**การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามแนวของ PISA และ O-NET**

ในการจัดการเรียนรู้ทุกเรื่อง เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ และมีองค์ความรู้ของเรื่องที่เรียนติดตัวไปนาน ๆ ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนให้นักเรียนได้ทำให้ครบ ๓ องค์ประกอบ จึงจะมั่นใจว่า นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องที่เรียน ได้องค์ความรู้/Concept ของเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง ได้แก่

1. **จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้รับความรู้** เช่น ให้นักเรียนปฏิบัติจริง ประดิษฐ์ แบ่งกลุ่มอภิปราย

ทดลอง ทำใบงาน ทำแบบฝึกหัด ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องที่เรียน

1. **ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่เรียน** โดยให้นักเรียนบอกสรุปองค์ความรู้เป็นความเรียงว่า เรื่อง

ที่เรียน สรุปเป็นความคิดรวบยอด(Concept) เป็นข้อความว่าอย่างไร

1. **ให้นักเรียนนำความรู้/องค์ความรู้/Concept ที่ได้รับ** **ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่** โดยครูให้

โจทย์ใหม่/เหตุการณ์/สถานการณ์ใหม่ ที่นักเรียนไม่เคยเห็นระหว่างเรียน มาให้นักเรียนแก้ปัญหา โดยใช้ องค์ความรู้(ข้อ ๒)ที่ได้รับระหว่างเรียน เช่น ข้อสอบ O-NET หรือ การประเมินตามแนวของ PISA

**การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ในการจะประเมินใคร สิ่งใด หรือเรื่องใด จำเป็นต้องมีข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือหลักฐานที่ครบถ้วน และเชื่อถือได้ มาประกอบการวินิจฉัย และตัดสินสิ่งนั้น ๆ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีวิธีการวัด และเครื่องมือวัดที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ในการตอบผลประเมินสิ่งนั้น ๆ การวัดและประเมินผลและเครื่องมือวัดที่ดี ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. **สอดคล้องและครอบคลุม** มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้
2. **ครอบคลุม**ทั้งความรู้(K) ทักษะกระบวนการ(P) และคุณลักษณะ(A)ของวิชาที่เรียน เพื่อให้

นักเรียนได้รับประสบการณ์ครบทั้งสามด้าน

1. **มีความตรง**(Validity)(วัดในสิ่งที่จะวัด) **มีความเชื่อมั่น**(Reliability)(วัดเมื่อไรก็ได้ผล

เหมือนเดิม) และ**เป็นธรรม**(นักเรียนทุกภูมิภาครู้จักและสามารถตอบได้)

1. **ใช้วิธีวัด** **เครื่องมือวัด** หลักฐาน และประจักษ์พยาน**ที่หลากหลาย**
2. ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ครู**ควรประเมินตามสภาพจริง**ตามที่

ตัวชี้วัด(วิชาพื้นฐาน)/ผลการเรียนรู้(วิชาเพิ่มเติม)ของหลักสูตรสถานศึกษาระบุไว้ให้ครบ โดยทั่วไป การวัดผลการเรียนรู้ แต่ละด้าน ที่ครูผู้สอนนิยมใช้ ได้แก่

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ลักษณะการวัด** | **วิธีวัด** | **เครื่องมือวัด** | **ลักษณะเครื่องมือวัด** |
| **๑. ความรู้** | ทดสอบ | แบบทดสอบ | แบบทดสอบปรนัย แบบเขียนตอบ |
| **๒. ทักษะกระบวนการ/ การปฏิบัติ** | สังเกตการปฏิบัติ | แบบสังเกตการปฏิบัติ | มีเกณฑ์การให้คะแนน และรายละเอียดการให้คะแนนสำหรับเกณฑ์ระดับคุณภาพ(Rubrics) สำหรับแต่ละประเด็นที่ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ลักษณะการวัด** | **วิธีวัด** | **เครื่องมือวัด** | **ลักษณะเครื่องมือวัด** |
|  |  |  | เป็นกระบวนการปฏิบัติของงานที่จะวัด |
| **๓. คุณลักษณะ** | สังเกตคุณลักษณะ | แบบสังเกตคุณลักษณะ | มีเกณฑ์การให้คะแนน และรายละเอียดการให้คะแนนสำหรับเกณฑ์ระดับคุณภาพ(Rubrics) สำหรับแต่ละประเด็นที่เป็นคุณลักษณะที่จะวัด |

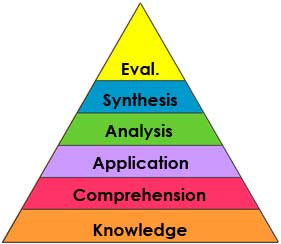
**องค์ความรู้การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน**

**ทฤษฏีการเรียนรู้ของ Bloom**

ส่วนมากนิยมใช้หลักการเขียนข้อสอบของ Benjamin S. Bloom ซึ่งเริ่มใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ.๑๙๕๖

ต่อมาปี ค.ศ.๑๙๙๐ Lorin W. Anderson และ David R Krathwohl อดีตนักเรียนของ Bloom และกลุ่มนักจิตวิทยา ได้ปรับปรุง การจำแนกระดับความเข้าใจของ Bloom จากเดิม(ความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า) เป็น ความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ซึ่งผู้สร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้อาจจะใช้ระดับการวัดความเข้าใจแบบเก่าของ Bloom หรือใช้ระดับการวัดความเข้าใจแบบล่าสุดที่ลูกศิษย์ของ Bloom พัฒนาขึ้นก็ได้

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแบบเก่าและแบบใหม่ ดังนี้



**การจำแนกแบบเก่า(ค.ศ.๑๙๕๖) การจำแนกแบบใหม่(ค.ศ.๑๙๙๐)**

แต่ละระดับของการวัด มีความหมาย ดังนี้

1. **ความจำ(Remembering)** เป็นการจำ ข้อมูลต่าง ๆ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆที่ได้เรียนรู้มา(จาก

ความจำระยะสั้น หรือระยะยาว) แล้วนำมา บอกได้ บรรยายได้ จำแนกได้ ระลึกได้ บอกชื่อได้

1. **ความเข้าใจ(Understanding)** เป็นการสร้างความหมายของข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ

นั้น อาจจะได้จากการเล่าปากเปล่า จากการเขียน หรือจากข้อมูลที่เป็นภาพ โดยผ่านกระบวนการตีความ แปลความ การให้ตัวอย่าง การจัดจำแนก การสรุป การลงความเห็น การเปรียบเทียบหรือการอธิบาย สามารถอธิบายแนวคิด หรือความคิดรวบยอด ได้ด้วยภาษาของนักเรียน หรือสรุปความหมายจากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้

1. **การนำไปใช้(Applying)** เป็นการนำความรู้ใหม่ที่ได้รับ ไปใช้ในสถานการณ์อื่น
2. **การวิเคราะห์(Analysing)** เป็นการจำแนกส่วนประกอบของข้อมูล หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ให้

เป็นส่วนประกอบย่อย ๆ และจัดความสัมพันธ์ของส่วนประกอบย่อย ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจ ข้อมูล หรือสิ่งนั้น ๆ มากขึ้น

1. **การสังเคราะห์(Synthesis)** เป็นการนำส่วนย่อย ๆ มาสร้างสิ่งใหม่
2. **การประเมินค่า(Evaluating)** เป็นการตัดสินใจสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยมีเกณฑ์ ประกอบ

การพิจารณา

1. **การสร้างสรรค์(Creating)** เป็นการสร้างสิ่งใหม่ สร้างแนวคิดใหม่ สร้างทางเลือกใหม่ที่

แตกต่างจากผู้อื่น ซึ่งมีประโยชน์ หรือมีคุณค่าตามที่ต้องการ

**คำถาม-คำตอบที่สัมพันธ์กัน (Question-Answer Relationships-QAR)**

Taffy E. Raphael, Kathryn H.Au, and Kathy Highfield (๒๐๐๖) คิด QAR เพื่อช่วยให้นักเรียนตระหนักว่า คำตอบที่นักเรียนค้นหานั้น มีความสัมพันธ์กับชนิด/ลักษณะของคำถาม ซึ่งชนิด/ลักษณะของคำถามที่แตกต่างกัน จะช่วยให้นักเรียนระมัดระวังในการตอบ และลักษณะคำถามดังกล่าว จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าจะหาคำตอบได้จากที่ไหนชนิด/ลักษณะคำถามของ QAR มี ๔ ชนิด ได้แก่

1. **Right there** **questions** เป็นลักษณะคำถามที่มีคำตอบอยู่ในเนื้อหาสาระที่เรียน หรือที่อ่านที่นักเรียน

สามารถนำข้อความจากเรื่องที่อ่านมาเป็นคำตอบได้เลย ลักษณะคำถาม เช่น ใครคือ....? เหตุการณ์นี้เกิดที่ไหน?

แสดงรายการ....ฯลฯ(The answer is easily found in the text. The exact words for the questions answers are

located in the same sentence.)

1. **Think and search questions** เป็นคำถามที่ นักเรียนต้องศึกษาเนื้อหาสาระให้เข้าใจ แล้วประมวล

ข้อมูลจากเนื้อหาสาระที่เรียน มาเรียบเรียงเป็นคำตอบ ที่เป็นสำนวนของนักเรียน ลักษณะคำถาม เช่น

-สรุปได้ว่า..... -สาเหตุของ....คือ.... -เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างของ...ฯลฯ?(The answer is in the text, but requires gathering information from different places in the selection.)

1. **Author and me questions** คำตอบไม่อยู่ในเนื้อหา แต่นักเรียนต้องใช้ข้อมูลจากเนื้อหาร่วมกับสิ่ง

ที่นักเรียนรู้ แล้วนำมาเรียบเรียงตอบคำถาม เช่น บทความที่อ่าน ผู้เขียนมีแนวคิดอย่างไร? ผู้เขียนมีทัศนคติอย่างไร ฯลฯ(The answer is not in the text. The reader combines previous knowledge with text information to create a response.)

1. **On my own questions** เป็นคำถามที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของนักเรียนต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยใช้ประสบการณ์เดิมตอบคำถาม ลักษณะคำถาม เช่น นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทความนี้/เรื่องนี้อย่างไร? (The answer is not in the text. The reader uses previous experience to respond)

**การคิดแบบหมวก ๖ ใบ(Six thinking hats)**

เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน(Edward De Bono) ได้กำหนดการคิดเป็นหมวก ๖ สี ที่เรียกว่า หมวกความคิด ๖ ใบ(Six thinking hats) มี ๖ สี ซึ่งสีของหมวกแต่ละสีมีความหมายแตกต่างกัน สามารถนำมาเป็นแนวทางในการตั้งคำถามให้นักเรียนคิดได้ ดังนี้

1. **หมวกสีขาว** สีขาวเป็นสีที่มีความเป็นกลาง มีลักษณะของความว่างเปล่า จึงให้หมวกสีขาวเป็น

การคิดที่มีลักษณะเป็นกลาง คิดเกี่ยวกับตัวเลข และข้อเท็จจริงต่าง ๆ คำถามที่มักใช้กระตุ้นให้เกิดการคิด

ดังกล่าว เช่น มีข้อมูลอะไรบ้าง เราต้องการข้อมูลอะไรบ้าง เราได้ข้อมูลที่ต้องการมาด้วยวิธีใด ฯลฯ การคิดแบบหมวกสีขาว ไม่มีการตีความ มีแต่ข้อเท็จจริงเท่านั้น

1. **หมวกสีแดง** สีแดงเป็นสีแห่งความโกรธ ความฉุนเฉียว ความรุนแรงของอารมณ์ การคิดแบบ

หมวกสีแดงจึงเป็นการคิดที่เกี่ยวกับการแสดงออกของอารมณ์ ความรู้สึก รสนิยม ความพอใจ ความประทับใจ ฯลฯ คำถามที่ใช้กระตุ้นให้เกิดความคิดแบบหมวกสีแดง เช่น รู้สึกอย่างไรต่อ… รู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ทำ รู้สึกอย่างไรกับความคิดนี้ ฯลฯ

1. **หมวกสีดำ** สีดำหมายถึงความเศร้าโศก มืดมน และการปฏิเสธ การคิดแบบหมวกสีดำจึงเป็นการคิดที่

เกี่ยวข้องกับด้านลบโดยมีเหตุผลประกอบ การคิดใช้เหตุผลในการปฏิเสธ คิดหาจุดบกพร่อง จุดด้อย ฯลฯ การคิดแบบหมวกสีดำ เป็นวิธีการคิดที่ช่วยให้การทำงานมีความรอบคอบ เป็นการคิดที่ช่วย**ป้องกัน**ไม่ให้เราคิด หรือตัดสินใจกระทำในในสิ่งที่เสี่ยงต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น คำถามที่ใช้กระตุ้นให้เกิดความคิดแบบหมวกสีดำ เช่น จุดอ่อนของ…คืออะไรบ้าง อะไรคือสิ่งที่ผิดพลาด การ(กระทำ…) ทำให้เกิดผลเสียอะไรบ้าง ฯลฯ

1. **หมวกสีเหลือง** สีเหลืองเป็นสีของตะวัน แสดงถึงความร่าเริงแจ่มใส การคิดแบบหมวกสีเหลือง

จึงเป็นการคิดเชิงบวก การคิดมองโลกในแง่ดี เป็นการคิดที่แสดงถึงความสว่างไสว คำถามที่ใช้กระตุ้นให้คิดแบบหมวกสีเหลือง เช่น จุดดี/ข้อดีของ…คืออะไร ผลดีคืออะไร ทำอย่างไรจึงจะเกิดประโยชน์มากขึ้นอีก ฯลฯ การคิดแบบหมวกสีเหลือง จะช่วยเปิดโอกาสให้มีการแสวงหา และพัฒนาสิ่งใหม่ เป็นการคิดที่นำไปสู่การคิดสร้างสรรค์ต่อไป

1. **หมวกสีเขียว** สีเขียวเป็นสีของผัก หญ้า หมายถึงความอุดมสมบูรณ์ และการเจริญเติบโต การคิด

แบบหมวกสีเขียว จึงเป็นการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคิดสิ่งใหม่ ๆ ความสมบูรณ์ ความก้าวหน้า คำถามที่ใช้กระตุ้นให้คิดแบบหมวกสีเขียว เช่น นักเรียนจะนำความคิดนี้ไปทำ(สร้าง/ปรับปรุง/พัฒนา)อะไรได้บ้าง ถ้าจะให้…ดีขึ้น จะต้องปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง ฯลฯ การคิด แบบหมวกสีเขียวจะเกิดขึ้นได้ ต้องอาศัยความเคลื่อนไหวทางความคิด การมีจินตนาการ การปรับเปลี่ยนแนวคิดเข้าลักษณะคิดใหม่ ทำใหม่ ด้วยวิธีใหม่ เพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีเกิดขึ้น

1. **หมวกสีน้ำเงิน หรือสีฟ้า** สีน้ำเงิน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสงบ เยือกเย็น เป็นสีของท้องฟ้าที่อยู่

เหนือสรรพสิ่งทั้งหลาย การคิดแบบหมวกสีน้ำเงิน จึงเป็นการคิดที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม และการบริหารกระบวนการคิด เพื่อให้เกิดความชัดเจนในเรื่องของความคิดรวบยอด ข้อสรุป การยุติข้อขัดแย้ง การมองเห็นภาพรวม และการดำเนินการที่มีขั้นตอน เป็นระบบ คำถามที่กระตุ้นให้แสดงความคิดแบบหมวกสีน้ำเงิน เช่น ขั้นตอนของเรื่องนี้คืออะไร? เรื่องนี้จะสรุปอย่างไร? ของเขตของปัญหาคืออะไร? จะลงข้อสรุปอย่างไร และตัดสินใจว่าอย่างไร?

**รูปแบบของข้อสอบ O-NET และ PISA**

รูปแบบข้อสอบที่นิยมใช้สำหรับการสร้างข้อสอบ )O-NET และ PISA มี ๓ รูปแบบ ดังนี้(ชนาธิป ทุ้ยแป)

1. **ข้อสอบแบบเลือกตอบ** มี ๔ รูปแบบได้แก่

๑.๑ **แบบมีคำตอบถูกคำตอบเดียว**(Multiple choice: MC) เป็นข้อสอบที่มีตัวเลือก(คำตอบ)

หลายตัวเลือก แต่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

**ตัวอย่างข้อสอบ**

หนูนิดเลี้ยงปลาสลิดจำนวนมากไว้ที่บ้าน หนูนิดควรทำอย่างไรที่เป็นการเพิ่มมูลค่าของปลาสลิด ที่จะทำให้หนูนิดสามารถเก็บปลาสลิดไว้ขายได้นานที่สุด

ก. ถนอมอาหารเป็นปลาสลิดแดดเดียว

ข. ถนอมอาหารเป็นปลาสลิดหมักเกลือ

ค. ถนอมอาหารเป็นปลาสลิดแห้ง

ง. ถนอมอาหารเป็นปลาสลิดกรอบ

๑.๒ **แบบเลือกคำตอบถูกได้หลายคำตอบ**(Multiple-selection/Multiple response: MS)

เป็นข้อสอบที่มีหลายตัวเลือก(คำตอบ) และมีคำตอบถูกมากกว่า ๑ ตัวเลือก

**ตัวอย่างข้อสอบ**

ข้อใดเป็นกีฬาบุคคลประเภทคู่(ตอบได้ ๒ คำตอบ)

ก. เปตองประเภทชายคู่และหญิงคู่

ข. แบดมินตันประเภทชายคู่และหญิงคู่

ค. เซปักตะกร้อประเภทชายคู่และหญิงคู่

ง. วอลเลย์บอลชายหาดประเภทชายคู่และหญิงคู่

๑.๓ **แบบเลือกตอบเชิงซ้อน**(Complex multiple choice: CM) เป็นข้อสอบที่มีคำถามย่อยรวม

อยู่ในข้อเดียวกัน โดยข้อคำถามแต่ละข้อ จะถามข้อคิดเห็น หรือข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปจากเรื่องที่อ่าน

**ตัวอย่างข้อสอบ**

ครูสมชายวัดส่วนสูงนักเรียนชาย หญิง ได้ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของนักเรียนเรียนชาย ๑๖๕ ซม. ค่าเฉลี่ยส่วนสูงนักเรียนหญิง ๑๕๕ ซม. ต่อมา มีนักเรียนมาเข้าใหม่ ๒ คน เมื่อวัดส่วนสูงแล้ว พบว่า ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของนักเรียนหญิง และนักเรียนชายไม่เปลี่ยนแปลง

|  |  |
| --- | --- |
| **ข้อสรุป** | **ความเป็นไปได้** |
| ๑.นักเรียนที่เข้ามาใหม่เป็นนักเรียนชายทั้ง ๒ คน | □ได้ □ไม่ได้ |
| ๒.นักเรียนชายที่เข้ามาใหม่ ๒ คน มีส่วนสูง ๑๖๐ ซม.และ ๑๗๐ ซม. | □ได้ □ไม่ได้ |
| ๓.นักเรียนหญิงที่เข้าใหม่ ๒ คน มีส่วนสูง ๑๕๕ ซม.ทั้งสองคน | □ได้ □ไม่ได้ |
| ๔.นักเรียนที่เข้ามาใหม่ เป็นชาย ๑ คน สูง ๑๖๕ ซม. และหญิง ๑ คน สูง ๑๖๐ ซม. | □ได้ □ไม่ได้ |

๑.๔ **แบบกลุ่มคำตอบสัมพันธ์**(Responses related: RR) เป็นข้อสอบที่ให้ตอบมากกว่า ๑

ข้อ สำหรับ ๑ สถานการณ์ที่กำหนดให้ และคำถามแต่ละข้อ จะเป็นเงื่อนไขให้นักเรียนคิดต่อเนื่อง และสัมพันธ์กัน โดยคำตอบข้อแรกจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการตอบคำถามต่อไปได้ มี ๒ แบบ คือ

๑.๔.๑ **แบบคำถามสัมพันธ์** เป็นคำถามในเหตุการณ์ที่ต่อเนื่องกัน ส่วนมากจะมีคำถาม ๒ คำถามในเหตุการณ์/สถานการณ์และผู้ตอบต้องตอบให้ถูกต้องทั้ง ๒ คำถามจึงจะได้คะแนน

**ตัวอย่างข้อสอบ**

Situation: Ben tells Rose that he is going to a stationery shop.

Rose: I need some writing paper,..A..

Ben: …B….

Rose: That’s all. Thanks.

1. ๑. Have you get some?

๒. Do you buy some writing paper?

๓. Can you buy me some, please?

๔. Have you bought some writing paper?

B. ๑. All right. Anything else?

๒. I think I can. Any more?

๓. Sure, I should buy it.

๔. Of course, I must buy some more.

(ต้องตอบถูกทั้งสองข้อจึงจะได้คะแนน ตอบถูกข้อเดียวไม่ได้คะแนน)

๑.๔.๒ **แบบคำตอบสัมพันธ์** เป็นลักษณะการจับคู่คำตอบที่สัมพันธ์กัน/เกี่ยวข้องกัน/เป็นเรื่องเดียวกัน จับคู่ถูกต้องกี่คู่ ก็ได้คะแนนเท่านั้น

**ตัวอย่างข้อสอบ O-NET ระดับชั้น ม.๓ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ปี ๒๕๕๔**

ให้เลือกเทคนิคการโฆษณาให้สัมพันธ์กับตัวอย่างการโฆษณา(จับคู่ ๕ คู่)

|  |  |
| --- | --- |
| **เทคนิคการโฆษณา** | **ตัวอย่างการโฆษณา** |
| ........๑.รับประกัน  ........๒.เปรียบเทียบกำกวม  ........๓.คนเด่นคนดังเป็นคน  แนะนำ  ........๔.ตัวเลขสถิติสร้างความ  น่าเชื่อถือ  ........๕.ใช้หลักวิทยาศาสตร์มา  กล่าวอ้าง | **A.**ภราดร ศรีชาพันธ์ ใช้แต่ผลิตภัณฑ์ของ Ecco  B.ทันตแพทย์ ๔ ใน ๕ คน แนะนำยาสีฟัน “ขาวสะอาด”  C. ผงซักฟอก “ขาวบริสุทธ์” ซักคราบไขมัน และสิ่งสกปรกได้ดีกว่า  D.แบตเตอรี่ยี่ห้อ “ทนทาน” รับประกันตลอดอายุการใช้งาน หากไม่พอใจคุณภาพยินดีคืนเงิน  E.จากผลการวิจัยทางการแพทย์มากว่า ๑๕ ปี เพียงรับประทานผลิตภัณฑ์มะรุมก่อนอาหารครึ่งชั่วโมง อาหารที่คุณรับประทานเข้าไป จะไม่ทำให้น้ำหนักตัวคุณเพิ่มขึ้น |

(ตอบถูก ๒ ข้อ ได้ ๑ คะแนน ตอบถูก ๓ ข้อ ได้ ๒ คะแนน ตอบถูก ๔ ข้อขึ้นไป ได้ ๔ คะแนน)

๒. **ข้อสอบแบบเขียนตอบ** ซึ่งแบ่งเป็น ๒ ลักษณะ ได้แก่(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ๒๕๕๔)

๒.๑ **การเขียนคำตอบแบบปิด**(Closed constructed)**/การเขียนตอบสั้น ๆ**(Short answer)เป็นคำตอบที่นักเรียนต้องเขียนตอบอย่างที่คำถามคาดหวังไว้ ถ้าตอบอย่างอื่น จะไม่มีคะแนนให้(เพราะคำตอบที่ถูกต้องมีคำตอบเดียว แต่นักเรียนต้องเขียนตอบ แทนที่จะมีตัวเลือกให้กากบาด จึงมีลักษณะเดียวกับข้อสอบแบบเลือกตอบ)

๒.๒ **การเขียนคำตอบแบบเปิด**(Open constructed) เป็นข้อสอบที่ต้องการให้นักเรียนสร้างคำตอบเองจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน ไม่จำกัดว่าจะต้องตอบแบบใด ซึ่งในคำถามเดียวกัน นักเรียนแต่ละคน อาจจะใช้เหตุผลที่แตกต่างกัน คำตอบแบบนี้ จึงต้องมีแนวการให้คะแนน และเกณฑ์การให้คะแนน(PISA เรียกรหัสคะแนน) เพื่อผู้ให้คะแนนจะได้ตัดสินใจให้คะแนนได้อย่างเป็นธรรม

**กรอบโครงสร้างการสร้างข้อสอบวัดการอ่านของ PISA**

ในการสร้างข้อสอบวัดการอ่านแต่ละข้อ PISA กำหนดกรอบองค์ประกอบสำคัญ สำหรับการพิจารณาการเขียนข้อสอบ ๔ องค์ประกอบ ได้แก่(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ๒๕๕๔)

**บริบท/สถานการณ์/เหตุการณ์**(Situation)

1. หมายถึง เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน**ที่เป็นสถานการณ์จริง** หรือนอกห้องเรียน เพื่อเป็นการวัดว่านักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้หรือไม่ อย่างไร ซึ่งอาจจะจำแนกได้ ๔ ลักษณะ ได้แก่

**๑.๑ บริบทส่วนตัว** เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตั้งใจให้ตอบสนองความสนใจส่วนตัว

ของแต่ละคน ทั้งในทางปฏิบัติ และทางสติปัญญา และรวมทั้งสิ่งที่ตั้งใจเขียนเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างคนหนึ่งกับอีกคนหนึ่งด้วย เช่น จดหมายส่วนตัว นวนิยาย อัตชีวประวัติ สิ่งที่มีเนื้อหาสาระที่อ่านเพื่อความสนุก/ความอยากรู้ส่วนตัว รวมทั้งสุขภาพส่วนตัว กิจกรรมสันทนาการ และการพักผ่อน

**๑.๒ บริบทสาธารณะ** เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมสังคมที่ใหญ่ขึ้น รวมทั้ง

เอกสารของทางการ และสาระข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์สาธารณะ ซึ่งเนื้อความจะไม่อ้างถึงคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น ประกาศของทางราชการ มติการประชุม ข่าว เว็บไซต์ เว็บบล็อก ฯลฯ

**๑.๓ บริบทการงานอาชีพ** เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการหางาน การทำงาน การทำ

อาชีพ ฯลฯ ซึ่งเป็นลักษณะการอ่านเพื่อทำ(Reading to do)

**๑.๔ บริบทการอ่านเพื่อการศึกษา** เป็นการอ่านเพื่อหาสาระ ข้อมูล เพื่อการเรียนรู้/เพื่อ

การศึกษา ซึ่งสื่อที่อ่านมักกำหนดโดยผู้สอน เนื้อหาสาระมีจุดมุ่งหมายเฉพาะทาง เป็นการอ่านเพื่อเรียนรู้(Reading to learn)

**๒.**  หมายถึง ข้อความที่ให้อ่านมีลักษณะอย่างไรบ้าง ในที่นี้ หมายถึง

**โครงสร้างทางภาษา**

ข้อความ ๕ ลักษณะ ได้แก่

๒.๑ **การพรรณนา**(Description) เป็นข้อความที่ใช้เพื่อบอกลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือ

เป็นการบอกเล่าเพื่อตอบคำถามว่า “อะไร”

๒.๒ **การบรรยาย**(Narration) เป็นข้อความที่บอกเล่าถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือ

เป็นการตอบคำถาม “เมื่อไร” หรือ “มีลำดับก่อนหลังอย่างไร” “ทำไมคนในเนื้อเรื่องจึงทำอย่างนั้น” ฯลฯ

๒.๓ **การบอกเล่า หรืออธิบาย**(Exposition) เป็นข้อความที่มีสาระเรื่องราวแบบประสม ที่

เกิดจากการเรียบเรียงแนวความคิดให้สามารถวิเคราะห์ได้ เป็นการอธิบายว่าองค์ประกอบของแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างไร หรือเป็นการตอบคำถาม “อย่างไร”

๒.๔ **การโต้แย้ง**(Argumentation) เป็นข้อความที่เสนอปัญหา หรือโจทย์ในลักษณะที่ชี้

ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ หรือเป็นการบอกเหตุผลว่าทำไม เพราะเหตุใด ซึ่งจำแนกเป็น การบอกกล่าวเพื่อชักชวนให้คล้อยตาม หรือบอกกล่าวเพื่อตั้งประเด็นให้มีการแสดงความคิดเห็นถกเถียง โต้แย้งกัน

๒.๕ **คำสั่ง**(Instruction) เป็นข้อความที่ชี้บอกว่า ต้องทำอะไร ทำอย่างไร เพื่อการปฏิบัติ

ภารกิจใดภารกิจหนึ่งให้เสร็จสิ้น หรืออาจจะเป็น กฎ ระเบียบ กติกา และสถานะที่ถูกกำหนดไว้ให้ปฏิบัติจากผู้ที่มีอำนาจหน้าที่

**๓.**  มี ๓ ลักษณะ ได้แก่

**รูปแบบของข้อความ**(Text format)

๓.๑ **ข้อความต่อเนื่อง** หมายถึง สิ่งที่เขียนเป็นเรื่องราวต่อเนื่องกัน อาจจะแบ่งเป็นหัวข้อ

หรือย่อหน้าก็ได้ แต่เป็นเรื่องเดียวกัน

๓.๒ **ข้อความไม่ต่อเนื่อง** หมายถึง ข้อสอบที่มีรูปภาพ ตาราง แบบฟอร์ม หรือกราฟที่มี

การบรรยาย/อธิบายประกอบ)

๓.๓ **แบบผสม** เป็นข้อความที่เป็นเรื่องราวต่อเนื่อง และมีรูปภาพ ตาราง แบบฟอร์ม หรือกราฟประกอบ

**๔.**  หรือการอ่านในแง่มุมต่าง ๆ หมายถึง กลยุทธ์ทางการคิด หรือการใช้

**กลยุทธ์การอ่าน**

สติปัญญาที่ผู้อ่านใช้ในการพิจารณาข้อความที่อ่าน เพื่อให้เข้าไปถึงเป้าหมายของการอ่าน ซึ่ง PISA หวังให้นักเรียนแสดงความสามารถอย่างกระชับในภาพรวม ๓ ลักษณะ ดังนี้

๔.๑ **การเข้าถึงและค้นคืนสาระ**(Access and Retrieve) เป็นการวัดความสามารถในการอ่าน

ของนักเรียนเพื่อค้นหาสาระ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ผู้อ่านจำเป็นต้องรู้เป็นประจำ เช่น หมายเลขโทรศัพท์ ราคาสิ่งของ วันเวลาของการแสดงกิจกรรมต่าง ๆ ฯลฯ ซึ่งผู้อ่านต้องการเฉพาะข้อมูลหรือสาระที่ต้องการเท่านั้น จากบทความที่อ่าน โดยมองข้ามสาระอื่น ๆ ไป

๔.๒ **การบูรณาการและตีความ**(Integrate and interpret) เป็นการวัดความสามารถในการ

ขยายความคิดจากการอ่านเฉพาะหน้า พัฒนาไปสู่การเข้าใจสิ่งที่อ่านให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งต้องใช้ทักษะความเข้าใจอย่างมีตรรกะ(Logical understanding) เช่น ให้บอกสาระที่เหมือนกัน หรือขัดแย้งกัน แตกต่างกัน ให้บอกความตั้งใจของผู้เขียนข้อความ ซึ่งนักเรียนต้องระบุหรือแสดงประจักษ์พยานที่ใช้ในการอ้างนั้นด้วย

๔.๓ **การสะท้อนและการประเมิน**(Reflect and evaluate) เป็นการให้นักเรียนสะท้อนและ

ประเมินข้อความที่อ่าน โดยอาจจะให้สะท้อนและประเมินเนื้อหาสาระ และให้สะท้อนและประเมินโครงสร้างของข้อความที่อ่าน

**การสะท้อนและประเมินข้อความที่อ่าน** นักเรียนต้องสามารถใช้ความรู้ภายนอกมาเชื่อมโยงกับสาระในข้อความที่อ่านเฉพาะหน้า นักเรียนต้องรู้จักประเมินสาระที่กล่าวอ้างในข้อความนั้น โดยเปรียบเทียบกับความรู้ในโลกของความเป็นจริงที่ตนเองอยู่ เช่น ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งที่อ่าน(นักเรียนต้องสร้างความเข้าใจก่อนว่า ข้อความนั้นบอกอะไร และมีความตั้งใจอย่างไร แล้วนำมาเทียบกับความรู้หรือความเชื่อของตน หรือเทียบกับข้อความที่ปรากฏอื่น ๆ นักเรียนต้องแสดงหลักฐานหรือเหตุผลสนับสนุนประกอบ

**การสะท้อนและประเมินโครงสร้างของข้อความที่อ่าน** เป็นข้อสอบที่ต้องการให้นักเรียนพิจารณาเฉพาะคุณภาพ และความเหมาะสมของการเขียน(ไม่ติดยึดกับสาระที่อ่าน) ซึ่งนักเรียนต้องมีความรู้ในโครงสร้างของข้อความที่อ่าน เข้าใจศิลปะการเล่าเรื่องลำดับเรื่องราวของงานเขียน และความสละสลวยของภาษาหรือการใช้ภาษา จึงจะสามารถประเมินงานเขียนได้

**ส่วนประกอบของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน**

ปัจจุบันข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่นิยมใช้ มักประกอบด้วยองค์ประกอบ ๓ ส่วน ได้แก่

1. **สถานการณ์กระตุ้น**(Stimulus) เป็นส่วนของข้อมูล รูปภาพ แผนภาพ และอื่น ๆ เพื่อใช้

เป็นข้อมูลในการตอบคำถาม เนื่องจากการวัดผลสัมฤทธิ์ จะไม่วัดว่านักเรียนจำเนื้อหาที่เรียนมาได้อย่างไร

แต่เป็นการวัดการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง ซึ่งสถานการณ์ที่กำหนดต้องมีลักษณะ ดังนี้

๑.๑ คำศัพท์ที่ใช้ในข้อสอบมีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ตอบ

๑.๒ มีความสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตร

๑.๓ สถานการณ์ที่กำหนดให้ มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำไปใช้ตอบคำถาม ซึ่งผู้สอบจะตอบ

คำถามได้ ต้องใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มาตอบ

๑.๔ มีความยุติธรรมกับผู้ตอบทุกคน(ผู้ตอบทุกคนมีความคุ้นเคย/รู้จักสถานการณ์ที่

กำหนดให้)

๑.๕ ไม่ใช้คำพูด/การลวง(Tricky) เพื่อให้ผู้สอบเข้าใจผิด

๑.๖ ใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ

1. **คำถาม**(Stem) เป็นส่วนของคำสั่งหรือข้อกำหนดให้ผู้สอบได้ทราบว่าต้องทำอะไร ซึ่ง

คำถามควรมีลักษณะ ดังนี้

**๒.๑** เป็นคำถามที่ต้องใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มาตอบ

**๒.๒**ครบถ้วน และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของวิชา

**๒.๓** มีความชัดเจน สั้น และใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย

๒.๔ เขียนเป็นประโยคบอกเล่า ถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธ ควรเน้นด้วยข้อคามที่ขีดเส้นใต้

๒.๕ คำถามแต่ละข้อต้องเป็นอิสระต่อกัน เพื่อไม่ให้การตอบคำถามข้อหนึ่ง ชี้นำคำตอบ

ของอีกข้อหนึ่ง

๒.๖ มีข้อมูล หรือกำหนดเงื่อนไขเพียงพอต่อการเลือกคำตอบถูก

1. **ตัวเลือก**(Option) มีทั้งตัวเลือกถูก(Key) และตัวเลือกผิด(Distracters) ลักษณะของตัวเลือก

ควรมีลักษณะ ดังนี้

๓.๑ คำตอบที่ถูกจะต้องเป็นตัวเลือกที่ไม่สั้น หรือยาวกว่าตัวเลือกอื่น

๓.๒ ไม่เป็นตัวเลือกที่เทียบเคียงกับตัวเลือกอื่นได้อย่างชัดเจน

๓.๓ ตัวเลือกแต่ละข้อ ต้องไม่คาบเกี่ยว หรือซ้อนทับกับตัวเลือกอื่น

๓.๔ เรียงตัวเลือกให้เป็นระบบใดระบบหนึ่ง(จากมากไปน้อย หรือจากน้อยไปมาก)

๓.๕ ตัวเลือกต้องสอดคล้องกับคำถาม

๓.๖ ตัวลวงต้องมีความสมเหตุสมผล หรือเป็นจริงได้ในสถานการณ์ทั่วไป

๓.๗ ตัวเลือกต้องมีรูปประโยคที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

**ส่วนประกอบของข้อสอบเขียนตอบ** ประกอบด้วย ๓ ส่วน ได้แก่

1. **สถานการณ์ที่กำหนดให้** เป็นส่วนของการบรรยาย ข้อมูล รูปภาพ แผนภาพ และอื่น ๆ เพื่อ

ผู้ตอบใช้เป็นข้อมูลในการตอบคำถาม

1. **คำถาม** เป็นส่วนของคำสั่งหรือข้อกำหนดให้ผู้สอบได้ทราบว่าต้องการให้ทำอะไร ซึ่งคำถาม

ต้องครบถ้วนและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของวิชาด ทั้งนี้คำถาม อาจมีสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วจึงมีคำถามตามมา โดยใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นแนวทางในการตอบคำถามหรือเป็นคำถามที่อยู่ตามลำพังก็ได้

1. **แนวการตอบ และเกณฑ์การให้คะแนน** เป็นการคาดเดาว่าผู้ตอบ(ที่หลากหลาย)จะตอบ

คำถามที่ให้อย่างไร ซึ่งมีทั้งตอบถูกต้องทั้งหมด ต้องตอบอย่างไร และถูกต้องบางส่วน อาจจะตอบอย่างไร ฯลฯ เพื่อให้ความสะดวกในการให้คะแนนของผู้ตรวจ และจะช่วยให้ผู้ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ประกอบด้วย

**๓.๑ แนวการตอบ** หลักการหรือแนวคิดที่เป็นไปได้ในการตอบคำถาม(ตามศักยภาพของ

เด็กที่สอน) ตั้งแต่ถูกต้องครบถ้วนที่สุด จนถึงน้อยที่สุด หรือคำตอบที่ไม่ได้คะแนน

**๓.๒ เกณฑ์การให้คะแนน** เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นสำหรับการให้คะแนนคำตอบโดยพิจารณา

ความถูกต้อง ครบถ้วนและความสมบูรณ์ของคำตอบเป็นสำคัญ

### ข้อควรคำนึงในการสร้างข้อสอบแบบเขียนตอบ

1. ควรเขียนคำถามอย่างระมัดระวัง การใช้ภาษาต้องมีความชัดเจน สื่อความเข้าใจง่าย
2. ควรใช้เวลา และความคิดให้มากในการเลือก และเตรียมข้อสอบ โดยใช้ข้อสอบที่ตรงกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาสาระที่สำคัญ

1. ควรใช้คำสั่งที่ชัดเจน และควรบอกด้วยว่าในแต่ละข้อจะให้ข้อละกี่คะแนน หรือจะแบ่งส่วน

การให้คะแนนอย่างไร

1. ไม่ควรให้มีการเลือกตอบแต่เพียงบางข้อ เพราะอาจจะทำให้มีความได้เปรียบเสียเปรียบ

กัน เนื่องจากความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน

1. ไม่ควรให้มีการสอบแบบเปิดตำราตอบ ยกเว้นบางวิชาที่มีสูตรยาว ๆ หรือกรณีที่ต้องใช้

ตารางประกอบ

1. ควรจะบอกให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่าจะมีการสอบ เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาเตรียมตัวได้เต็มที่
2. ควรฝึกให้ผู้เรียนตอบข้อสอบแบบอัตนัยบ่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับคำตอบ และ

ควรแนะนำข้อผิดพลาด หรือข้อบกพร่องในการเขียนตอบของแต่ละคน เพื่อจะได้แก้ไขในการสอบครั้งต่อไป

1. สร้างข้อสอบให้มีความตรง และมีความเชื่อมั่น ก่อนนำไปใช้

### การตรวจให้คะแนน

1. ควรจัดทำเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อให้ชัดเจน เช่น คำตอบมีกี่ประเด็น ได้คะแนนเท่าไร
2. ควรตรวจให้คะแนนทีละข้อ จนหมดทุกคน แล้วจึงตรวจข้อใหม่ แม้จะมีผู้เข้าสอบหลาย

ห้องเพื่อจะได้เปรียบเทียบคำตอบของแต่ละคนได้

1. การตรวจข้อสอบแต่ละข้อ ผู้ตรวจควรอ่านคำตอบของผู้เข้าสอบทุกคนผ่านไป ๑ เที่ยวโดย

ยังไม่ให้คะแนน แล้วจัดคำตอบเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ประมาณ ๕ กลุ่ม คือ ดีมาก ดี ปานกลาง อ่อน และอ่อนมาก และกำหนดช่วงคะแนนให้สำหรับแต่ละกลุ่ม

1. อาจจะแบ่งผลการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบแต่ละกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย ๆ ลงไปอีกก็ได้

เพื่อจะได้ให้คะแนนแตกต่างกัน ตามคุณภาพของการตอบ

1. ให้คะแนนการตอบในข้อนั้น แล้วจึงตรวจข้อต่อไป

**การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

**การรู้เรื่องคณิตศาสตร์**(Mathematics literacy) คือ ความสามารถในการที่จะระบุ บอก และเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลก เพื่อให้สามารถตัดสินใจและตอบสนองต่อชีวิตของแต่ละบุคคล เป็นพลเมืองที่มีความคิด มีความห่วงใย และสร้างสรรค์สังคม

ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไม่จำกัดอยู่เพียงรู้นิยาม ข้อเท็จจริง และวิธีการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

แต่ PISA เน้นย้ำการใช้คณิตศาสตร์ในการตอบสนองสถานการณ์ต่าง ๆ ในโลกอย่างคิดวิเคราะห์ มองหาความสัมพันธ์ และแปรผันได้อย่างหลากหลาย

**กระบวนการทางคณิตศาสตร์**

ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโลกชีวิตจริง ควรฝึกนักเรียนบ่อย ๆ ดังนี้

**ขั้นที่ ๑** **จากปัญหาที่มีอยู่ในโลกจริง**(นักเรียนต้องแปลจากปัญหาจริงไปเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดย

๑. ระบุคณิตศาสตร์ที่ใช้ได้กับปัญหานั้น

๒. แสดงปัญหาในรูปแบบที่แตกต่างออกไป รวมทั้งจัดแนวคิดคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และระบุ

ข้อตกลงเบื้องต้นที่สอดคล้องเหมาะสม

**ขั้นที่ ๒** **จัดให้อยู่ในรูปแบบตามแนวคิดของคณิตศาสตร์** โดย

1. ทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษาของปัญหาในโลกจริง กับภาษา สัญลักษณ์ สูตร

ทางคณิตศาสตร์

1. มองหารูปแบบความสัมพันธ์ และแบบรูปทางคณิตศาสตร์
2. มองหาลักษณะของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์

**ขั้นที่ ๓** **ค่อย ๆ ตัดข้อเท็จจริงที่เป็นปัญหาในโลกจริงออกไปก่อน** โดย

๑. นำคณิตศาสตร์เข้ามาเชื่อมโยงกับปัญหา เช่น การสร้างข้อตกลงเบื้องต้น การทำให้เป็นโจทย์

คณิตศาสตร์ การลงข้อสรุป

๒. แปลปัญหาให้เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

**ขั้นที่ ๔ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์**

๑.การใช้และการแสดงแทนเปลี่ยนกลับไปมา

๒. การใช้สัญลักษณ์ กฎ ภาษาเฉพาะทาง และการทำโจทย์คณิตศาสตร์

๓. ใช้ ปรับตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ผสมผสานและบูรณาการตัวแบบ

๔. ให้ความเห็น สนับสนุน โต้แย้ง

๕. สรุปการแก้โจทย์

**ขั้นที่ ๕ แปลผลจากการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กลับเป็นปัญหาในสถานการณ์จริง** รวมถึงระบุข้อจำกัดของ

การแก้ปัญหานั้น ๆ ด้วย

๑. เข้าใจว่า คณิตศาสตร์ ทำได้แค่ไหน และมีข้อจำกัดอย่างไร

๒. คิด สะท้อนถึงข้ออภิปราย โต้แย้ง และหาคำอธิบายถึงความใช้ได้ของผลการแก้โจทย์

๓. สื่อสารทั้งกระบวนการคิดและผลที่ได้

๔. วิพากษ์ตัวแบบและข้อจำกัด

**สมรรถนะทางคณิตศาสตร์**(Mathematical competencies)

**สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้มีความสามารถคิดเชิงคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งแต่ละคน**

**จะมีสมรรถนะในระดับที่แตกต่างกัน PISA เลือกใช้ ๘ สมรรถนะ ได้แก่**

**๑. การคิดและใช้เหตุผล**(Thinking and reasoning) เป็นความสามารถในการตั้งคำถาม รู้คำตอบทาง

คณิตศาสตร์ บอกความแตกต่างของข้อความ(เช่น นิยาม ทฤษฎี conjecture สมมติฐาน ตัวอย่าง ฯลฯ) รวมทั้ง

ความเข้าใจและการใช้ข้อจำกัดทางคณิตศาสตร์

๒. **การสร้างข้อโต้แย้ง**(Argumentation) เป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจการพิสูจน์ทาง

คณิตศาสตร์ เข้าใจว่าการพิสูจน์ แตกต่างจากการใช้เหตุผลอย่างไร สามารถติดตาม และประเมินการโต้แย้ง

ทางคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ มีความรูสึกถึงความจริง(อะไรเกิดขึ้นได้/ไม่ได้ และทำไม) รวมทั้งสามารถสร้าง

และแสดงการโต้แย้งโดยใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

๓. **การสื่อสาร**(Communication) เป็นความสามารถที่จะทำให้ผู้อื่นเข้าใจตน โดยวิธีการต่าง ๆ บน

พื้นฐานของคณิตศาสตร์ ทั้งการพูดและการเขียน และสามารถเข้าใจการสื่อสารของผู้อื่นด้วยเช่นกัน

๔. **การสร้างตัวแบบ**(Modeling) เป็นการวางโครงสร้างของสถานการณ์ที่จะต้องนำมาสร้างเป็นตัวแบบ(Model) การแปลความจริงให้เข้าสู่โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ การประเมินความน่าเชื่อถือของตัวแบบ วิเคราะห์ วิจารณ์ตัวแบบ และผลที่เกิดข้น การสื่อสารแนวคิดของตัวแบบและผล(รวมทั้งข้อจำกัด) การติดตามและควบคุมกระบวนการของการสร้างตัวแบบ

๕.**การตั้งปัญหาและการแก้ปัญหา**(Problem posing and solving) เป็นความสามารถในการตั้งคำถาม การสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการนิยาม ปัญหาคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

๖. **การแสดงเครื่องหมายแทน**(Representation) เป็นการแปลงรหัส(Decoding) และการเข้ารหัส(Encoding) การแปลความ การตีความ และการบอกความแตกต่างของการแสดงเครื่องหมายของคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างการแสดงเครื่องหมายแทนแบบต่าง ๆ การเลือกและการเปลี่ยนระหว่างรูปแบบต่าง ๆ ของการแสดงเครื่องหมายแทน(Representation) ให้สอดคล้องกับสถานการณ์และจุดประสงค์

๗. **การใช้สัญลักษณ์ ภาษา และการดำเนินการ**(Using symbolic, language and operation) เป็นการแปลรหัส การตีความสัญลักษณ์ ภาษาคณิตศาสตร์ และความเข้าใจการเชื่อมโยงของภาษาคณิตศาสตร์กับภาษาธรรมดา การแปลความจากภาษาธรรมดาไปเป็นสัญลักษณ์/ภาษาคณิตศาสตร์ สามารถจัดการกับประโยคหรือพจน์ที่มีสัญลักษณ์และสูตร ความสามารถในการใช้ตัวแปร การแก้สมการ และการคำนวณ

๘. **การใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ**(Using aids and tools) เป็นความสามารถในการรับรู้ และความสามารถในการใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ(รวมทั้งเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศ) ที่ช่วยกิจกรรมต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ รวมถึงความรู้ถึงข้อจำกัดของเครื่องมือนั้น ๆ ด้วยา

ในการตอบข้อสอบครั้งหนึ่ง ๆ นักเรียนจะแสดงหลายสมรรถนะ ซ้อนกันอยู่(ไม่สามารถประเมินแต่ละสมรรถนะโดด ๆ ได้) แต่พอจะ**จัดกลุ่มสมรรถนะได้เป็น ๓ กลุ่ม** ได้แก่

๑. **กลุ่มทำใหม่/สร้างใหม่**(Reproduction cluster) เป็นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั่วไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรสถานศึกษาที่ครูคณิตศาสตร์ปฏิบัติเป็นปกติ ซึ่งนักเรียนต้องใช้สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ทุกสมรรถนะข้างต้น ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

๒. **กลุ่มการเชื่อมโยง**(Connection cluster) เป็นการต่อยอดจากกลุ่มทำใหม่ โดยประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่แตกต่างจากเดิม และไม่พบบ่อย ๆ แต่เนื้อหาของปัญหายังคงเกี่ยวพันกับสมรรถนะของกลุ่มทำใหม่/สร้างใหม่บ้างบางส่วน

๓. **กลุ่มการสะท้อนและสื่อสาร**(Reflection and communication cluster) มีเรื่องการคิดไตร่ตรอง สะท้อนกลับที่นักเรียนต้องใช้แก้ปัญหารวมอยู่ด้วย ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถในการวางแผนกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และใช้กลยุทธ์นั้นในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ของปัญหานั้น และมักมีองค์ประกอบที่เพิ่มมากขึ้น หรือซับซ้อนขึ้น หรือมีความหมายใหม่ มากกว่ากลุ่มการเชื่อมโยง

**สรุป แนวโน้มของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คือ ต้องสามารถนำปัญหาจริง ๆ ที่พบในโลกมาคิดในเชิงของคณิตศาสตร์ สามารถแก้ปัญหาในเชิงของคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ และแปลงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปตอบปัญหาโลกของความเป็นจริงอีกต่อหนึ่ง**

**การรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

**กลุ่มการสะท้อนและสื่อสาร**

•การตั้งและแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

•การสะท้อนและมองเห็นความสัมพันธ์

•การใช้วิธีการที่เป็นความคิดริเริ่ม

•การใช้วิธีการที่ซับซ้อน

•การลงข้อสรุป

**กลุ่มการเชื่อมโยง**

•เชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์

•การแก้ปัญหาแบบมาตรฐาน

•การแปลความ/ตีความ

•วิธีทำที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้น

**กลุ่มทำใหม่**

•การใช้สัญลักษณ์ นิยาม มาตรฐาน

•การคำนวณตามแบบที่คุ้นเคย

•วิธีทำตามแบบที่คุ้นเคย

•การแก้ปัญหาเลียนแบบเดิมๆ

**ระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

แต่ละระดับ มีรายละเอียดของภารกิจการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ที่ต้องการให้ปฏิบัติ มีดังนี้

**ระดับ ๖**

นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้ (ร้อยละ ๓.๑)

•ใช้สาระและข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจตรวจสอบของตนเอง นำมาลงเป็นข้อสรุป และสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และจำลองสถานการณ์ที่ซับซ้อนออกมาสร้างเป็นตัวแบบคณิตศาสตร์ได้

•เชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ หรือจากการนำเสนอในรูแบบต่าง ๆ นำมาเชื่อมโยงระหว่างกันได้

•ใช้เหตุผล และใช้ความคิดระดับสูงในเชิงคณิตศาสตร์ สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือสถานการณ์ต่าง ๆ และสามารถเข้าใจและปฏิบัติภารกิจทางคณิตศาสตร์

•สร้างวิธีการคิด หรือกลยุทธ์ใหม่ในการจัดการกับปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่ค้นเคยหรือไม่เคยพบมาก่อน

•สร้างสูตรคณิตศาสตร์จากแนวความคิด หรือข้อมูลที่มี

•สื่อสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เพื่อบอกถึงสิ่งที่ตนพบ ตีความ แปลความ โต้แย้ง และอธิบายความสอดคล้องเหมาะสมของสิ่งต่าง ๆ เหล่นี้กับสถานการณ์ที่เป็นมาตั้งแต่ต้น

**ระดับ ๕**

นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้ (ร้อยละ ๑๒.๗)

•สร้างตัวแบบ และใช้ตัวแบบในเรื่องที่มีความซับซ้อน สามารถระบุบอกข้อจำกัด และข้อตกลงเบื้องต้นเฉพาะเรื่องนั้น ๆ สามารรถเลือก เปรียบเทียบ และประเมินกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ซับซ้อนที่สัมพันธ์กับตัวแบบ

•ใช้ทักษะการคิด และทักษะการใช้เหตุผล สามารถเชื่อมโยงการนำเสนอรูปแบบต่าง ๆ สัญลักษณ์ และลักษณะของโจทย์คณิตศาสตร์ และมองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสิ่งเร้าที่เป็นส่วนประกอบของสถานการณ์

•สื่อสารถึงการแปลความ ตีความ และการใช้เหตุผลของตนได้

**ระดับ ๔**

นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้ (ร้อยละ ๓๑.๖)

•ทำโจทย์คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่มีตัวแบบชัดเจน และเป็นสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมที่ค่อนข้างซับซ้อน ซึ่งอาจมีข้อจำกัดบ้าง หรือต้องมีการกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นบ้าง

•เลือกและผสมผสานรูปแบบต่าง ๆ ที่มีให้ รวมทั้งรูปแบบของสัญลักษณ์ด้วย โดยนำมาเชื่อมโดยตรงกับสถานการณ์ในโลกจริง

•ใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนามาแล้ว และสามารถใช้เหตุผลอย่างยืดหยุ่นได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ขอสิ่งเร้าในสถานการณ์นั้น ๆ ได้ดี

•สร้างคำอธิบายและข้อโต้แย้ง และสื่อสารคำอธิบาย และข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของการแปลความ การโต้แย้ง และการกระทำของตน

**ระดับ ๓**

นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้ (ร้อยละ ๕๕.๙)

•ทำโจทย์ที่มีวิธีการบอกไว้ชัดเจน รวมทั้งโจทย์ที่ตัดสินใจเลือกลำดับขั้นตอนด้วย

•เลือก และใช้กลยุทธ์ที่ไม่ซับซ้อนสำหรับการแก้ปัญหา

•แปลความและใช้สถานการณ์ที่นำเสนอมาจากหลายแหล่ง และสามารถให้เหตุผลได้ตามแหล่งที่มีนั้น ๆ สามารถสร้างคำอธิบาย หรือรายงาน การตีความ แปลความนั้น ๆ

•แสดงการใช้เหตุผลได้ และสามารถสื่อสารผลที่เกิดขึ้นได้

**ระดับ ๒**

นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้ (ร้อยละ ๗๗.๙)

•ตีความ และรู้สะพานการณ์ในบริบทที่ไม่ซับซ้อน ที่ต้องการการอ้างอิงไม่เกินสองตัว

•สกัดสาระสำคัญจากแหล่งข้อมูลแหล่งเดียว และสามารถใช้สถานการณ์นำเสนออย่างง่ายชั้นเดียว

•ใช้วิธีการคิด สูตรคณิตศาสตร์ วิธีการ หรือข้อตกลงเบื้องต้น สามารถใช้เหตุผลตรงไปตรงมา และตีความผลที่พบอย่างตรงไปตรงมา

**ระดับ ๑**

นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้ (ร้อยละ ๑๔.๐)

•ตอบคำถามที่เกี่ยวข้องในบริบทที่คุ้นเคย มี่มีข้อมูลชัดเจนให้ และคำถามต้องถามอย่างชัดเจน

•ระบุสาระที่ต้องการ และสามารถทำโจทย์แบบเดิมที่คุ้นเคย มี่มีวิธีการทำหรือสถานการณ์กำหนดให้ชัดเจน

•ทำโจทย์ตามตัวอย่างที่กำหนดให้ได้

**ต่ำกว่าระดับ ๑**

นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้ (ร้อยละ ๘.๐)

•ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจที่ระดับ ๑ ได้

**การประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์**

**การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์**(Scientific literacy) หมายถึง **ความรู้ทางวิทยาศาสตร์**(Scientific knowledge) ซึ่งเป็น**ความรู้วิทยาศาสตร์**(ความรู้เรื่องของโลกธรรมชาติในสาขาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา โลกและอวกาศ รวมทั้งวิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี) และ**ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์**(ความรู้ด้านกระบวนการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์(Scientific inquiry) และการอธิบายทางวิทยาศาสตร์(Scientific explanation)) ในการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ PISA ให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ หรือบริบทในชีวิตจริง คือ ประเมินว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในชีวิตจริง และในอนาคตอย่างไร

**สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์**

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่เน้น ได้แก่

๑. **การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์** (Identify scientific issues-ISI) เป็นความสามารถในการแยกแยะประเด็น หรือเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ออกจากประเด็นเรื่องอื่น ๆ (รู้ว่าประเด็นปัญหา หรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ทางวิทยาศาสตร์)ซึ่งประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ตอบด้วยประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

๒. **การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์**(Explain phenomena scientifically-EPS) เป็นการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลกับสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง การบรรยาย การตีความปรากฏการณ์ และคาดการณ์หรือพยากรณ์ การเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น ว่ามีความสมเหตุสมผล หรือมีความเป็นไปได้หรือไม่

๓. **การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์**(Using scientific evidence-USE) ต้องการให้รู้ความหมาย และความสำคัญของสิ่งที่พบจากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และนำมาใช้เป็นพื้นฐานของการคิด การลงข้อสรุป การบอกเล่า และการสื่อสาร ซึ่งต้องใช้ความรู้ทั้งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือทางวิทยาศาสตร์ หรือทั้งสองอย่างมาสรุป นักเรียนต้องรู้ว่าแต่ละกรณีต้องใช้ประจักษ์พยานใดมาแสดง แล้วสร้างข้อสรุป คือนักเรียนต้องรู้ว่าต้องใช้ประจักษ์พยานใด แล้วสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล และสื่อสารข้อสรุปอย่างชัดเจนให้แก่ผู้รับข่าวสารให้เข้าใจได้ รวมถึงการแสดงออกว่ามีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คือ **สามารถนำแนวคิด(Concept)ทางวิทยาศาสตร์** เช่น **การเลือกข้อสรุปจากหลาย ๆ ตัวเลือก การให้เหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านข้อสรุปในเชิงที่อ้างอิงถึงวิธีการได้มาของข้อสรุปนั้น ๆ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่นำไปสู่ข้อสรุป และการสะท้อนถึงความสำคัญของพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม** ไปใช้ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

**ลักษณะการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์**

คนที่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์ PISA หมายถึง การที่บุคคลมีลักษณะดังต่อไปนี้

•มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และใช้ความรู้นั้นระบุปัญหา หาความรู้ใหม่ อธิบายปรากฏการณ์วิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปจากหลักฐาน หรือประจักษ์พยาน เดี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

•มีความเข้าใจในลักษณะเด่นของวิทยาศาสตร์ ในฐานะที่เป็นความรู้ และการค้นหาความรู้ รูปแบบหนึ่งของมนุษย์

•มีความตระหนักรู้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถสร้างสรรค์วัสดุ สติปัญญา และสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรม

•มีความเต็มใจที่จะผูกพันกับประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และผูกพันกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และเป็นพลเมืองที่มีความคิดและรับผิดชอบ

**กรอบโครงสร้างการประเมินผลการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์**

กรอบการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ มี ๔ องค์ประกอบ ได้แก่

๑. **บริบทของการประเมิน** –การรับรู้สถานการณ์ในชีวิตที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

๒. **สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์** –การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์(Identifying scientific issues) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์(Explain phenomena scientifically) และการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์(Using scientific evidence)

๓. **ความรู้ทางวิทยาศาสตร์** –ความรู้โลกธรรมชาติ(ความรู้วิทยาศาสตร์) กับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความรู้วิทยาศาสตร์นั้น ๆ(ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์)

๔. **เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์** –การตอบสนองต่อวิทยาศาสตร์ด้วยความสนใจ สืบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งต่าง ๆ เช่น รับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

**บริบทสำหรับการประเมินทางวิทยาศาสตร์(PISA)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **บริบท** | **ระดับส่วนตัว**  (ตัวเอง ครอบครัว เพื่อน) | **ระดับชุมชน** | **ระดับโลก** |
| **สุขภาพ** | สุขภาพ อุบัติเหตุ โภชนาการ | การควบคุมโรค สุขภาพชุมชน การเลือกอาหาร | โรคระบาด การระบาดข้ามข้ามประเทศ |
| **ทรัพยากร ธรรมชาติ** | การใช้วัสดุ การใช้พลังงาน | การรักษาจำนวนประชากรให้คงที่ คุณภาพชีวิต ความมั่นคง การผลิตและการกระจายอาหาร | ทรัพยากรที่เกิดใหม่ได้และไม่ได้ ระบบของธรรมชาติ การเพิ่มของประชากร |
| **คุณภาพสิ่งแวดล้อม** | พฤติกรรมเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม | การกระจายของประชากร การทิ้งขยะ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อากาศในท้องถิ่น | ความหลากหลายทางชีววิทยา ความยั่งยืนของระบบนิเวศ การเกิดการสูญเสียผิวดิน |
| **อันตราย พิษภัย** | อันตรายจากธรรมชาติและคนทำขึ้น | การเปลี่ยนแปลงกะทันหัน(แผ่นดินไหว คลื่นยักษ์ พายุ) การเปลี่ยนแปลงช้า ๆ(การกัดเซาะ การตกตะกอน) การประเมินความเสี่ยง | การเปลี่ยนแปลงบรรยากาศ ผลกระทบของสงคราม |
| **ขอบเขตของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี** | ความสนใจในการอธิบายปรากฏการณ์ งานอดิเรกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การกีฬาและเทคโนโลยีส่วนตัว | วัสดุใหม่ ๆ เครื่องมือและกระบวนการใหม่ การดัดแปลงพันธุกรรม เทคโนโลยีอาวุธ การคมนาคมขนส่ง | การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การสำรวจอากาศ การเกิดจักรวาล |

**การวางแผนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน**

ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ต้องวัดและประเมินผลให้ครบและตรงกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ของวิชาที่สอน ดังนั้น ครูควรวางแผนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

1. วิเคราะห์ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ของวิชาที่สอนในภาคเรียนนั้น กำหนดภาระงาน/ชิ้นงาน (ที่

สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้) กำหนดวิธีการวัด เครื่องมือวัด และเกณฑ์การให้คะแนน ก่อนที่จะลง

มือสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ ตัวอย่าง เช่น

**แผนการออกแบบการวัดและประเมินผลตามตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้**

**วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้น ม.๒ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้** | **ภาระงาน/ชิ้นงาน** | **วิธีวัด** | **เครื่องมือวัด** | **เกณฑ์การให้คะแนน** |
| ค ๑.๑ ม.๒/๑ เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม และเขียนทศนิยมซ้ำในรูปของเศษส่วน | -ทดสอบปรนัย | -ทดสอบปรนัย | -แบบทดสอบปรนัย | -ตอบถูกได้คะแนน  -ตอบผิดไม่ได้คะแนน |
| เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม | ตรวจการเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม | -แบบตรวจการเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม | -ความถูกต้อง |
| เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน | ตรวจการเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน | แบบตรวจการเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน | -ความถูกต้อง |

**(ทุกตัวชี้วัด ควรให้มีการทดสอบด้วย นอกจากจะวัดและประเมินตามสภาพจริง ตามที่ตัวชี้วัดระบุ เนื่องจาก นักเรียนระดับชั้น ม.๓ และ ม.๖ ต้องทำข้อสอบ O-NET และนักเรียนชั้นอื่น ๆ ก็ควรได้คุ้นเคยกับลักษณะข้อสอบ O-NET ด้วย เพราะเป็นข้อสอบที่เน้นความเข้าใจขึ้นไป มากกว่าความจำ)**

1. วางแผนการสร้างข้อสอบเน้นกระบวนการคิด และสร้างข้อสอบให้มีรูปแบบหลากหลาย โดย

ครูควรวางแผนการสร้างข้อสอบไว้ก่อน ตัวอย่าง เช่น

**แผนการออกแบบการวัดและประเมินผลตามตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้**

**วิชา**คณิตศาสตร์ ๑ **ระดับชั้น ม.**๒ **ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัด/**  **ผลการเรียนรู้** | **ระดับ**  **การวัด** | **ความรู้/เนื้อหา**  **ที่จะวัด** | **รูปแบบของข้อสอบและจำนวนข้อ** | | | | | | **รวม(ข้อ)** |
| **เลือกตอบ** | | | | **เขียนตอบ** | |
| **MC** | **MS** | **CM** | **RR** | **แบบปิด** | **แบบเปิด** |
| ค ๑.๑ ม.๒/๑ เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม และเขียนทศนิยมซ้ำในรูปของเศษส่วน | สังเคราะห์ | -การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม  -การเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน | **๑๐** | **๒** | **๒** | **๕** | **-** | **-** | **๑๙** |

(**ระดับการวัด** หมายถึง ระดับการวัดผลการเรียนรู้ตามหลักการของ Bloom **รูปแบบของข้อสอบเลือกตอบ** **-MC** **แบบเลือกตอบที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว**(Multiple choice) -**MS แบบเลือกคำตอบถูกได้หลายคำตอบ**(Multiple-selection/Multiple response) **-CM** **แบบเลือกตอบเชิงซ้อน**(Complex multiple choice) เป็นข้อสอบที่มีคำถามย่อยรวมอยู่ในข้อเดียวกัน จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๑ สถานการณ์ -**RR แบบกลุ่มคำตอบสัมพันธ์**(Responses related)เป็นข้อสอบที่มีคำถามสัมพันธ์กัน หรือ คำตอบสัมพันธ์กัน -ข้อสอบ**การเขียนตอบแบบปิด** หมายถึง ข้อสอบแบบให้เติมคำ หรือข้อความสั้น ๆ ซึ่งมีเฉลยคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว และ**-ข้อสอบแบบปลายเปิด** หมายถึง ข้อสอบให้นักเรียนเขียนตอบอย่างอิสระ ตอบคำถามที่ถาม)

จากนั้น จึงลงมือสร้างข้อสอบให้มีรูปแบบของข้อสอบ และจำนวนข้อตามแผนที่วางไว้ แล้วนำข้อสอบไปตรวจสอบคุณภาพ ก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับนักเรียนที่รับผิดชอบ

**การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ**

ข้อสอบที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้วัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่รับผิดชอบได้ ต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา(Content validity) ส่วนมากนิยมใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ

กับจุดประสงค์(Index Item-Objective Congruence-IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่สอบอย่างน้อย ๓ คน(ต้องเป็นเลขคี่)ให้พิจารณาข้อสอบ ซึ่งข้อสอบที่ใช้ได้ ต้องมีค่า IOC มากกว่า ๐.๕ ขึ้นไป

1. มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ ๐.๒๐ ขึ้นไป
2. มีค่าความยากอยู่ระหว่าง ๐.๒๐-๐.๘๐
3. มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ ๐.๗๐ ขึ้นไป

สำหรับวิธีการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังกล่าว สามารถศึกษาได้จากแหล่งทั่วไป

**สรุปการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน**

**วางแผนสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้**

**สร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้**

**หาความตรงเชิงเนื้อหา(IOC)**

**ข้อสอบปรนัย ข้อสอบอัตนัย แบบสอบถามแบบประมาณค่า แบบสังเกต/แบบวัดภาคปฏิบัติ**

**ความยากรายข้อ**

**ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ**

**หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ(B-Index หรือ α-Coefficient หรือ Spearman Rank Correlation)**

**ตัวอย่างข้อสอบ O-NET ระดับชั้น ม.๓ ปี ๒๕๕๔**

**ภาษาไทย**

จากคำประพันธ์นี้ ให้ตอบคำถามข้อ ๑-๖

หอมไฟไหม้ดินกลิ่นอิฐ เรียงติดลงเตาเผาแต่ง

ดินดำคล้ำคลายกลายแดง ละก้อนล้วนแกร่งกร่างไกร

ดินดงลงบ่อหล่อเบ้า คลุกเถ้าคลึงถาดปาดไถ

กดแท่นแป้นทับฉับไว ลงมือลงไม้ไฟรุม

น้ำทุ่งน้ำท่ามาอาบ มานาบมานวดดินนุ่ม

เมืองล่างเมืองบนชนชุม มือนี้ที่กรุมกรำงาน

ปั้นดินปาดดินประดัง เป็นวังเป็นวัดพัสถาน

ปูทางเท้าคนทนทาน บันดาลด้วยมือแรงเรา

๑. บุคคลต่อไปนี้นำสารสำคัญของบทประพันธ์นี้ไปใช้ได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้ประพันธ์

๑.คมกริช คิดว่าการทำอิฐไม่ยากอย่างที่คิด จึงลงมือทำอิฐเพื่อสร้างบ้านเอง

๒.คงฤทธิ์ ตั้งใจว่า ไม่ว่าจะเกิดอะไรขึ้น ก็จำทำงานที่ยากลำบากด้วยตัวเอง

๓.คงธนา เปลี่ยนวัสดุในการสร้างโรงรถจากเดิมที่จะใช้ไม้มาใช้อิฐทดแทน

๔.คมกฤษ ใช้กวีนิพนธ์นี้เป็นส่วนนำในการเขียนความเรียงเรื่อง “ขั้นตอนการทำอิฐ”

๒. คำประพันธ์นี้มีน้ำเสียงอย่างไร

๑.ชื่นชม ๒.ตื่นเต้น

๓.ตื้นตัน ๔.ประทับใจ

๓. ใจความสำคัญของบทประพันธ์นี้อยู่ที่บทใด

๑.บทที่ ๑ ๒.บทที่ ๒

๓.บทที่ ๓ ๔.บทที่ ๔

๔. ข้อใดมีคำซ้อน

๑.ดินดงลงบ่อหล่อเบ้า ๒.คลุกเถ้าคลึงถาดปาดไถ

๓.กดแท่นแป้นทับฉับไว ๔.ลงมือลงไม้ไฟรุม

๕. ข้อใดไม่มีโครงสร้างเป็นประโยค

๑.หอมไฟไหม้ดินกลิ่นอิฐ ๒.เรียงติดลงเตาเผาแต่ง

๓.ดินดำคล้ำกลายกลายแดง ๔.ละก้อนล้วนแกร่งกร่างไกร

๖. ข้อใดใช้ภาพพจน์ลักษณะเดียวกับ “มานาบมานวดดินนุ่ม”

๑.เรือนรายชายฝั่งทั้งสองฟาก ๒.ป่าจากแซมรากลำพูร่อง

๓.เรียงกินเป็นเขื่อนที่ชายคลอง ๔.รับฟองคลื่นฟู่อยู่เย็นเย็น

๑๔.ให้นักเรียนเลือกข้อความต่อไปนี้เติมลงในช่องว่าง เพื่อที่จะทำให้ผังความคิดนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ โดยเลือกคำตอบที่ดีที่สุด ๔ คำตอบจาก ๘ ข้อความที่กำหนดให้(ตอบถูก ๒ คำตอบได้ ๒ คะแนน ตอบถูก ๓ คำตอบได้ ๓ คะแนน ตอบถูกครบได้ ๔ คะแนน)

มหัศจรรย์ประเทศไทย

๑. ความคิดของผู้คนที่แตกต่าง ก็อยู่ร่วมกันได้อย่างสันติ ๕. ภูเขาใหญ่ ดอกไม้สวย ทะเลใส ธรรมชาติงดงาม

๒. โบราณสถาน โบราณวัตถุ มาดกล้ำค้าของแผ่นดิน ๖. รอยยิ้ม มิตรภาพ น้ำใจไมตรี ใคร ๆ ก็เป็นพี่น้องกัน

๓. พระพุทธศาสนาสอนให้คนตระหนักในกฎแห่งกรรม ๗. ขวานทองของไทย แหล่งแร่ทองคำมากที่สุดในเอเชีย

๔. นักเรียนไทยเข้าร่วมการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ ๘. พระมหากษัตริย์ไทย แหล่งรวมจิตใจของผองชน

**วิทยาศาสตร์**

๑๖. พิจารณาบุคคลต่อไปนี้

บุคคลที่ ๑ : หญิงอายุ ๑๘ ปี กำลังเลี้ยงลูกโดยให้กินนมแม่

บุคคลที่ ๒ : หญิงอายุ ๒๘ ปีที่กำลังตั้งครรภ์ได้ ๕ เดือน

บุคคลที่ ๓ : ชายหนุ่มอายุ ๓๐ ปี

บุคคลที่ ๔ : วัยรุ่นชายอายุ ๑๗ ปี

จากตารางข้างต้น จงเรียงลำดับบุคคลที่ต้องการพลังงานมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด

๑. บุคคลที่ ๑, ๔, ๓, ๒ ๒. บุคคลที่ ๒, ๑, ๔, ๓

๓. บุคคลที่ ๑, ๒, ๓, ๔ ๔. บุคคลที่ ๔, ๑, ๒, ๓

๒๙. จากการทดลองดึงห่วงโลหะวงกลมด้วยตาชั่งสปริง ๒ อัน โดยดึงตั้งฉากกันดังรูป ถ้าตาชั่งสปริงอันที่ ๑ และอันที่ ๒ อ่านค่าแรงดึงได้ ๘ นิวตัน และ ๖ นิวตัน ตามลำดับ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อห่วงโลหะวงกลมจะมีขนาดกี่นิวตัน(๓ คะแนน)

ตาชั่งสปริง

อันที่ ๑

ตาชั่งสปริง

อันที่ ๑

**สุขศึกษา พลศึกษา**

๓๓. ข้อใดไม่ใช่สัญญาณอันตรายอันเนื่องมาจากการออกกำลังกาย

๑. ปวดศีรษ ะหรือเวียนศีรษะหลังออกกำลังกาย

๒. ปวดร้าวบริเวณหน้าอกระหว่างออกกำลังกายหรือหลังออกกำลังกาย

๓. นอนไม่หลับหลังการออกกำลังกาย

๔. อัตราการหายใจและการเต้นของหัวใจแรงและเร็วขณะออกกำลังกาย

๓๔. นักเรียนกำลังไปเข้าห้องน้ำของโรงเรียน บังเอิญพบเพื่อน ๆ กำลังสูบบุหรี่เพื่อนชักชวนให้นักเรียนสูบบุหรี่ด้วย นักเรียนจะพูดว่าอย่างไร

๑. “เอาไว้ค่อยสูบวันหลัง”

๒. “ถ้ามีหมากฝรั่งระงับกลิ่น เราถึงจะสูบ”

๓. “เราให้สัญญากับแม่ไว้ว่าจะไม่สูบบุหรี่”

๔. “ดีเหมือนกัน วันนี้ยังไม่มีโอกาสไปซื้อเลย”

**ศิลปะ**

๔๐. ข้อใดแสดงทัศนคติที่ไม่เหมาะสมเกี่ยวกับการฟังหรือการเล่นดนตรี

๑. สมชายวิจารณ์การแสดงของนักเปียโนให้เพื่อนฟังหลังจากจบ

๒. สมชายออกความเห็นว่าไม่ชอบผลงานเพลงของโมสาร์ต

๓. สมชายซ้อมหนักเพื่อให้การแสดงดนตรีของตนเองออกมาดี

๔. สมชายคิดว่าตนเองเล่นดนตรีเก่งที่สุดในห้องเรียนจึงไม่ต้องฝึกซ้อม

๔๓. เครื่องดนตรีในข้อใดใช้ในวงปี่พาทย์หรือวงออร์เคสตราเท่านั้น(ตอบถูกครบ ๓ ข้อ จึงจะได้ ๒.๕ คะแนน)

๑. เครื่องกระทบ(Percussion) ๔. เครื่องลมไม้(Woodwind instrument)

๒. เครื่องสายใช้ดีด(Bowed string instrument) ๕. เครื่องลมทองเหลือง(Brass instrument)

๓. เครื่องสายใช้สี(Plucked string instrument)

**สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม**

๒. ในช่วงปีที่ผ่านมา ประเทศสหรัฐอเมริกาเกิดเหตุระเบิดที่แท่นขุดเจาะน้ำมันจนก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันในทะเลบริเวณอ่าวเม็กซิโก เหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลเสียหลายประการ ยกเว้นข้อใด

๑. การปนเปื้อนของคราบน้ำมันบริเวณชายหาด

๒. การตกค้างของสารเคมีที่ใช้กำจัดคราบน้ำมัน

๓. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามแนวชายฝั่งลดปริมาณลง

๔. ราคาน้ำมันดิบขยับตัวลดต่ำลง

๑๑. การดำเนินงานของสหกรณ์ชุมชน คล้ายคลึงกับความหมายของประชาธิปไตยในข้อใด

๑. สหกรณ์จะเข้าไปแก้ปัญหาความไม่เท่าเทียมกันของชาวบ้าน

๒. สหกรณ์ช่วยส่งเสริม และอนุรักษ์ผลิตภัณฑ์ของท้องถิ่น

๓. สหกรณ์ไม่ได้มุ่งกำไร แต่มุ่งให้สวัสดิภาพแก่ชาวบ้าน

๔. สมาชิกสหกรณ์สามารถใช้เสรีภาพได้อย่างเต็มที่

**วิชาภาษาอังกฤษ**

๑๘. Situation: Helen is talking to a salesgirl in a shoe shop.

Helen: These shoes are too tight. …..A……

Salesgirl: Here you are. …..B…..

Helen: These are fine.

1. 1. Will you have the right size? 2. Do you want me to try a large size?

3. Can I try on a larger size? 4. Should you give me another pair?

B. 1. How do they fit? 2. Try them again, will you? 3. Shall we try another pair? 4. would you like to try them on?

(นักเรียนต้องเลือกข้อความที่เติมทั้งสองช่องว่างให้ถูกต้อง จึงจะได้สองคะแนน ถ้าตอบข้อหนึ่งข้อใดผิด จะไม่ได้คะแนนเลย)

**Passage**

Some of the world’s most colorful and noisy birds belong to the parrot family. There are about 330….23…..of parrots, and nearly all of these….24…..in warm places. They feed mostly on….25…..food, such as fruit, seeds, pollen, and sugary nectar.

23. A The missing word is………….

1. houses 2. crowds

3. kinds 4. Herds

B The word means…….

1. Families 2. types

3. members 4. Numbers

**คณิตศาสตร์**

๔๙. อรดา และดารินสะสมแสตมป์ไว้จำนวนไม่เท่ากัน จึงมาแลกแสตมป์กัน ถ้าอรดาให้แสตมป์ดาริน ๑ ดวง ทำให้ทั้งสองคนมีแสตมป์มีจำนวนเท่ากัน แต่ถ้าดารินให้แสตมป์อรดา ๑ ดวง ทำให้อรดามีแสตมป์เป็น ๓ เท่าของดาริน ดังนั้น ก่อนจะแลกแสตมป์กัน ดารินมีแสดมป์กี่ดวง

๕๐. พิจารณาการดำเนินการต่อไปนี้

1 x 2 x 3 x 4 + 1 = 5 x 5 = 25

2 x 3 x 4 x 5 + 1 = 11 x 11 = 121

3 x 4 x 5 x 6 + 1 = 19 x 19 = 361

4 x 5 x 6 x 7 + 1 = 29 x 29 = 841

และถ้า 23 x 24 x 25 x 26 + 1 = A x A แล้ว A มีค่าเท่าไร

**การงานอาชีพและเทคโนโลยี**

**ม.๓ ปี ๒๕๕๔**

๔๗. ข้อใดเป็นการท่องโลกออนไลน์อย่างปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์

๑. บอกรหัสผ่านกับเพื่อสนิทเผื่อลืม ๒. ลงทะเบียนกับเว็บไซต์เฉพาะที่เชื่อถือได้

๓. นัดพบกับเพื่อนออนไลน์เพื่อทำความรู้จัก ๔. สืบค้นและดาวน์โหลดภาพยนตร์ที่กำลังออกฉาย

๔๙. ต้องการสร้างโต๊ะโครงเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมปูพื้นด้วยไม้อัด มีขั้นตอนการผลิตอย่างไร

๑. ออกแบบ ตัดเหล็ก เชื่อมประกอบ ตกแต่ง ทำสี ประกอบไม้อัด

๒. ออกแบบ ตัดเหล็ก เชื่อมประกอบ ตกแต่ง ประกอบไม้อัด ทำสี

๓. เขียนแบบ ตัดเหล็ก เชื่อมประกอบ ทำสี ตกแต่ง ประกอบไม้อัด

๔. เขียนแบบ ตัดเหล็ก เชื่อมประกอบ ประกอบไม้อัด ทำสี ตกแต่ง

๕๐. ให้เลือกเทคนิคการโฆษณาให้สัมพันธ์กับตัวอย่างการโฆษณา

|  |  |
| --- | --- |
| **เทคนิคการโฆษณา** | **ตัวอย่างการโฆษณา** |
| ........๑. รับประกัน  ........๒. เปรียบเทียบกำกวม  ........๓. คนเด่นคนดังเป็นคน  แนะนำ  ........๔. ตัวเลขสถิติสร้างความ  น่าเชื่อถือ  ........๕. ใช้หลักวิทยาศาสตร์มา  กล่าวอ้าง | **A.** ภราดร ศรีชาพันธ์ ใช้แต่ผลิตภัณฑ์ของ Ecco  B. ทันตแพทย์ ๔ ใน ๕ คน แนะนำยาสีฟัน “ขาวสะอาด”  C. ผงซักฟอก “ขาวบริสุทธ์” ซักคราบไขมัน และสิ่งสกปรกได้ดีกว่า  D. แบตเตอรี่ยี่ห้อ “ทนทาน” รับประกันตลอดอายุการใช้งาน หากไม่พอใจคุณภาพยินดีคืนเงิน  E. จากผลการวิจัยทางการแพทย์มากว่า ๑๕ ปี เพียงรับประทานผลิตภัณฑ์มะรุมก่อนอาหารครึ่งชั่วโมง อาหารที่คุณรับประทานเข้าไป จะไม่ทำให้น้ำหนักตัวคุณเพิ่มขึ้น |

(ตอบถูก ๒ ข้อ ได้ ๑ คะแนน ตอบถูก ๓ ข้อ ได้ ๒ คะแนน ตอบถูก ๔ ข้อขึ้นไป ได้ ๔ คะแนน)

**ม.๖ ปี ๒๕๕๔**

ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามในข้อ ๖







๑. เครื่องมือผสมปูน ๒. รถผสมปูน ๓. รถผสมปูนสำเร็จ





๔. ปูนซีเมนต์ ๕. หินก่อสร้าง ๖.ทรายก่อนสร้าง

๖. ถ้านักเรียนมีความต้องการในการเทพื้นปูนซีเมนต์ที่มีขนาดความกว้าง ๑ เมตร ยาว ๑ เมตร และพื้นมีความหนา ๑๕ เซนติเมตร ควรเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ประเภทใดบ้าง

๑. ๑ ๔ ๕ ๖ ๒. ๒ ๔ ๕ ๖ ๓. ๓ ๔ ๕ ๖ ๓. ๑ ๓ ๔ ๖

๒๑.ห้องสมุดแห่งหนึ่ง ต้องการพัฒนาระบบยืมหนังสือโดยสามารถบันทึกข้อมูลการยืมหนังสือลงบนบัตรอีเลคโทรนิคส์ โดยไม่ต้องเขียนด้วยมือ ระบบนี้ควรใช้เทคโนโลยีในข้อใด

๑. Smart Card ๒. Fingerprint

๒. Barcode ๔. WIFI

**ตัวอย่างข้อสอบการอ่าน PISA**

**การแปรงฟันของคุณ**

ฟันของเราสะอาดมากขึ้น เมื่อเรายิ่งแปรงนานขึ้นและแรงขึ้นใช่ไหม?

นักวิจัยชาวอังกฤษบอกว่าไม่ใช่ เขาได้ทดลองหลาย ๆ ทางเลือก และท้ายที่สุดก็พบว่า วิธีที่สมบูรณ์แบบในการแปรงฟัน การแปรงฟัน ๒ นาที โดยไม่แปรงฟันแรงจนเกินไป ให้ผลที่ดีที่สุด ถ้าคุณแปรงฟันแรง คุณกำลังทำร้ายเคลือบฟัน และเหงือก โดยไม่ได้ขจัดเศษอาหาร หรือคราบหินปูน

เบนท์ ฮันเซน ผู้เชี่ยวชาญเรื่องการแปรงฟันกล่าวว่า วิธีจับแปรงสีฟันที่ดีก็คือจับให้เหมือนปากกา “เริ่มจากมุมหนึ่ง และแปรงไปตามฟันจนหมดแถว” เธอบอกว่า “อย่าลืมลิ้นของคุณด้วย! มันสามารถสะสมแบคทีเรียได้มากทีเดียว ซึ่งเป็นสาเหตุของกลิ่นปาก”



“การแปรงฟันของคุณ” เป็นบทความจากนิตยสารของนอร์เวย์

จงใช้บทความเรื่อง “การแปรงฟันของคุณ” ข้างบน เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้

**คำถามที่ ๑**: **การแปรงฟันของคุณ**

บทความนี้เกี่ยวกับอะไร

**คำตอบถูก**

ข้อ ๑. วิธีที่ดีที่สุดในการแปรงฟัน

**ไม่มีคะแนน**

คำตอบอื่น ๆ

1. วิธีที่ดีที่สุดในการแปรงฟัน
2. แปรงสีฟันชนิดใดดีที่สุด
3. ความสำคัญของการมีฟันดี
4. วิธีการแปรงฟันที่แตกต่างกันของแต่ละคน

**รูปแบบของข้อสอบ**: เลือกตอบเชิงซ้อน -**กลยุทธการอ่าน: การบูรณาการและการตีความ**

**โครงสร้างภาษา**: การบอกเล่าอธิบายเหตุผล -**รูปแบบข้อความ**: เนื้อหาสาระต่อเนื่องกัน

**บริบท**: การศึกษา

**คำถามที่ ๒**: **การแปรงฟันของคุณ**

**คำตอบถูก**

ข้อ ๓. แนะนำว่าคุณไม่ควรแปรงฟันแรงเกินไป

**ไม่มีคะแนน**

คำตอบอื่น ๆ

นักวิจัยของชาวอังกฤษแนะนำว่าอย่างไร

1. แนะนำว่าคุณแปรงฟันได้บ่อยเท่าที่จะแปรงได้
2. แนะนำว่าคุณไม่ควรพยายามแปรงฟัน
3. แนะนำว่าคุณไม่ควรแปรงฟันแรงเกินไป
4. แนะนำว่าคุณควรแปรงลิ้นให้บ่อยกว่าฟัน

**รูปแบบของข้อสอบ**: เลือกตอบเชิงซ้อน -**กลยุทธการอ่าน:** การเข้าถึงและค้นคืนสาระ

**โครงสร้างภาษา**: การบอกเล่าอธิบายเหตุผล -**รูปแบบข้อความ**: เนื้อหาสาระต่อเนื่องกัน

**บริบท**: การศึกษา

**คำถามที่ ๓: การแปรงฟันของคุณ**

ทำไมเราจึงควรแปรงลิ้น ตามคำกล่าวของเบนท์ ฮันเซน

.................................................................................................................................................................

.................................................................................................................................................................

**รูปแบบของข้อสอบ**: เขียนตอบสั้น ๆ -**กลยุทธการอ่าน:** การเข้าถึงและค้นคืนสาระ

**โครงสร้างภาษา**: การบอกเล่าอธิบายเหตุผล -**รูปแบบข้อความ**: เนื้อหาสาระต่อเนื่องกัน

**บริบท**: การศึกษา

|  |  |
| --- | --- |
| **แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน** | |
| **คะแนนเต็ม**  อ้างถึงแบคทีเรีย หรือกำจัดกลิ่นปาก หรือทั้งสองอย่าง คำตอบอาจถอดความ หรือยกประโยคจากเนื้อเรื่องมาตอบโดยตรง  -เพื่อกำจัดแบคทีเรีย  -ลิ้นของคุณอาจสะสมแบคทีเรีย  -แบคทีเรีย  -เพราะคุณสามารถหลีกเลี่ยงการมีกลิ่นปาก  -กลิ่นปาก  -เพื่อกำจัดแบคทีเรียและหยุดการมีกลิ่นปาก(ทั้งสองอย่าง)  -แบคทีเรียสามารถก่อให้เกิดกลิ่นปาก | **ไม่มีคะแนน**  ให้คำตอบที่ไม่เพียงพอหรือกว้างเกิน แสดงความเข้าใจเนื้อเรื่องที่คลาดเคลื่อน หรือให้คำตอบที่เป็นไปไม่ได้ หรือไม่เกี่ยวข้อง  -คุณควรแปรงฟันเหมือนกับคุณจับปากกา  -อย่าแปรงฟันแรงเกินไป  -เพื่อคุณจะได้ไม่ลืม  -เพื่อให้เศษอาหารหลุดออก  -เพื่อกำจัดหินปูน |

**คำถามที่ ๔: การแปรงฟันของคุณ**

**คำตอบถูก**

ข้อ ๑.เพื่อช่วยให้เราเข้าใจว่า ควรจับแปรงสีฟันอย่างไร

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ทำไมในเรื่องจึงกล่าวถึงปากกา

1. เพื่อช่วยให้เราเข้าใจว่า ควรจับแปรงสีฟันอย่างไร
2. เพราะเราเริ่มจากมุมหนึ่งเหมือนกันทั้งปากกาและแปรงสีฟัน
3. เพื่อแสดงว่าเราสามารถแปรงฟันได้หลาย ๆ วิธี
4. เพราะเราควรแปรงฟันอย่างจริงจัง เช่นเดียวกับการเขียน

**รูปแบบของข้อสอบ**: เลือกตอบ -**กลยุทธการอ่าน:** การเข้าถึงและค้นคืนสาระ

**โครงสร้างภาษา**: การบอกเล่าอธิบายเหตุผล -**รูปแบบข้อความ**: เนื้อหาสาระต่อเนื่องกัน

**บริบท**: การศึกษา

**มอเตอร์ไซค์**

คุณเคยตื่นขึ้นมาแล้วรูสึกว่ามีบางอย่างผิดปกติไหม?

มันคือวันแบบนั้นสำหรับฉัน

ฉันลุกขึ้นนั่งบนเตียง

ครูต่อมาฉันปิดม่าน

อากาศเลวร้าย – ฝนกำลังเทลงมา

จากนั้น ฉันมองลงไปที่สนามหญ้า

ใช่แล้ว! เจ้านั่นไง – มอเตอร์ไซค์

มันก็ยังคงพังเหมือนเมื่อคืนก่อน

และขาของฉันก็เริ่มปวด

ใช้เรื่อง “มอเตอร์ไซค์” ด้านบน เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้(เลือกคำตอบที่ถูกต้อง ข้อเดียว)

**คำถามที่ ๑๙: มอเตอร์ไซค์**

มีเหตุการณ์บางอย่างเกิดขึ้นกับคนในเรื่องเมื่อคืนก่อน เหตุการณ์นั้นคืออะไร

๑. คนในเรื่องซื้อมอเตอร์ไซค์คันใหม่

๒. อากาศไม่ดี ทำให้มอเตอร์ไซค์ชำรุด

๓. คนในเรื่องประสบอุบัติเหตุจากมอเตอร์ไซค์

๔. อากาศไม่ดี ทำให้คนในเรื่องออกไปข้างนอกไม่ได้

**คำถามที่ ๒๐: มอเตอร์ไซค์**

บรรทัดที่ ๗ ที่กล่าวว่า “ใช่แล้ว!” ทำไมคนในเรื่องจึงกล่าวคำนี้

๑. คนในเรื่องทำบางอย่างที่ยากได้สำเร็จ

๒. คนในเรื่องมีความสุขที่ได้เห็นมอเตอร์ไซค์

๓. ขณะนี้ คนในเรื่องเข้าใจแล้วว่าวันนั้นจะไม่เลวร้ายนัก

๔. คนในเรื่องจำได้แล้วว่า ทำไมบางอย่างจึงดูผิดปกติไป

**คำถามที่ ๒๑: มอเตอร์ไซค์**

“มันคือวันนั้นสำหรับฉัน” วันนั้น คือวันแบบใด

๑. วันที่ดี

๒. วันที่ไม่ดี

๓. วันที่น่าเบื่อ

๔.วันที่น่าตื่นเต้น

**คำถามที่ ๒๒: มอเตอร์ไซค์**

ทำไมผู้เขียนจึงเริ่มเรื่องด้วยคำถาม

๑. เพราะเป็นคำถามที่ตอบยาก

๒. เพราะผู้เขียนต้องการรู้คำตอบ

๓. เพื่อให้ผู้อ่านมีส่วนร่วมในเรื่องนั้น

๔. เพื่อเตือนผู้อ่านว่า ประสบการณ์นี้หาได้ยาก

**คนขี้เหนียวกับทองคำ** (นิทานโดย อีสป)

คนขี้เหนียวคนหนึ่ง ได้ขายทุกสิ่งที่เขามี และซื้อทองคำมาก้อนหนึ่ง ซึ่งเขานำมันไปฝังลงในหลุมที่อยู่ข้างกำแพงเก่า เขาเดินไปดูทุกวัน คนงานของเขาคนหนึ่งสังเกตเห็นว่า คนขี้เหนียวไปที่จุดนั้นอยู่เสมอ จึงตัดสินใจจับตาดูความเคลื่อนไหวของเขา ไม่นาคนงานก็พบความลับเรื่องสมบัติที่ซ่อนไว้ และเมื่อขุดลงไป ก็พบทองคำ และขโมยมันไป เมื่อคนขี้เหนียวมาดูอีกครั้ง ก็พบแต่หลุมว่างเปล่า เขาจึงเริ่มดึงผมของตัวเอง และคร่ำครวญเสียงดังด้วยความเศร้าโศกเสียใจ เพื่อนบ้านเห็นเขาจมอยู่กับความเศร้าโศก และได้รับรู้ถึงสาเหตุ จึงกล่าวว่า “สวดมนต์เถิด อย่าเสียใจไปเลย ท่านก็เอาก้อนหินใส่ไว้ในหลุมสิ แล้วคิดว่าทองคำยังวางอยู่ตรงนั้น มนก็ให้ผลเหมือนกับตอนที่ยังมีทองคำอยู่ อย่างไรเสียท่านก็เหมือนกับไม่มีมันอยู่แล้ว เพราะท่านไม่ได้นำมันมาใช้เลยสักนิด”

จงใช้นิทานเรื่อง “คนขี้เหนียวกับทองคำ” เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้

**คำถามที่ ๒๓: คนขี้เหนียวกับทองคำ**

อ่านข้อความข้างล่างและใส่ตัวเลขตามลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเรื่อง

คนขี้เหนียวตัดสินใจเปลี่ยนเงินที่มีอยู่ในมือเกือบทั้งหมดเป็นก้อนทองคำ

ชายคนหนึ่งขโมยทองคำของคนขี้เหนียว

คนขี้เหนียวขุดหลุมแล้ซ่อนสมบัติของเขาไว้ในนั้น

เพื่อนบ้านของคนขี้เหนียวบอกเขาให้หาหินมาวางแทนทองคำ

**คำถามที่ ๒๔: คนขี้เหนียวกับทองคำ**

คนขี้เหนียวได้ก้อนทองคำมาอย่างไร

.....................................................................................................................................................................

**คำถามที่ ๒๕: คนขี้เหนียวกับทองคำ**

นี่คือบทสนทนาระหว่างคนสองคนที่ได้อ่านเรื่อง “คนขี้เหนียวกับทองคำ”

ผู้พูดคนที่ ๑ ผู้พูดคนที่ ๒

ไม่ เขาทำอย่างนั้นไม่ได้ ก้อนหินเป็นสิ่งสำคัญในเรื่อง

เพื่อนบ้านช่างน่ารังเกียจ เขาน่าจะแนะนำให้หาอย่างอื่นที่ดีกว่าหินมาแทนทองคำ

ผู้พูดคนที่ ๒ จะให้เหตุผลสนับสนุนมุมมองของเขาเองว่าอย่างไร

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

**คำถามที่ ๒๖: คนขี้เหนียวกับทองคำ**

ใจความสำคัญของเรื่องนี้ คืออะไร

1. การไว้ใจคนอื่น ถือเป็นข้อผิดพลาด
2. อย่าเสียใจกับสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้
3. อย่าเก็บสะสมของมีค่าที่สามารถถูกขโมยได้
4. การไม่ได้ใช้ของที่มี ก็เหมือนกับว่าไม่มีของสิ่งนั้น

**ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์**

ในประเทศเซดแลนด์มีการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการสนับสนุนประธานาธิบดีในการเลือกตั้ง

ที่กำลังจะมาถึง หนังสือพิมพ์สี่ฉบับแยกกันสำรวจความเห็นทั่วประเทศ ปรากฏผลการสำรวจ ดังนี้

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๑: ๓๖.๕%(ทำแบบสำรวจในวันที่ ๖ มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง ๕๐๐ คน โดยสุ่มจาก

ประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๒: ๔๑.๐%(ทำแบบสำรวจในวันที่ ๒๐ มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง ๕๐๐ คน โดยสุ่มจาก

ประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓: ๓๙.๐%(ทำแบบสำรวจในวันที่ ๖ มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง ๑๐๐๐ คน โดยสุ่มจาก

ประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๔: ๔๔.๕%(ทำแบบสำรวจในวันที่ ๒๐ มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง ๑๐๐๐ คน โดยผู้อ่าน

หนังสือพิมพ์โทรศัพท์เข้ามาออกเสียง)

**คำถามที่ ๑๔: การสนับสนุนประธานาธิบดี**

ผลสำรวจของหนังสือพิมพ์ฉบับใด น่าจะพยากรณ์ระดับการสนับสนุนประธานาธิบดีได้ดีที่สุด ถ้าการเลือกตั้งจะมีขึ้นในวันที่ ๒๕ มกราคม จงให้เหตุผลสองข้อเพื่อสนับสนุนคำตอบด้วย

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

**สมรรถนะ**: การเชื่อมโยงความรู้ **เนื้อหา:** ความไม่แน่นอน **สาขาวิชา**: สถิติ

**บริบท**: สาธารณะ **รูปแบบของข้อสอบ**: สร้างคำตอบอิสระ

|  |
| --- |
| **การให้คะแนน**  **คะแนนเต็ม**: หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ การสำรวจฯ เป็นปัจจุบันมากกว่า เป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่กว่า และ  ถามเฉพาะผู้มีสิทธิ์เลือกตั้ง(ให้เหตุผลอย่างน้อยสองเหตุผล) ไม่สนใจข้อมูลเพิ่มเติม(รวมถึงข้อมูลที่ไม่  เกี่ยวข้องหรือไม่ถูกต้อง)  •หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ เพราะว่า เขาได้สุ่มเลือกประชาชนที่มีสิทธิ์ลงคะแนนมากกว่า  •หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ เพราะว่า เขาได้ถาม ๑๐๐๐ คน โดยการสุ่มเลือก และดำเนินการในวันที่ใกล้กับวันเลือกตั้ง ดังนั้น ผู้มีสิทธิ์เลือกตั้งมีเวลาที่จะเปลี่ยนใจน้อยลง  •หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ เพราะว่า พวกเขาถูกสุ่มเลือก และต่างมีสิทธิ์ลงคะแนน  •หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ เพราะว่า เขาสำรวจจำนวนประชาชนมากกว่า และใกล้วันเลือกตั้ง  •หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ เพราะว่า คนทั้ง ๑๐๐๐ คน ถูกสุ่มเลือก  **ได้คะแนนบางส่วน**:  •หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ พร้อมเหตุผลหนึ่งข้อ หรือไม่มีคำอธิบาย  •หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ เพราะว่า เพราะว่า วันสำรวจใกล้วันเลือกตั้ง  •หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ มีคนถูกสำรวจมากกว่าฉบับที่ ๑ และ ๒  **ไม่ได้คะแนน:**  •คำตอบอื่น ๆ •ไม่ตอบ |

**การจ่ายเงินตามพื้นที่**

ผู้คนอาศัยในอพาร์ตเมนท์แห่งหนึ่ง ตัดสินใจที่จะซื้ออาคารที่เขาอาศัยอยู่ทั้งอาคาร ผู้อาศัยทั้งหมดจะนำเงินมารวมกันในรูปแบบที่ว่า แต่ละคนจะจ่ายเงินตามสัดส่วนของขนาดอพาร์ตเมนท์ของเขา

**ตัวอย่างเช่น** ชายคนหนึ่งที่อาศัยในอพาร์ตเมนท์ที่มีขนาดพื้นที่ ๑ ใน ๕ ของพื้นที่ของอพาร์ตเมนท์ทั้งหมด เขาจะต้องจ่ายเงิน ๑ ใน ๕ ของราคาอาคารหลังนี้

**คำถามที่ ๕: การจ่ายเงินตามพื้นที่**

จงวงกลมล้อมคำว่า “ถูก” หรือ “ไม่ถูก” ในและประโยคต่อไปนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **ประโยค** | **ถูก / ไม่ถูก** |
| ผู้ที่อาศัยในอพาร์ตเมนท์ที่มีพื้นที่มากสุด จะจ่ายเงินสำหรับแต่ละตารางเมตรของ อพาร์ตเมนท์มากกว่าผู้ที่อาศัยในอพาร์ตเมนท์ที่มีพื้นที่น้อยที่สุด | ถูก / ไม่ถูก |
| ถ้าเราทราบพื้นที่ของอพาร์ตเมนท์สองแห่ง และราคาของอพาร์ตเมนท์แห่งหนึ่งแล้ว เราสามารถคำนวณราคาของอพาร์ตเมนท์แห่งที่ ๒ ได้ | ถูก / ไม่ถูก |
| ถ้าเรารู้ราคาของอาคาร และจำนวนเงินที่เจ้าของแต่ละคนจ่ายแล้ว เราสามารถคำนวณพื้นที่ทั้งหมดของอพาร์ตเมนท์ได้ | ถูก / ไม่ถูก |
| ถ้าราคารวมของอาคารได้ส่วนลด ๑๐ % แล้ว ของอพาร์ตเมนท์แต่ละคนจะจ่ายเงินน้อยลง ๑๐ % | ถูก / ไม่ถูก |

**สมรรถนะ**: การเชื่อมโยงความรู้ **เนื้อหา:** การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์

**สาขาวิชา**: ฟังก์ชั่น **บริบท**: สาธารณะ **รูปแบบของข้อสอบ**: แบบเลือกตอบเชิงซ้อน(CM)

|  |
| --- |
| **คะแนนเต็ม:** ไม่ถูก ถูก ไม่ถูก ถูก ตามลำดับ **ไม่ได้คะแนน:** คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ |

**คำถามที่ ๖: การจ่ายเงินตามพื้นที่**

มีสามอพาร์ตเมนท์ในอาคาร อพาร์ตเมนท์ 1 มีพื้นที่มากที่สุด 95 m2 อพาร์ตเมนท์ 2 และ 3 มีพื้นที่ 85 m2 และ 70 m2 ตามลำดับ ราคาขายสำหรับอาคารคือ 300,000 เซด เจ้าของอพาร์ตเมนท์ 2 ต้องจ่ายเงินเท่าไร จงแสดงวิธีทำ

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................................

**สมรรถนะ**: การเชื่อมโยงความรู้ **เนื้อหา:** ปริมาณ  **สาขาวิชา**: จำนวน **บริบท**: สาธารณะ  **รูปแบบของข้อสอบ**: สร้างคำตอบอิสระ

|  |
| --- |
| **คะแนนเต็ม**: 102,000 เซด แสดงวิธีทำ หรือไม่แสดงวิธีคำนวณก็ได้ ไม่จำเป็นต้องบอกหน่วย  •อพาร์ตเมนท์ 2 : 102,000 เซด  •อพาร์ตเมนท์ 2 :  • เซดต่อตารางเมตร, ดังนั้นอพาร์ตเมนท์ 2 คือ 120,000  **ได้คะแนนบางส่วน:**  •วิธีทำถูต้อง แต่การคำนวณผิดเล็กน้อย  •อพาร์ตเมนท์ 2 :  **ไม่ได้คะแนน:** คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ |

**ประภาคาร**

ประภาคาร คือ หอสูงที่มีสัญญาณไฟอยู่บนยอดประภาคาร ช่วยให้

เรือเดินทะเลหาทิศทางในเวลากลางคืน เมื่อเรือกำลังแล่นใกล้ชายฝั่ง

ทะเล สัญญาณไฟบนประภาคารส่งเป็นแสงไฟวาบในรูปแบบคงที่

ตลอด ประภาคารแต่ละแห่งมีรูปแบบสัญญาณไฟของตนเอง

แผนผังข้างล่าง คือรูปแบบของสัญญาณไฟของประภาคารแห่งหนึ่ง ซึ่งมีช่วงแสงไฟวาบสว่างสลับกับช่วงมืด ดังนี้

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| สว่าง |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| มืด |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒ ๑๓

เวลา(วินาที)

นี่คือรูปแบบปกติรูปแบบหนึ่ง หลังจากเวลาผ่านไประยะหนึ่ง สัญญาณไฟก็วนกลับมาซ้ำรูปแบบเดิม เวลาที่

สัญญาณไฟครบรูปแบบรอบหนึ่งเรียกว่า คาบเวลา เมื่อหาคาบเวลาของรูปแบบรอบหนึ่งได้ ก็จะขยายแผนผังนี้ต่อใน วินาที หรือ นาที หรือเป็นชั่วโมงถัดไปก็ได้

**คำถามที่ ๗: ประภาคาร**

ข้อใดต่อไปนี้ น่าจะเป็นคาบเวลาของรูปแบบของสัญญาณไฟของประภาคารนี้

๑. ๒ วินาที

**สมรรถนะ**: การทำใหม่ **เนื้อหา:** การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ **สาขาวิชา**: วิยุตคณิต **บท**: สาธารณะ **รูปแบบข้อสอบ**: เลือกตอบ

๒. ๓ วินาที

๓. ๕ วินาที

**คะแนนเต็ม: ข้อ ๓**. ๕ วินาที  **ไม่ได้คะแนน:** คำตอบอื่น หรือไม่ตอบ

๔. ๑๒ วินาที

**คำถามที่ ๘: ประภาคาร** ในเวลา ๑ นาที ประภาคารส่งแสงไฟสว่างวาบออกไปกี่วินาที

**สมรรถนะ**: การทำใหม่ **เนื้อหา:** การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ **สาขาวิชา**: วิยุตคณิต **บท**: สาธารณะ **รูปแบบข้อสอบ**: เลือกตอบ

๑. ๔ ๒. ๑๒

๓. ๒๐ ๔. ๒๔

**คะแนนเต็ม: ข้อ ๔**. ๒๔ **ไม่ได้คะแนน:** คำตอบอื่น หรือไม่ตอบ

**คำถามที่ ๙: ประภาคาร**

ในแผนผังข้างล่าง จงเขียนกราฟของรูปแบบสัญญาณไฟที่เป็นไปได้ของประภาคารที่ส่งสัญญาณไฟสว่างวาบออก ๓๐ วินาทีในเวลาหนึ่งนาที และคาบเวลาของรูปแบบสัญญาณไฟรูปแบบนี้ต้องเท่ากับ ๖ วินาที

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| สว่าง |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| มืด |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒

เวลา(วินาที)

**เนื้อหา:** การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ **สมรรถนะ**: การเชื่อมโยงความรู้

**สาขาวิชา**: วิยุตคณิต  **บริบท**: สาธารณะ  **รูปแบบของข้อสอบ**: สร้างคำตอบอิสระ

|  |
| --- |
| **คะแนนเต็ม:** กราฟแสดงรูปแบบสัญญาณไฟในช่วงสว่างและช่วงมือ ที่มีแสงไฟวาบ ๓ วินาที ในทุก ๆ ๖ วินาที และด้วยคาบเวลา ๖ วินาที คำตอบอาจะเป็นได้หลายแบบ ดังนี้  •แสงไฟวาบหนึ่งวินาทีจำนวน ๑ ครั้ง และแสงไฟวาบสองวินาทีจำนวน ๑ ครั้ง(สามารถแสดงได้หลายแบบ) หรือ  •แสงไฟวาบสามวินาทีจำนวน ๑ ครั้ง(สามารถแสดงได้สี่แบบที่แตกต่างกัน)  •ถ้าเขียนแผนผังแสดงสองคาบเวลา รูปแบบสัญญาณในแต่ละคาบเวลาต้องเป็นแบบเดียวกัน  **ได้คะแนนบางส่วน :** กราฟแสดงรูปแบบสัญญาณไฟในช่วงสว่างและช่วงมืด ด้วยแสงไฟวาบ ๓ วินาที ในทุก ๆ ๖ วินาที แต่คาบเวลาไม่เท่ากับ ๖ วินาที ถ้าแสดงสองคาบ รูปแบบสัญญาณในแต่ละคาบต้องเป็นแบบเดียวกัน  •แสงไฟวาบหนึ่งวินาที ๓ ครั้ง สลับกับช่วงมือหนึ่งวินาที ๓ ครั้ง  **ไม่ได้คะแนน:** คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ |

**ตัวอย่างข้อสอบวิทยาศาสตร์**

ศิวะเป็นหวัดแล้วไปโรงเรียน หลายวันต่อมา เพื่อนักเรียนจำนวนครึ่งห้องเป็นหวัดด้วย

จงให้เหตุผลที่เป็นไปได้อย่างหนึ่งที่ทำให้เพื่อนักเรียนบางคนเป็นหวัด แต่บางคนไม่เป็น

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

|  |
| --- |
| **บริบท:** สุขภาพ **เนื้อหาสาระ:** วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต **การคิด:** การให้เหตุผลเชิงวิเคราะห์  **รูปแบบของข้อสอบ:** เขียนตอบอิสระ |
| **การให้คะแนน:** คำตอบที่ได้คะแนนเต็ม ต้องอ้างถึงการแพร่ของ “เชื้อโรค” (ไวรัส ฯลฯ) อาจจะวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง(จาม ไอ การสัมผัสโดยตรง) หรือพูดถึงกลไกในการป้องกัน(เช่น ภูมิคุ้มกัน ความต้านทาน) คำตอบที่อ้างลอย ๆ โดยไม่พูดถึงวิธีการแพร่เชื้อโรค ถือว่าไม่ถูก |

ทำไมแมลงตัวผู้จึงถูกทำให้ไม่สามารถผลิตสเปิร์ม ได้

๑.เพื่อเพิ่มประชากรแมลงตัวเมีย

๒.เพื่อลดประชากรทั้งหมดของแมลง

๓.เพื่อผลิตแมลงชนิดใหม่

๔.เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงผสมพันธุ์

|  |
| --- |
| **บริบท:** คุณภาพสิ่งแวดล้อม **เนื้อหาสาระ:** วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต **การคิด:** การเข้าใจแนวคิด  **รูปแบบของข้อสอบ:** เลือกตอบถูกข้อเดียว **คำตอบถูก:** ข้อ ๒. |

ปฏิกิริยาเคมีบางชนิดดูดพลังงาน ในขณะที่ปฏิกิริยาอื่น ๆ คายพลังงาน ปฏิกิริยาเคมีในถ่านที่กำลังลุกไหม้ และดอกไม้ไฟ ที่กำลังระเบิด ปฏิกิริยาใดที่ปลดปล่อยพลังงาน

๑.ถ่านที่กำลังลุกไหม้เท่านั้น

๒.ดอกไม้ไฟที่กำลังระเบิดเท่านั้น

๓.ทั้งถ่านที่กำลังลุกไหม้ และดอกไม้ไฟที่กำลังระเบิด

๔.ไม่ใช่ทั้งถ่านที่กำลังลุกไหม้ และดอกไม้ไฟที่กำลังระเบิด

|  |
| --- |
| **บริบท:** ขอบเขตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **เนื้อหาสาระ:** เคมี **การคิด:** การเข้าใจแนวคิด  **รูปแบบของข้อสอบ:** เลือกตอบ ถูกข้อเดียว **คำตอบถูก:** ข้อ ๓. |

....................................................

**เอกสารอ้างอิง**

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **กรอบโครงสร้าง**

**การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2009**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

๒๕๕๔.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **ผลการประเมิน PISA**

**2009** **การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

๒๕๕๔.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)

กระทรวงศึกษาธิการ. **ข้อสอบการอ่าน**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์. ๒๕๕๔.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **ตัวอย่างข้อสอบ**

**การประเมินผล PISA : คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์. ๒๕๕๕.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **ตัวอย่างข้อสอบ**

**การประเมินผลนานาชาติ PISA และ TIMSS : วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณ

การพิมพ์. ๒๕๕๕.

ชนาธิป ทุ้ยแป. สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **การสร้าง**

เครื่องมือวัดความสามารถทางการคิด(Thinking Ability Test). (Power point ประกอบการบรรยาย

การประชุมชุมนุมนักวัดและประเมินผลการศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งประเทศไทย. ๕ กุมภาพันธ์

๒๕๑๔.)

ภัทรา นิคมานนท์. การประเมินผลการเรียน(LEARNING EVALUATION). โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์

การพิมพ์: กรุงเทพฯ. ๒๕๔๐.

รังสรรค์ มณีเล็ก. **การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอิงมาตรฐาน(Standard-based Test**).

มปป.(เอกสารอัดสำเนา)

วาสนา ประวาฬพฤกษ์. **การออกแบบและการพัฒนาเครื่องมือประเมินการวัดการปฏิบัติ(Performance and**

**Authentic Performance Assessment)**. ม.ป.ป.(เอกสารอัดสำเนา)

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้าง และวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ ๒. โรงพิมพ์

ไทยวัฒนาพานิช: กรุงเทพฯ. ๒๕๓๐.

สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **นิยามความสามารถของผู้เรียน**

**ด้านภาษา ด้านคำนวณ และด้านเหตุผล(Literacy, Numeracy & Reasoning Abilities)**. โรงพิมพ์

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด : กรุงเทพมหานคร. ๒๕๕๖.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการสำหรับ**

**ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนแกนนำของ สสวท.และศึกษานิเทศก์**. (อัดสำเนา). ๒๕๔๘.

### Reading Rockets. Classroom Strategies :Question-Answer Relationship (QAR). สืบค้น ๒๔ ตุลาคม

๒๕๕๖. จาก <http://www.readingrockets.org/strategies/question_answer_relationship/>

**………………………………**

**สื่อสารกับ ดร.เฉลิม ฟักอ่อน ได้ทาง:**

**Facebook: Chalerm Fakon หรือ กลุ่มใน Facebook: บทความเฉลิม ฟักอ่อน**

**Gotoknow.org : ความรู้ทางวิชาการและความรู้ทั่วไป**

**Google: ดร.เฉลิม ฟักอ่อน หรือ เฉลิม ฟักอ่อน**

**e-mail:** [**chalermfakon@gmail.com**](mailto:chalermfakon@gmail.com) **๑๔/๗๙ ถนนลำพูน-ป่าซาง ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ลำพูน ๕๑๐๐๐**