บทคัดย่อ

1. การวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบเคมีโอลิมปิกระหว่างประเทศ ที่ประเทศไทยได้ส่งนักเรียนไปสอบแข่งขันในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา โดยจะเลือกข้อสอบมาประมาณร้อยละ 40 ที่ครอบคลุมสาขาเคมีทุกสาขา

2. การวิเคราะห์ข้อสอบทำโดยคัดเลือกข้อสอบภาคทฤษฎี จำนวน 24 ข้อ และภาคปฏิบัติการ 6 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมดประมาณ 80 ข้อ ที่มีอยู่ทั้งหมดระหว่าง พ.ศ.2533 (ประเทศไทยเข้าร่วมแข่งขันเป็นครั้งแรก) จนถึง พ.ศ.2542

3. หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบคือ ต้องเป็นข้อสอบที่ดี ท้าทาย ใช้ความรู้หลายด้าน และไม่ควรจะเป็นข้อสอบที่ยากเกินไป สามารถใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อคิดต่อไปได้ และควรเป็นข้อสอบที่อยู่ในระดับ 1-4 ของระดับข้อสอบเคมีโอลิมปิกสากล (ระดับ 1 ค่อนข้างง่าย อยู่ในหลักสูตร, ระดับ 4 ค่อนข้างยาก ไม่อยู่ในหลักสูตร)

4. วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อให้ครู-อาจารย์ ได้เห็นว่าข้อสอบที่ได้มาตรฐานควรเป็นอย่างไร และต้องการพื้นฐานอะไรบ้าง และมีส่วนที่ตรงกับหลักสูตรทั้งของ สสวท. และ syllabus ของเคมีโอลิมปิกสากลหรือไม่

5. เกณฑ์มาตรฐานของการวิเคราะห์ข้อสอบมีองค์ประกอบดังนี้คือ อยู่ในเคมีสาขาใด ระดับของข้อสอบ เนื้อหามีอยู่ในหลักสูตรของ สสวท. หรือไม่ พบในตำราใดบ้างทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ความรู้ที่ต้องมีเพื่อใช้ทำข้อสอบ ความรู้ ความชำนาญอื่น ๆ ที่ต้องการโดยเฉพาะทางด้านปฏิบัติการ และที่สำคัญคือวิธีคิดและทำในการได้คำตอบ

6. ผลการวิเคราะห์ของข้อสอบแต่ละข้อตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวได้แสดงไว้รูปของตาราง ตารางละ 1 ข้อ เพื่อง่ายแก่การติดตาม ในข้อสอบแต่ข้อได้มีการสรุปของเนื้อหาของข้อสอบ รวมทั้งมีข้อคิดเห็นและเสนอแนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับข้อสอบนั้น ๆ

7. ใน 10 ปีที่ผ่านมา มีนักเรียนไทยไปสอบแข่งขันเคมีโอลิมปิกระหว่างประเทศ 40 คน ได้ 9 เหรียญเงิน 18 เหรียญทองแดง และ 3 ใบเกียรติคุณประกาศ แต่ไม่มีผู้ใดได้เหรียญทองเลย

8. เพื่อจะให้นักเรียนไทยแข่งขันได้ดีขึ้นโดยเฉลี่ยและเพื่อให้ได้เหรียญทอง คณะผู้วิจัยได้เสนอแนะว่า

8.1 ผลการวิเคราะห์ทำให้เห็นแนวโน้มในแต่ละหัวข้อและเนื้อเรื่องได้ชัดเจน จึงควรที่จะทำเอกสารประกอบเรื่องนั้น ๆ รวมทั้งมีตัวอย่างโจทย์ให้ทำ และมีคู่มือเฉลย แสดงวิธีทำและเหตุผลในการได้คำตอบอย่างละเอียด

8.2 ในด้านปฏิบัติการ ซึ่งจากการวิเคราะห์เห็นแนวโน้มชัดเจนเช่นกัน เช่น การใช้วิธีการทางเคมีอินทรีย์ในการกลั่นและเตรียมสาร การไตเตรท โครมาโตกราฟี ควรจัดให้นักเรียนทำภาคปฏิบัติการ ในหัวข้อเหล่านี้บ้าง และให้มีการฝึกในสถานการณ์จริง จนนักเรียนมีความชำนาญ

8.3 ในการเตรียมนักเรียนไปแข่งขัน ควรให้นักเรียนเข้าค่ายอย่างเป็นจริงเป็นจังมากขึ้น จัดให้นักเรียนได้ทำข้อสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการในรูปแบบการจำลองสถานการณ์ทำข้อสอบจริง แล้วให้มีการวิเคราะห์ วิจารณ์ การทำข้อสอบแต่ละข้ออย่างลึกซึ้ง

9. ควรให้มีการนำเอาข้อสอบของเคมีโอลิมปิกไปใช้เป็นประโยชน์ในการเรียน การสอนในทั่วประเทศไทยทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติการ เช่น ควรให้มีการเผยแพร่ในทั่วถึงยิ่งขึ้นในทุกโรงเรียนมัธยมปลาย

10. ควรสนับสนุนให้อาจารย์ชั้นมัธยมนำข้อสอบเคมีโอลิมปิกบางส่วนไปพิจารณาเพื่อใช้สอบคัดเลือกนักเรียนมัธยมตามความสามารถอย่างแท้จริง หรืออาจให้มีการนำไปคัดเลือกนักศึกษาในมหาวิทยาลัยในการให้เกียรตินิยม นอกเหนือจากคะแนนที่ได้จากการสอบธรรมดา

11. ควรนำข้อสอบทางปฏิบัติการไปทำการเรียนการสอนในโรงเรียนที่มีเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จะทำการทดลองอย่างดีได้ และนำผลการทดลองและประสบการณ์เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนวิชาเคมี เพื่อคัดเลือกนักเรียนดีเด่น และควรมีวิธีจัดการให้นักเรียนที่มีความชำนาญเพิ่มเติมนี้ ได้รับการยกเว้นทำปฏิบัติการเมื่อเข้าเรียนปี 1 ในมหาวิทยาลัยได้

ABSTRACT

1. This work analyses examination problems of the International Chemistry Olympiad of the last 10 years during which Thailand has sent high-school finalists to participate. About 40 percent of both the theoretical and practical examination problems covering a wide range of chemistry were selected for analysis.

2. In all, we have scrutinized 24 theoretical problems and 6 practical problems from a total of 80 problems between years 1990 (first year) – 1999 (most recent year of participation).

3. The problems selected were modern, relevant, encompassing several aspects of chemistry and of reasonable difficulty to high school students, who are knowledgeable up to their level of education and have the wit to marshall all that they know to solve these problems on papers and while on their feet.

4. The chemistry teacher and professor should glean from our in-depth analyses what chemistry problems with high standards should look like, what fundamental knowledge is needed to solve them and how much more is needed above and beyond the syllabus of the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology's chemistry textbook set.

5. Each selected problem was thus analysed according to the level of difficulty, subject category in chemistry teaching and sources of data and information required (e.g., local and/or international textbooks). Other academic disciplines, general knowledge and practical skills needed for problem solving were also suggested.

6. These analyses are tabulated according to the points above with additional comments and suggestions.

7. Of the 40 Thai finalists competing in the Chemistry Olympiads, we have won 9 silvers, 18 bronzes and 3 merit certificates : not a single gold medal so far.

8. From their personal past involvement in tutoring and accompanying students to International Chemistry Olympiads, our researchers have come up with the following suggestions for winning better and more medals consistently :

8.1 Certain tendencies and subject matters are noticeable in the theoretical problems and these should be exploited for the benefit of the students in terms of detailed worked examples and systematic solutions to problems for easy point scoring by students in examination situation.

8.2 In the practicals, similar tendencies are also seen, e.g., distillation and preparation of organic compounds, titration, chromatography. Practicals should be given to students as many times as possible in simulation of actual examinations.

8.3 In the run-up to the international competition, mock-up examinations should be followed by post-test analysis, critique and in-depth reworking of each answer of individual students.

9. High schools with a science programme should benefit from these problems (theoretical and practical) by adopting some or part of them for students to work on.

10. Teachers should use some or part of these problems for distinguishing excellent from good students by giving extra marks in addition to what they normally obtain in ordinary examinations.

11. Practical laboratory works should be used in schools having apparatuses and dedicated teachers, who may give students enough practical experience, so that they may be exempted from first-year university practical in chemistry, thus freeing some university students and teachers for other works.