรังสีใด

- ก. อัลฟา ข. เบต้า ค. แกมมา ง. เอกซ์ จ. โปรตอน

18. รังสี b หมายถึงรังสีใด

(ใช้คำตอบ ข้อ 17)

19. รังสี b มีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ข. เป็นคลื่นแสงที่มองเห็นได้
ค. เป็นอนุภาคที่มีมวลน้อย ง. เป็นคลื่นของกระแสไฟฟ้า
จ. เป็นอนุภาคที่เคลื่อนที่เร็วมาก

20. เมื่อเปลี่ยน a โดยให้โลหะอื่นแทน ทำได้รังสี เปลี่ยนไปอย่างไร

- ก. ชนิดเปลี่ยนไป ข. ความเร็วเปลี่ยนไป
ค. ความยาวคลื่นเปลี่ยนไป ง. ความเข้มเปลี่ยนไป
จ. ทิศทางเปลี่ยนไป

21. ถ้ามวลอะตอมของมัทนีเซียเท่ากับ 24.312 มีเวลจริงเท่ากับกี่กรัม

- ก. 24.312 ข. 6.025×10^{-23} ค. 1.46×10^{-21}
ง. 1.60×10^{-24} จ. 1.46×10^{-22}

22. มวลอะตอมของกลูโคส เทากับ 55.453 หมายความว่าอย่างไร

ก. เป็นมวลอะตอมของ C1-35

ข. เป็นมวลอะตอมของ C1-37

ค. เป็นมวลอะตอมของ C1-36

ง. เป็นมวลอะตอมของ C1 ทั้งหมด

จ. เป็นมวลเฉลี่ยของไอโซโทปของ กลูโคส ในธรรมชาติ

23. ถ้า L_1 มีมวลอะตอมเท่ากับ 6.942, ${}_3L_1^6$ มีมวล 6.015 ${}_3L_1^7$ มีมวล 7.016 จงหาว่า
มี ${}_3L_1^7$ ในธรรมชาติกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 2 % ข. 13.36 % ค. 56.99 % ง. 92.6 % จ. 98 %

24. ในเครื่องมือแมสสเปกโตรกราฟ เมื่อนำไอออนภาคหนึ่ง ของมาร์กธาตุที่ห้วงการวัด จะทำให้
ธาตุเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. กลายเป็นไอออนบวก

ข. กลายเป็นไอออนลบ

ค. กลายเป็นไฮ

ง. กลายเป็นแม่เหล็กไฟฟ้า

จ. ปลดปล่อยรังสีออกมาได้

25. แสงสีแดง มีควาวยาวคลื่น 7,000 Å ศึกษาค้นคว้าว่า

ก. 4.2×10^{14} วินาที⁻¹ ข. 7×10^{13} วินาที⁻¹

ค. 8.4×10^{-14} วินาที⁻¹ ง. 3.0×10^{-13} วินาที⁻¹

จ. 2.8×10^{-12} วินาที

26. จากความสัมพันธ์ระหว่างความถี่และพลังงานของแสงสีม่วง ถ้าสีม่วงมีความถี่ 2×10^{18} วินาที⁻¹
แสงนี้มีพลังงานเท่ากับกี่อิเล็กตรอนโวลต์

($h = 6.6252 \times 10^{-27}$ อิเล็กตรอน-วินาที)

ก. 3.312×10^{-45}

ข. 13.2504×10^{-9}

ค. 0.3018×10^{45}

ง. 6.862×10^{35}

จ. 8.6252×10^9

27. ในการเกิดปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก จำนวนของโฟโตอิเล็กตรอนขึ้นอยู่กับอะไร

ก. ชนิดของอะตอม

ข. ปริมาณของแสง

ค. ความเข้มของแสง

ง. ความถี่ของแสง

จ. ชนิดของแสง

28. ถ้านำปริซึมไปรับแสงจากหลอดนีออน จงใส่ประเภทแบบใด
- ก. สเปกตรัมแบบต่อเนื่อง ข. สเปกตรัมแบบเส้น
 ค. สเปกตรัมแบบจุด ง. สเปกตรัมแบบแถบ
 จ. สเปกตรัมแบบแถบ
29. ทฤษฎีอิเล็กโตรไดนามิก "อนุภาคไฟฟ้าที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็วยังผลิตงาน" ถ้าอิเล็กตรอนในอะตอมเคลื่อนที่แบบอิเล็กโตรไดนามิก อะตอมจะมีสภาพอย่างไร
- ก. เสถียรมากที่สุด ข. ไม่สามารถคงสภาพอยู่ได้
 ค. มีพลังงานน้อย ง. เกิด Excitation
 จ. เกิด Photoelectric
30. อะตอมของฮีเลียมถูก Excited ไปอยู่ระดับ $n = 4$ ถ้า $n = \frac{n^2}{2} a$ ($a = 0.53$) จงหาว่าที่ระดับ $n = 4$ อะตอมของฮีเลียมมีรัศมีเท่าไร
- ก. $1.06 \text{ \AA}$ ข. $2.12 \text{ \AA}$ ค. $4.24 \text{ \AA}$ ง. $8.28 \text{ \AA}$ จ. $16.56 \text{ \AA}$
31. "สสารมีธรรมชาติเป็นคลื่น" แต่เราไม่สามารถวัดความยาวคลื่นสสารได้ เพราะเหตุใด
- ก. มีความยาวคลื่นมากจนวัดไม่ได้ ข. มีความยาวคลื่นน้อยจนวัดไม่ได้
 ค. คลื่นของสสารไม่คงที่ ง. อนุภาคต่างกับคลื่น
 จ. ไม่สามารถคำนวณหาความยาวคลื่นได้
32. โครงสร้างอะตอมตามแบบกลศาสตร์เชิงกลัน ที่เป็นการหาค่า ψ ว่าเป็นอะไร
- ก. ทางเดินของอิเล็กตรอน ข. ปริมาตรของอะตอม ค. รูปร่างอะตอม
 ง. บริเวณที่จะพบอิเล็กตรอน จ. ปริมาตรของอิเล็กตรอน
33. "Stark Effect" เป็นผลจากสนามไฟฟ้า ทำให้สเปกตรัมเส้นเดี่ยวแตกออกเป็น 2 เส้นหรือมากกว่า" จากข้อความนี้ทำให้เราทราบอะไร
- ก. สนามไฟฟ้าทำให้อะตอมแตกออก ข. ในอะตอมมีเซลล์ว่าง ๆ
 ค. ในอะตอมมีอิเล็กตรอนว่าง ๆ ง. อะตอมแตกออกเป็นอิเล็กตรอนเพราะสนามไฟฟ้า
 จ. สนามไฟฟ้าเกิดจากอิเล็กตรอนของอะตอม

34. ค่าควันตัมเบอร์ใดที่บอกให้ทราบถึงรูปร่างของบริเวณที่จะพบอิเล็กตรอน

ก. Principal Quantum Number

ข. Azimuthal Quantum Number

ค. Magnetic Quantum Number

ง. Spin Quantum Number

จ. ทุกค่าที่กล่าวมา

35. ค่าควันตัมเบอร์ใด ที่สัมพันธ์กับการจัดทิศทางของออร์บิทัล

(ใช้คำตอบ ข้อ 34)

36. "อิเล็กตรอนแต่ละตัวมีค่าควันตัมเบอร์ทั้ง 4 ค่า ไม่ซ้ำกัน" ข้อความนี้หมายความว่าอย่างไร

ก. ค่าควันตัมเบอร์ทั้งสี่ต้องไม่ซ้ำกัน

ข. ค่าควันตัมเบอร์ทั้งสี่ซ้ำกันได้อย่างมากเพียงค่าเดียว

ค. ค่าควันตัมเบอร์ทั้งสี่ซ้ำกันได้อย่างมากสองค่า

ง. ค่าควันตัมเบอร์ทั้งสี่ซ้ำกันได้อย่างมากสามค่า

จ. ค่าควันตัมเบอร์ซ้ำกันได้ทุกค่า

37. 36^{X74} มีการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนวงนอกอย่างไร

ก. $3d^{10} 4s^2 3p^6$ ข. $3d^9 4s^2 3p^6 4d^1$

ค. $5f^4 6s^2$ ง. $4f^4 5s^2$

จ. $4f^4 5s^2 5p^6$

38. 46^{Y95} มีการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนวงนอกอย่างไร

ก. $6s^2 6p^6 7s^2$ ข. $6s^2 6p^6 6d^2$

ค. $4d^{10}$ ง. $4d^9 5s^1$

จ. $4d^8 5s^2$

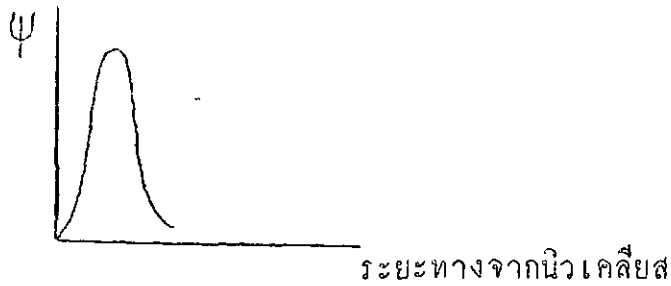
39. ถ้าธาตุ A มีอะตอมมิกนัมเบอร์เท่ากับ 25 จะมีคุณสมบัติอย่างไร

ก. paramagnetic ข. ferromagnetic

ค. diamagnetic ง. supramagnetic

จ. antimagnetic

40. รูป



จากรูป ออร์บิทัล ควรมีลักษณะเช่นใด

ก. ลูกทรงกลม

ข. ลูกกัมเบล

ค. ทรงกระบอก

ง. ลูกบาศก์

จ. รูปพาราโบลา

41. ตาม Triad rule ธาตุที่ 107 การจะมีน้ำหนักเท่าใด

ก. 270

ข. 291

ค. 272

ง. 273

จ. 274

42. ธาตุต่อไปนี้ธาตุใดที่อยู่ในคาบเดียวกัน

ก. Na, K, Li

ข. B, Al, Ga

ค. Ru, Pd, I

ง. Ti, Nb, W

จ. K, Ca, Al

43. ธาตุฮาโลเจน หมายถึงธาตุพวกใด

ก. F, O, N

ข. P, Cl, Ar

ค. Ar, Cl, Kr

ง. I, F, Br

จ. O, S, Se

44. ธาตุเฉื่อย ควรมีลักษณะใด

ก. ธาตุที่ไม่สามารถเกิดสารประกอบได้

ข. ธาตุที่เสถียรมากที่สุด

ค. ธาตุสามารถเกิดสารประกอบได้้น้อยมาก

ง. ธาตุที่มี s-orbital เต็มอยู่แล้ว

จ. ธาตุที่มี d-orbital เต็มอยู่แล้ว

45. ธาตุในหมู่ VII A มีออร์บิทัลใดที่มีพลังงานสูงสุด

ก. s-orbital

ข. p-orbital

ค. d-orbital

ง. f-orbital

จ. g-orbital

46. ธาตุพวก $(n-2)f$ -orbital พบอยู่ในพวกใด

- ก. ธาตุโลหะ ข. โลหะอัลคาไล ค. โลหะทรานซิชัน
ง. โลหะอินเนอร์ทรานซิชัน จ. ธาตุเฉื่อย

47. การบรรจุอิเล็กตรอนในการวางธาตุ ที่ถูกต้องควรจะวางไว้ที่พวกใด

- ก. I A ข. II A ค. VII A ง. ควรเอาไว้ต่างหาก
จ. เอาไว้ที่ใดก็ได้

48. การเรียงขนาดอะตอมจากเล็กไปหาใหญ่ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. ${}^6\text{C}$, ${}^5\text{B}$, ${}^4\text{Be}$, ${}^3\text{Li}$ ข. ${}^3\text{Li}$, ${}^4\text{Be}$, ${}^{12}\text{Mg}$, ${}^{13}\text{Al}$
ค. ${}^{56}\text{Ba}$, ${}^{20}\text{Ca}$, ${}^{12}\text{Mg}$, ${}^4\text{Be}$ ง. ${}^4\text{Be}$, ${}^{12}\text{Mg}$, ${}^{20}\text{Ca}$, ${}^{56}\text{Ba}$
จ. ${}^{30}\text{Zn}$, ${}^{31}\text{Ga}$, ${}^{32}\text{Ge}$, ${}^{33}\text{As}$

49. อีออนลบ ของธาตุใด มีขนาดเล็กที่สุด

- ก. คาร์บอน ข. ไบโอรเจน ค. ออกซิเจน
ง. ฟลูออรีน จ. คลอรีน

50. การเกิดอีออนบวก ทำให้ไอออนมีขนาดเล็กลงกว่าเดิม เพราะอะไร

- ก. มีอิเล็กตรอนมากขึ้น ข. มีชั้นพลังงานมากขึ้น
ค. อิเล็กตรอนเกิดแรงผลักตัวเอง ง. อิเล็กตรอนถูกกับโปรตอนมากขึ้น
จ. มีอิเล็กตรอนอิสระอยู่

51. การเกิดกัลเซียม อีออน เป็นการเกิดที่เกี่ยวข้องกับอะไร

- ก. Electron affinity ข. Ionization
ค. Electron repulsion ง. Electronegativity
จ. Electron diffusion

52. จากตารางธาตุ ธาตุต่อไปนี้ธาตุใดการมีพลังงานไอออนไนเซชันสูงที่สุด

- ก. Li ข. Na ค. K ง. Rb จ. Cs

53. ทำใบแจ้งวิศวลงงานฉนวนในเข้ชั้น เป็นสมบัติวิโรคคิก

- ก. มีความสัมพันธ์กับขนาดอะตอม ข. มีความสัมพันธ์กับสมบัติของธาตุ
- ค. มีความสัมพันธ์กับอะตอมมิกันจ์เบอร์ ง. มีความสัมพันธ์กับแอสัมเบอร์
- จ. มีความสัมพันธ์กับประจุลบในอะตอม

๒
ขอความ

"หลังจากได้ออนไลน์ชั้น จ บกได้ทราบว่าชาตุมมีความไวต่อปฏิกริยามากน้อยประการใด และกรรมเสถียรของโครงสร้างอะตอมอีกด้วย"

ถ้าธาตุ A, B, C, D มีพลังงานไอออไนเซชัน 50, 10, 20, 30 ตามลำดับ
จงตอบคำถามข้อ 54 - 55

54. การเรียงลำดับความเร่งไวต่อปฏิกิริยา ข้อใดถูก

၈. $A > D > C > B$ ၉. $D > C > B > A$
 ၈. $B > C > D > A$ ၁. $C > B > A > D$
 ၃. $A = B = C = D$

55. การเรียงลำดับความเสถียรของธาตุเป็นอย่างไร

(ใบกำกับ ๖๕)

56. วัตถุหนึ่งใดในตารางธาตุที่มีพลังงานไอออนไนเซชันสูงที่สุด

8. I A 2. II A 3. III A 4. VII A 5. VIII A

57. "ธาตุทั้งหลายเกี่ยวกัน จำนวนประจุบวกในนิวเคลียสมาก ย่อมมีพลังงานยึดเหนี่ยวในชั้นสูง" เพราะเหตุใด

- ก. มีประจุมากขึ้น ข. ยิ่งมีปร. จุนมาก การกระจายขอ อิเล็กตรอนมาก
ค. แรงดึงดูดของนิวเคลียสต่ออิเล็กตรอนมาก
ง. ประจุบวกทำให้รัศมีอะตอมลดลง
จ. ประจุบวกทำให้อิเล็กตรอนเปลี่ยนหลักกันเองมาก

58. ตามกฎคูลอมบ์ ($F = \frac{q_1 q_2}{r^2}$) ถ้าอะตอมมีขนาดใหญ่ ค่าพลังงานไอออไนเซชันจะเป็นอย่างไร

- ก. มีค่าสูงสำหรับอะตอมขนาดใหญ่ ข. มีค่าสูงถ้าแรงดึงดูดภายในอะตอม
 ค. มีค่าต่ำตามขนาดของอะตอม ง. มีค่าต่ำเพราะอะตอมขนาดใหญ่แตกง่าย
 จ. ถูกข้อข. และ ค.

59. ธาตุ M มีประจุบวก 8 หน่วย ธาตุ N มีประจุ 10 หน่วย ธาตุ O มีประจุ 12 หน่วย การเรียงลำดับพลังงานไอออไนเซชันจะเรียงอย่างไร ถ้าธาตุทั้งสามมีขนาดอะตอมเท่ากัน

- ก. $M > N > O$ ข. $O > M > N$ ค. $O > N > M$
 ง. $M > O > N$ จ. $M = O = N$

60. ถ้าธาตุ $_{11}A, _{12}B, _{13}C, _{14}D, _{15}E$ ธาตุใดเกิดไอออนบวกได้ง่ายที่สุด

- ก. A ข. B ค. C ง. D จ. E

61. ทำไมไนโตรเจนถึงเสถียรมากกว่าออกซิเจน ($7N, 8O$)

- ก. เพราะไนโตรเจนมีออร์บิทัลที่สามารถรับอิเล็กตรอนได้ถึง 3 ตัว
 ข. เพราะไนโตรเจนมีพลังงานไอออไนเซชันต่ำกว่า
 ค. เพราะไนโตรเจนมีออร์บิทัลที่บรรจุอิเล็กตรอนเต็มหมด
 ง. เพราะไนโตรเจนมีอิเล็กตรอนใน 2p-orbital ครึ่งวงโคจร
 จ. ที่กล่าวมาแล้วผิดหมด

ข้อมูล ถ้า $M(g) \longrightarrow M(g) + e^-$ พลังงาน = x eV
 $M(g) \longrightarrow M^2(g) + e^-$ พลังงาน = y eV
 $M^2(g) \longrightarrow M^3(g) + e^-$ พลังงาน = z eV

62. จากข้อมูลข้างบนนี้ การเรียงลำดับพลังงานไอออไนเซชันที่ถูกต้องที่สุด

- ก. $x > y > z$ ข. $z > y > x$
 ค. $x > z > y$ ง. $z > x > y$
 จ. $y > z > x$

63. ถ้า ${}_6X, {}_7Y, {}_8Z$ แล้ว ข้อใดเรียงลำดับค่า Electron affinity ได้ถูกต้อง
- ก. $X > Y > Z$ ข. $Z > Y > X$
- ค. $Z > X > Y$ ง. $Y > X > Z$
- จ. $X > Z > Y$

64. จากข้อ 63 ทำไมจึงเรียงได้เช่นนั้น

- ก. เพราะอะตอมขนาดใหญ่ รับ e^- ได้ดีกว่า
- ข. เพราะอะตอมขนาดเล็ก รับ e^- ได้ดีกว่า
- ค. เพราะอะตอมขนาดใหญ่ เสีย e^- ได้ดีกว่า
- ง. เพราะอะตอมขนาดเล็ก เสีย e^- ได้ดีกว่า
- จ. ขนาดของอะตอมไม่สำคัญ

65. Pauling ได้หาค่า Electronegativity จากค่าพลังงานพันธะ ทำให้ทราบว่าเป็นอย่างไร

- ก. ค่า Electronegativity เป็นสัดส่วนโดยตรงกับพลังงานพันธะ
- ข. ค่า Electronegativity เป็นสัดส่วนกลับกับพลังงานพันธะ
- ค. ค่า Electronegativity เป็นค่ากำลังสองของพลังงานพันธะ
- ง. ค่า Electronegativity เป็นค่ารากกำลังสองของพลังงานพันธะ
- จ. ค่า Electronegativity เป็น 2 เท่าของพลังงานพันธะ

66. ธาตุในตารางธาตุหมู่ใดที่มีค่า Electronegativity สูงที่สุด

- ก. I A ข. II A ค. III A ง. VII A จ. VIII A

67. ลักษณะใดที่บอกความเป็นโลหะ และอโลหะของธาตุ

- ก. โลหะมีพลังงานไอออนไนเซชันสูงกว่า
- ข. โลหะมีพลังงานไอออนไนเซชันต่ำกว่า
- ค. โลหะมีค่า Electron affinity สูงกว่า
- ง. โลหะมีค่า Electronegativity สูงกว่า
- จ. โลหะมีการละลายน้ำได้ดีกว่า

75. โมเลกุลของกาซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดออร์บิทัลผสมแบบใด

- ก. sp -hybrid ข. sp^2 -hybrid จ. sp^3 -hybrid
ง. sp^2d -hybrid ฉ. spd^2 -hybrid

76. NH_4^+ มี hybridization แบบใด
(ใช้คำตอบข้อ 75)

77. การเกิดโมเลกุลรูปร่างเป็นเส้นตรง เพราะเกิด hybridization แบบใด
(ใช้คำตอบข้อ 75)

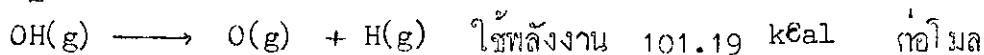
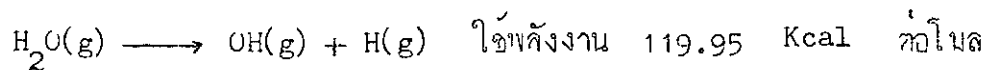
78. การเกิด hybridization แบบใดที่ให้มีระนาบพันธะกว้างที่สุด
(ใช้คำตอบข้อ 75)

79. การที่โมเลกุล มีสูตรโครงสร้างได้มากกว่าหนึ่งสูตร แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นสูตรใด เป็นไปตามทฤษฎีใด

- ก. ทฤษฎีวาเลนซ์บอนด์ ข. ทฤษฎีอะตอมมิกออร์บิทัล
ง. ทฤษฎีโมเลกุลาร์ จ. ทฤษฎีเวโรชานนซ์
ฉ. ทฤษฎีฟิสิกส์

80. การที่ bond length ของ CO_2 มีกว่ายาวอยู่ระหว่าง bond length ของ single bond กับ double bond เป็นไปตามทฤษฎีใด
(ใช้คำตอบข้อ 79)

81. จงคำนวณหาพลังงานในการแยกน้ำออกเป็นอะตอมของออกซิเจนกับไฮโดรเจน ถ้า



- ก. 221.14 ข. 18.76
ง. -221.14 ฉ. -18.76
จ. -121

82. ถ้าพันธะ C - C มีพลังงาน 83.1 กิโลแคลอรีต่อโมล

C - O มีพลังงาน 84.1 กิโลแคลอรีต่อโมล

C - F มีพลังงาน 90.4 กิโลแคลอรีต่อโมล

ถ้าเปรียบเทียบความเร็วของปฏิกิริยาของพันธะทั้งสามจะเป็นอย่างไร

ก. $C - C > C - O > C - F$ ข. $C - O > C - F > C - C$

ค. $C - F > C - C > C - O$ ง. $C - F > C - O > C - C$

จ. $C - C > C - F > C - O$

83. ถ้าเปรียบเทียบความแข็งแรงของพันธะในข้อ 82 จะเป็นอย่างไร

(ใช้ค่าข้อ 82)

84. ถ้า $CH_4(g) \longrightarrow C(g) + 4H(g)$ มีค่าพลังงานพันธะเท่ากับ 398 กิโลแคลอรีต่อโมล อยากทราบว่า C - H bond มีพลังงานกี่กิโลแคลอรี

ก. 398 ข. 199 ค. 99.5 ง. -199 จ. -99.5

85. ในการคำนวณค่าพลังงานพันธะ เป็นการคำนวณโดยใช้อะไร

ก. Bond energy

ข. Hess' Law

ค. Harber Cycle

ง. ถูกทุกข้อ

จ. ผิดทุกข้อ

86. สารต่อไปนี้สารใดที่มีพันธะ เพียงชนิดเดียว

ก. CrO_4^{2-}

ข. NH_4^+

ค. BF_3

ง. SO_3

จ. NO_3^-

87. สารต่อไปนี้สารใดที่ไม่สามารถเกิดได้

ก. NCl_5

ข. PCl_5

ค. $AsCl_5$

ง. $SbCl_5$

จ. $BiCl_5$

88. สารต่อไปนี้สารใดมี Polar bond และเป็น Polar molecule

ก. HCl, CCl_4, BF_3

ข. H_2O, NH_3, HCl

ค. CCl_4, CO_2, NH_3

ง. BF_3, CCl_4, Cl_2

จ. Cl_2, CO, NH_3

89. สารต่อไปนี้ สารใดที่มีเคแรงแรง วัน เกอ วาสส์ เท่านั้น

ก. KCl

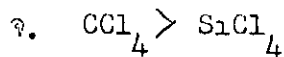
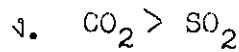
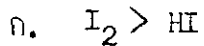
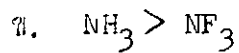
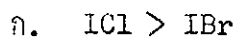
ข. เงิน

ค. มีเทน

ง. กามะถัน

จ. ก๊าซเอทรีน

90. การเปรียบเทียบค่า dipole moment ตกไปนี้ข้อใดถูกต้องที่สุด



91. ถ้า HF มีจุดเดือดเท่ากับ 19°C . HCl มีจุดเดือดเท่ากับ -85°C . ทำไม HF จึงมีจุดเดือดสูงกว่า

ก. เพราะ HF มีมวลโมเลกุลมากกว่า

ข. เพราะ HF มีมวลโมเลกุลน้อยกว่า

ค. เพราะ HF รวมกับน้ำได้ดีกว่า

ง. เพราะ HF เกิด H-bond ได้ดีกว่า

จ. เพราะ HF แตกตัวไ้ยากกว่า

92. ในตารางธาตุ มีแก๊สเฉื่อยออกซิเดชันนัมเบอร์เท่าไร

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 6

จ. 7

93. ในมีเทน คาร์บอนมีออกซิเดชันนัมเบอร์เท่าใด

ก. 2

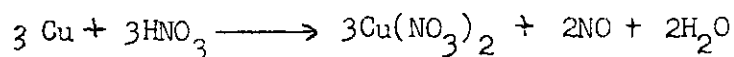
ข. 3

ค. 6

ง. -2

จ. -4

94. จากปฏิกิริยา



สารใดถือว่าเป็น Reducing agent

ก. Cu

ข. HNO_3

ค. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

ง. NO

จ. H_2O

95. จากปฏิกิริยาข้อ 119 สารใดเป็น Oxidizing agent

(ใช้คำตอบ ข้อ 94)

แบบสอบถามความวิตกกังวล

คำชี้แจงสำหรับผู้ตอบ

1. แบบสอบถามนี้ต้องการ ตามเกี่ยวกับความรู้สึกหรือการกระทำบางอย่างของนักเรียนอย่างแท้จริง เกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้วิชาเคมี โดยจะมีข้อความให้นักเรียนอ่านแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้น ตรงตามความรู้สึกหรือการกระทำของนักเรียนหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ดังนั้นคำตอบของนักเรียน จะไม่มีถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความรู้สึกหรือการกระทำที่ไม่เหมือนกันได้ ขอให้นักเรียนตอบตรงสภาพเป็นจริงของนักเรียนเองให้มากที่สุด

2. วิธีตอบแบบสอบถาม แต่ละข้อความจะมีเกณฑ์ให้นักเรียนเลือกว่าตรงกับความรู้สึกหรือการกระทำของนักเรียนหรือไม่ มากน้อยเพียงใด โดยจะมีเกณฑ์ คือ จริงมาก จริงน้อย ไม่จริงน้อย ไม่จริงมาก ถ้านักเรียนเห็นว่าข้อความนั้น ๆ ตรงกับความรู้สึกหรือการกระทำของนักเรียนมาก ก็ให้กาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องจริงมาก

ตัวอย่าง "นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนวิชาเคมีเรียนง่ายมาก"

วิธีตอบ นักเรียนพิจารณาข้อความข้างบนนี้ ถ้ารู้สึกว่าเป็นจริงอย่างมาก ก็กาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องไม่จริงมาก

จริง		ไม่จริง	
มาก	น้อย	น้อย	มาก
			✓

3. ถ้านักเรียนต้องการ เปลี่ยนคำตอบก็ให้ขีดฆ่าเครื่องหมายเดิมทิ้งเสีย เช่น ~~✓~~ แล้วไปกาช่องอื่นที่เห็นว่าตรงที่สุด

4. ข้อควรระวัง

4.1 แต่ละข้อต้องมีเครื่องหมาย ✓ เพียงอันเดียว

4.2 นักเรียนต้องทำทุกข้อ

4.3 ขอให้นักเรียนตอบตรงตามเป็นจริงของนักเรียนเอง เพราะแบบสอบถามนี้ไม่มีผลต่อคะแนนการ เรียนของนักเรียน

37. นักเรียนรู้สึกวิตกว่านักเรียนเรียนเคมีโหดลงกว่าแต่ก่อน
38. กำลังสอบวิชาเคมีบางครั้งนักเรียนรู้สึกมีภาระ
39. พอพบข้อสอบเคมียาก ๆ นักเรียนมักจะมือไม่สั่น
40. ใน การสอบพอใกล้จะหมดเวลานักเรียนมักจะมือสั่นใจสั่น
41. พอสอบเคมีเสร็จ นักเรียนจะกังวลถึงผลการสอบจนนอนไม่หลับ
42. ขณะกำลังสอบวิชาเคมี นักเรียนเคยเปิดกระดานข้อสอบดูหน้าโน้น
หน้านี่กลับไปกลับมาบ่อย ๆ
43. บางครั้งแม้การสอบเคมีจะผ่านไปแล้ว นักเรียนก็ยังนำไปคิดอีก

จริง		ไม่จริง	
มาก	น้อย	น้อย	มาก