

การสร้างแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Construction of Conspicuous Chemistry Characteristics Tests for Mathayomsuksa III Students Thailand.

พิมพ์กมล พลอ่อนสา¹, มังกร ศรีสะอาด², เนตรชนก จันทร์สว่าง³

Pimkamon Pononsa¹, Mangkorn Srisa-ad², Natchanok Jansawang³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) หาคุณภาพของแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมีในด้าน อำนาจจำแนก ความตรง และความเที่ยง 3) หาเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 ในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 600 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random) เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการสังเกต การจินตนาการ การคำนวณ และการวิเคราะห์ นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทำการทดสอบ 3 ครั้ง คือ การทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อหาความยากง่ายรายข้อและหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ครั้งที่ 2 เพื่อหาความยากง่ายรายข้อและหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และการทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อหาค่าความยากง่ายรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และสร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนที่ปกติ

ผลการวิจัยพบว่า 1) การทดสอบครั้งที่ 1 แบบทดสอบมีจำนวน 51 ข้อ พบค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ 0.54 ถึง 0.96 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ -0.07 ถึง 0.56 2) การทดสอบครั้งที่ 2 แบบทดสอบมีจำนวน 47 ข้อ พบว่าค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.81 และมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.48 3) การทดสอบครั้งที่ 3 แบบทดสอบมีจำนวน 45 ข้อ พบว่าค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.78 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.54 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบในองค์ประกอบมีค่าน้ำหนักตั้งแต่ 0.677 ถึง 0.757 ค่าความเชื่อมั่นแต่ละด้านมีค่าตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.65 และทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.69 ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดคุณลักษณะแต่ละด้าน มีค่าตั้งแต่ ± 0.93 ถึง ± 1.33 ทั้งฉบับมีค่าตั้งแต่ ± 3.21 และเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ T_{20} ถึง T_{80}

คำสำคัญ : แบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี, มัธยมศึกษา

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

¹ M.Ed. Candidate in Educational Research, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Assoc.Prof., Faculty of Science, Mahasarakham University

³ Assoc.Prof., Faculty of Science, Rajabhat Mahasarakham University

Abstract

The purpose of this research were (1) to construct the conspicuous chemistry characteristics test for Mathayomsuksa III students; (2) to discover discrimination, validity, reliability test (3) to establish the norms of said investigations. The samples of the study were comprised of 600 Mathayomsuksa III students in 2014 at Khonkaen. The sample were randomized by multi-stage random sampling. The research instrument was the conspicuous chemistry characteristics test, the test was composed of four aspects: observation, imagination, calculation and analysis. The test was tried out 3 times. The first procedure was to find items of difficulty and items discrimination, selecting and reviewing. The second procedure was to refine item difficulty and item discrimination, selection of test items. The third procedure was for finding item difficulty, item discrimination, reliability, construct validity, and normalized T-scores norm.

The results of the study were as follows. The first test with 51 items showed that item difficulty values ranged from 0.54 to 0.96 and item discrimination values ranging from -0.07 to 0.56. The second test with 47 items showed that item difficulty values ranged from 0.59 to 0.81 and item discrimination values ranged from 0.00 to 0.48. The third test with 45 items showed that item difficulty values ranged from 0.50 to 0.78, item discrimination values ranging from 0.20 to 0.54. Validity of the test of the elements are the component weights which varied from 0.677 to 0.757. Reliability of value ranging from 0.56 to 0.65 in each skill , and the issue of reliability of 0.69 revealed. Standard error of measurement for each conspicuous characteristics value was from ± 0.93 to ± 1.33 , and the issue of the standard error had measurement of ± 3.21 and the norms of the test in the T_{20} to T_{80}

Keywords : Chemistry Conspicuous Characteristics, Mathayomsuksa

บทนำ

ภาระหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับครูสถานศึกษา และผู้ปกครองของนักเรียนคือ การพยายามวิเคราะห์ผู้เรียนโดยการค้นหา ความสามารถ บุคลิกลักษณะเด่น ความถนัด ความสนใจ และทักษะในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักตนเองและพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ วิธีที่นิยมใช้ในการค้นหาความสามารถและความสนใจของผู้เรียนคือ การใช้แบบทดสอบและแบบประเมินความสามารถทาง ปัญญาในแต่ละด้าน ผลจากการประเมินนำมาใช้เป็นข้อมูล

พื้นฐานในการพัฒนาเด็กและนอกจากนี้ยังมีประโยชน์ต่อการเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนแล้ว ยังมีประโยชน์มากในอนาคตสำหรับการเลือกเรียนต่อ การวางแผนการเรียนและการประกอบอาชีพ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2553 : 31) แบบทดสอบเป็นชุดของคำถาม (Iten) หรือชุดงานใดๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปเร้าหรือชักนำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมา และสามารถสังเกตและวัดได้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 63) วิชาเคมีเป็นวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติ องค์ประกอบ และโครงสร้างของสสาร ผู้ที่ได้เรียนรู้

วิชาเคมีสามารถนำความรู้ทางเคมีไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆในธรรมชาติได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข เพราะทำให้รู้ถึงประโยชน์ และโทษของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน และวิชาเคมียังได้นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมี ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์อีก มากมาย หลากๆ ด้าน เช่น ด้านการแพทย์และเภสัชกรรม ด้านอาหาร ด้านอุตสาหกรรม ด้านการบันเทิงด้านการเกษตร และ ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น สภาพการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้วิชาเคมีจะมีคุณภาพหรือไม่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีจะเป็นดัชนีชี้วัดได้เป็นอย่างดี (ดวง สัจจโกษณ์. 2546 : 12)

จากหลักการและเหตุผลข้างต้นจะเห็นว่าเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจคุณลักษณะเด่นทางด้านเคมี เป็นสิ่งสำคัญที่จะค้นหาผู้เรียนที่มีแววของการเป็นนักวิทยาศาสตร์ จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นทางด้านเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับครูในการแนะแนวการศึกษาให้กับเด็กนักเรียน ช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้ได้เรียนตามความสามารถ รวมทั้งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทางด้านเคมี เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ กิจกรรมปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และปลูกฝังคุณลักษณะเด่นของนักวิทยาศาสตร์ที่ดีของประเทศ และรวมถึงเป็นประโยชน์ต่อตัวเด็กในการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบลักษณะเด่นทางด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี ในด้านอำนาจจำแนก ความตรง และความเที่ยง
3. เพื่อหาเกณฑ์ปกติ (Norms) ของ

แบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี

วิธีการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 12,319 คน จากโรงเรียน 84 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 600 คน จากโรงเรียน 12 โรงเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 45 ข้อ

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี ดังนี้

1. ศึกษาคุณลักษณะเด่นของการเรียนวิทยาศาสตร์จากเว็บไซต์(http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~cpornt1/web_lesson1/scientist_char.htm)เอกสารความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว สรุปเป็นคุณลักษณะเด่นด้านเคมี 4 ด้าน คือ การสังเกต การจินตนาการ การคำนวณ และการวิเคราะห์

2. นำคุณลักษณะเด่นด้านเคมี มาเขียนความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอด จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้อง

3. ปรับปรุงแก้ไขข้อความตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าในส่วนที่เกี่ยวกับสาขาเคมี มี 2 สาระ ได้แก่ สารและสมบัติของสาร และ

พลังงาน

5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของวิชาเคมี โดยเขียนความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้

6. นำตารางความสัมพันธ์ในข้อ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาความถูกต้อง

7. ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อความตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

8. เขียนข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 55 ข้อ ซึ่งจะใช้จริงเพียง 45 ข้อ โดยคำนึงลักษณะเด่น 4 ด้าน และเนื้อหาด้านเคมี

9. นำแบบทดสอบทั้ง 55 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่กล่าวไว้ในข้อที่ 2 พิจารณา ตัดสินว่า หัวข้อเรื่องเหล่านั้นสัมพันธ์กันหรือไม่ และข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ดังกล่าวหรือไม่ นำค่าที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มาหาค่าความเที่ยงตรงโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X})

10. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียน 100 คน

11. นำผลจากการทดลองครั้งที่ 1 มาวิเคราะห์โดยพิจารณา ข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายรายข้อ ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

12. นำแบบทดสอบที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1 มาทดลองครั้งที่ 2 กับ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียน 100 คน

13. นำผลจากการทดลองครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์หาความยากง่ายรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้เกณฑ์เดิมในข้อ 11

14. นำข้อสอบที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียน 400 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

15. จากนั้นนำไปสร้างเกณฑ์ปกติ โดยการนำคะแนนจากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ไปหาคะแนนที่-ปกติ (Normalized T-score) ทำการขยายคะแนนที่-ปกติ โดยอาศัยการสร้างสมการพยากรณ์ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 274)

การเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ดำเนินงาน ดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลไปติดต่อกับผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง และทำการนัดหมายวันและเวลาในการสอบ

3. จัดเตรียมข้อสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะสอบแต่ละครั้ง วางแผนดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอบเอง

4. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการสอบก่อนทำการสอบทุกครั้ง

5. ชี้แจงให้นักเรียนที่เข้าสอบทุกคนเข้าใจวิธีทำแบบทดสอบและวิธีตอบคำถามก่อนที่จะให้ทุกคนเริ่มทำ

6. นำแบบทดสอบ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การทดสอบคุณภาพเบื้องต้น ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นจำนวน 55 ข้อไปทดสอบความเที่ยงตรง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของข้อความ คำถาม สถานการณ์ แต่ละด้านเป็นรายข้อ ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า ได้

ข้อคำถามที่สามารถใช้ได้จำนวน 51 ข้อ ซึ่งทุกข้อผ่านการพิจารณาตั้งแต่ 0.50 -1.00

2. การทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบจำนวน 51 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.54 ถึง 0.96 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ -0.07 ถึง 0.56 มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จำนวน 37 ข้อ ส่วนข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ มี 14 ข้อ ผู้วิจัยจึงนำข้อที่มีค่าความยากง่ายรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จึงได้แบบทดสอบฉบับใหม่ 47 ข้อ

3. การทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบ 47 ข้อ ที่ได้มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้ค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.81 และ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อเข้าเกณฑ์ จำนวน 45 ข้อ ส่วนข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ มี 2 ข้อ

4. การทดสอบครั้งที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ค่าความยากง่ายรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อจากการทดสอบครั้งที่ 3 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 400 คน ด้วยแบบทดสอบที่มีการปรับเปลี่ยนข้อแล้ว ได้แบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ มีค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.78 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.54

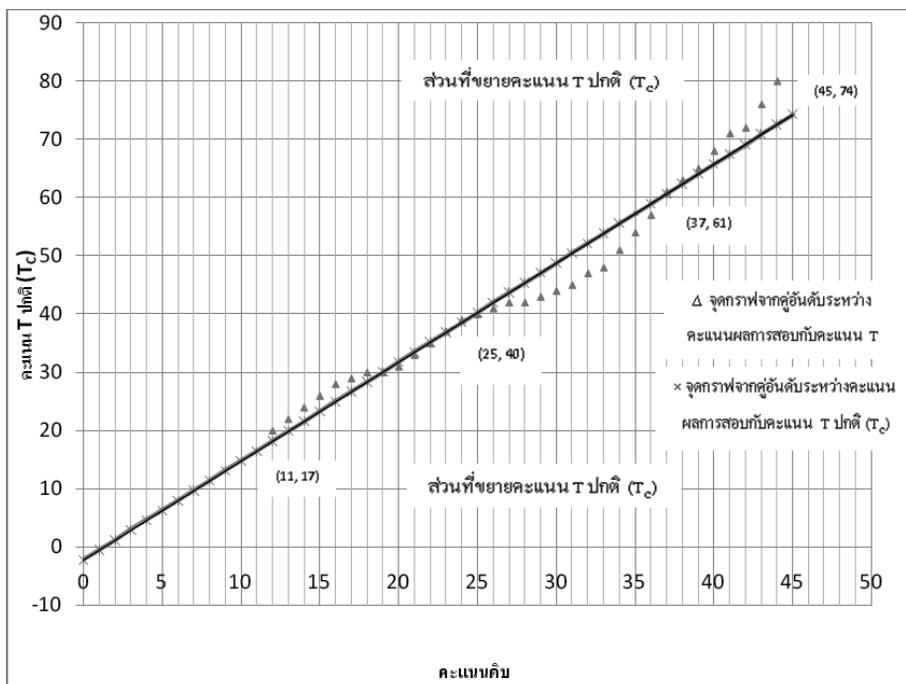
4.2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 45 ข้อ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละคุณลักษณะมีค่าตั้งแต่ 6.53 ถึง 9.02 รวมทั้งฉบับมีค่า 32.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งฉบับมีค่า 5.76

4.3 ค่าความเชื่อมั่น และ ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด ของแบบทดสอบแต่ละคุณลักษณะผลการวิเคราะห์ที่ได้ดังนี้ ค่าความเชื่อมั่นแต่ละด้านมีค่าอยู่ระหว่าง 0.56 ถึง 0.65 และทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.69 สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดแต่ละคุณลักษณะมีค่าอยู่ระหว่าง ± 0.93 ถึง ± 1.33 ทั้งฉบับมีค่า ± 3.21

4.4 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบ ทั้ง 4 คุณลักษณะ วัดองค์ประกอบร่วมกัน หนึ่งองค์ประกอบ โดยค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบใน องค์ประกอบมีค่าเรียงลำดับ ดังนี้ การสังเกต 0.757 การคำนวณ 0.733 การวิเคราะห์ 0.718 และการจินตนาการ 0.677

4.5 เกณฑ์ปกติ (Norms) ขอบแบบทดสอบลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีค่าที่ - ปกติ ตั้งแต่ T_{20} - T_{80}



ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงการขยายคะแนน T ปกติ (T_c)

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้พบว่า ในการทดสอบครั้งที่ 1 แบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 55 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.54-0.96 มีค่าอำนาจรายข้อตั้งแต่ -0.07 ถึง 0.56 ผลการวิเคราะห์พบว่า ช่วงค่าอำนาจจำแนกกระจายมาก แสดงว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีคุณภาพยังไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการทดสอบครั้งแรก แบบทดสอบยังไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์มาก่อนจึงอาจมีความบกพร่องเกิดขึ้นได้ เช่น การใช้ภาษาในข้อคำถามกำกวม ทำให้ผู้สอบเกิดความสับสนวุ่นวายในการตอบสถานการณ์ไม่เหมาะสม หลังจากวิเคราะห์แล้ว ผู้วิจัยได้พิจารณาปรับปรุงคำถามและตัวเลือกใหม่แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างใหม่

การทดสอบครั้งที่ 2 แบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 47 ข้อ มีค่าความยาก

ง่ายตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.81 และมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.48 ผลการวิเคราะห์พบว่า บางข้อค่าอำนาจจำแนกต่ำ ถึงแม้ว่าข้อสอบในแบบทดสอบจะได้รับการปรับปรุงจากครั้งที่ 1 มาแล้ว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสอบไม่มีผลต่อผลการเรียนของผู้สอบ จึงให้ความสำคัญค่อนข้างน้อยและไม่ตั้งใจทำแบบทดสอบเท่าที่ควร จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังกล่าว ซึ่งหลังจากวิเคราะห์แล้วผู้วิจัยได้นำข้อสอบมาจัดเรียงเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 3 กลับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การทดสอบครั้งที่ 3 แบบทดสอบวัดคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนข้อสอบ 45 ข้อ มีค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.78 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์และมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.54 ซึ่งสูงกว่าการทดสอบสองครั้งแรก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะได้ผ่านการปรับปรุงมาและคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพและการมีกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่มาก

จึงทำให้มีค่าอำนาจจำแนกสูงขึ้น

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แต่ละด้านมีค่าอยู่ระหว่าง 0.59 ถึง 0.66 และทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.69 คุณลักษณะด้านที่มีความเชื่อมั่นสูง คือ การคิดวิเคราะห์ (0.66) คุณลักษณะด้านที่มีความเชื่อมั่นต่ำสุดคือการสังเกต (0.59) เนื่องจากมีการกระจายของคะแนนน้อย ดูได้จากค่าเฉลี่ย 9.02 จากข้อสอบ 12 ข้อ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.08 สอดคล้องกับค่ากล่าวของ บุญเชิด ภิญญอนันต์พงษ์ (2521 : 256) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบมีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นในแง่ที่จะทำให้การกระจายของคะแนนมีการกระจายน้อย ข้อสอบที่ยากเกินไปนักเรียนส่วนใหญ่จะได้ในลักษณะเหมือนๆ กัน คะแนนแต่ละคนจะไม่ต่างกันเป็นเหตุทำให้ความเชื่อมั่นต่ำลง และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรายด้านที่มีค่าต่ำเนื่องจากมีจำนวนข้อแบบทดสอบน้อย จะทำให้ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบน้อยไปด้วย ซึ่งส่งผลให้ความเชื่อมั่นต่ำ

ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบในการตรวจสอบ ซึ่งเป็นวิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่ตรงประเด็นที่สุด เป็นเทคนิคที่ละเอียดสำหรับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพฤติกรรมต่างๆ (Anastasi, 1968 : 116) ค่าคอมมูนาลิตี้ตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.58 ค่าไอเกนมีค่าเท่ากับ 3.09 ร้อยละความแปรปรวนสะสมเท่ากับ 61.85 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละคุณลักษณะอยู่ระหว่าง 0.68 ถึง 0.76 จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบวัดคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วัดองค์ประกอบร่วมกันเพียงหนึ่งองค์ประกอบ แสดงว่าแบบทดสอบวัดคุณลักษณะเดียวกัน

คะแนนเกณฑ์ปกติ ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติอยู่ในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-

Score) เพื่อใช้เปรียบเทียบระดับของคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้เป็นหน่วยเดียวกัน ผลจากการทดสอบครั้งที่ 3 คะแนนดิบของแบบทดสอบกระจายคะแนนไม่ครอบคลุมครบทุกช่วงคะแนนทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้ขยายขอบเขตของคะแนนที่ปกติ โดยการสร้างสมการพยากรณ์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 แบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแนะแนวสำหรับครู การวิเคราะห์ตนเองของนักเรียนในการใช้ศึกษาต่อ แต่อย่างไรก็ตามควรใช้ประกอบกับการปฏิบัติงานจริงของนักเรียนด้วย จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ระดับความสามารถของนักเรียนได้ถูกต้องมากขึ้น

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพิ่มพูนความรู้ทั้งสี่คุณลักษณะเด่นโดยอาศัยการเรียนการสอนแบบโครงงานเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองทั้งด้านความคิดและทักษะการปฏิบัติ รวมทั้งใช้แบบทดสอบวัดความรู้กันไป จะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างแบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมีสำหรับนักเรียนระดับอื่น โดยเฉพาะระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งต้องไปศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา รวมทั้งทำให้ข้อสอบมีความเป็นปรนัยมากขึ้น

2.2 ควรใช้แบบทดสอบคุณลักษณะเด่นด้านเคมี กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อหาคุณภาพและสร้างเกณฑ์ปกติที่สามารถใช้ได้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ ดร. มังกร ศรีสะอาด ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์สมนึก ภัททิยธนี และประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ดร.กนกพร ทองสอดแสง ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ เสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอนของการวิจัย ขอพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมาจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ดวง ลัจจโกชน. (2546). *การศึกษาตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น . วิทยานิพนธ์ ศษ.ม : ขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.*
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2527). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคโนโลยีพรีนตติ้ง.
- พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์. (2554). *ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์*. [15 มกราคม 2556] : http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~cpornth1/web_lesson1/scientist_char.htm
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.