**แบบบันทึกข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

**ชื่อสถานการณ์** การบริหารจัดการงบประมาณโรงเรียนในเดือนที่ผ่านมา

**สถานการณ์**

 โรงเรียนแห่งหนึ่งได้รับงบประมาณในการจัดการกิจกรรมต่างๆ เป็นจำนวน 10,000 บาทในเดือนที่ผ่านมา แต่เกิดข้อผิดพลาดบางประการในการใช้จ่าย ส่งผลให้ต้องมีการบันทึกรายรับ-รายจ่ายอย่างละเอียดเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ทางการเงิน และคำนวณจำนวนเงินคงเหลือหรือขาดทุน (จำนวนเต็มบวกและลบ)

**สถานการณ์วัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องจำนวนเต็ม**

**หัวข้อสถานการณ์**: **การบริหารจัดการงบประมาณโรงเรียนในเดือนที่ผ่านมา**

**คำอธิบายสถานการณ์**:
 โรงเรียนแห่งหนึ่งได้รับงบประมาณในการจัดการกิจกรรมต่างๆ เป็นจำนวน 10,000 บาทในเดือนที่ผ่านมา แต่เกิดข้อผิดพลาดบางประการในการใช้จ่าย ส่งผลให้ต้องมีการบันทึกรายรับ-รายจ่ายอย่างละเอียดเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ทางการเงิน และคำนวณจำนวนเงินคงเหลือหรือขาดทุน (จำนวนเต็มบวกและลบ)

**คำถามวัดความฉลาดรู้**

**คำถามที่ 1: การอ่านข้อมูล**

**โจทย์**:
รายการรายรับและรายจ่ายในเดือนที่ผ่านมามีดังนี้:

1. รายรับจากการขายของโรงเรียน: +3,000 บาท
2. รายจ่ายสำหรับการซื้ออุปกรณ์การเรียน: -4,200 บาท
3. รายรับจากเงินบริจาค: +5,000 บาท
4. รายจ่ายสำหรับกิจกรรมกีฬา: -2,800 บาท

จากรายการข้างต้น จงคำนวณยอดเงินคงเหลือสุทธิหลังจากหักรายจ่ายทั้งหมด

**คำถามที่ 2: การวิเคราะห์และเปรียบเทียบ**

**โจทย์**:
โรงเรียนคาดการณ์ว่าจะมีเงินคงเหลืออย่างน้อย 1,500 บาทสำหรับใช้จ่ายในเดือนถัดไป แต่จากการคำนวณยอดเงินคงเหลือในคำถามที่ 1 พบว่าเงินที่เหลือไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

* โรงเรียนขาดเงินจำนวนเท่าใดเมื่อเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้?
* จงแนะนำว่าควรลดค่าใช้จ่ายในรายการใดเพื่อให้เหลือเงินตามเป้าหมาย

**คำถามที่ 3: การแก้ปัญหา**

**โจทย์**:
หากโรงเรียนวางแผนหาเงินเพิ่มจากกิจกรรมพิเศษ โดยตั้งเป้าหมายหารายรับเพิ่มอีก 2,500 บาท โรงเรียนควรจัดกิจกรรมอย่างไรจึงจะบรรลุเป้าหมาย?

* ขายอาหารว่างได้กำไรกล่องละ 50 บาท
* จำหน่ายสินค้าประดิษฐ์ชิ้นละ 100 บาท

จงคำนวณจำนวนกล่องอาหารว่างและสินค้าประดิษฐ์ที่ต้องจำหน่ายเพื่อให้บรรลุเป้าหมายรายรับ 2,500 บาท (สามารถใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การแก้สมการ หรือการลองผิดลองถูก)

**คำถามที่ 4: การเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน**

**โจทย์**:
จากสถานการณ์การบริหารจัดการงบประมาณของโรงเรียนในเดือนที่ผ่านมา นักเรียนคิดว่าสามารถนำแนวคิดการใช้จำนวนเต็มไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันในด้านใดบ้าง? เช่น การบริหารเงินส่วนตัว การวางแผนงบประมาณ หรือการบันทึกค่าใช้จ่าย

**เกณฑ์การประเมิน**

1. **ความถูกต้องของคำตอบ**: ใช้หลักการและวิธีการคำนวณที่ถูกต้อง
2. **ความสามารถในการวิเคราะห์**: วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. **การแก้ปัญหา**: เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยเหตุผลที่สมเหตุสมผล
4. **การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง**: อธิบายการนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ชัดเจน

**แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ**

**ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:**

**กระบวนการ:** ☑ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ □ คิด/แปลงปัญหา

 □ ใช้คณิตศาสตร์ □ ตีความและประเมินผลลัพธ์

**เนื้อหา (ระบุได้มากกว่า 1 เนื้อหา):** ☑ จำนวนและพีชคณิต □ การวัดและเรขาคณิต □ สถิติและความน่าจะเป็น

**ตัวชี้วัด (ระบุได้มากกว่า 1 ตัวชี้วัด):** มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

**ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:**

**สถานการณ์ (เพิ่มเติม) และคำถาม**

สถานการณ์ที่ 1: เกมเก็บคะแนน

สถานการณ์:ในเกมออนไลน์เกมหนึ่ง ผู้เล่นต้องเก็บคะแนนเพื่อผ่านด่าน โดยคะแนนแต่ละด่านมีดังนี้:

* ด่าน 1: ได้คะแนน +15
* ด่าน 2: เสียคะแนน -8
* ด่าน 3: ได้คะแนน +12
* ด่าน 4: เสียคะแนน -10

คำถาม:

1. ผู้เล่นจะมีคะแนนรวมทั้งหมดเท่าไรหลังผ่านทั้ง 4 ด่าน?
2. หากเป้าหมายของผู้เล่นคือต้องมีคะแนนรวมอย่างน้อย 20 คะแนน ผู้เล่นต้องเก็บคะแนนเพิ่มเติมอีกกี่คะแนน?

คำตอบ:

1. คะแนนรวม = 15+(−8)+12+(−10)=15−8+12−10=915 + (-8) + 12 + (-10) = 15 - 8 + 12 - 10 = 9 คะแนน
2. ผู้เล่นต้องการคะแนนเพิ่ม = 20−9=1120 - 9 = 11 คะแนน

สถานการณ์ที่ 2: การซื้อขายสินค้า

สถานการณ์:ร้านค้าแห่งหนึ่งมีการคำนวณยอดขายโดยใช้จำนวนเต็มดังนี้:

* วันแรก: ขายได้กำไร +20 หน่วย
* วันที่สอง: ขาดทุน -15 หน่วย
* วันที่สาม: ขายได้กำไร +30 หน่วย
* วันที่สี่: ขาดทุน -25 หน่วย

คำถาม:

1. ร้านค้านี้มีกำไรหรือขาดทุนสุทธิใน 4 วันเท่าไร?
2. หากต้องการให้มีกำไรสุทธิอย่างน้อย +10 หน่วย ต้องเพิ่มกำไรอีกเท่าไรในวันถัดไป?

คำตอบ:

1. กำไร/ขาดทุนสุทธิ = 20+(−15)+30+(−25)=20−15+30−25=1020 + (-15) + 30 + (-25) = 20 - 15 + 30 - 25 = 10 หน่วย
2. ไม่ต้องเพิ่มกำไรเพิ่มเติม เพราะมีกำไรสุทธิแล้ว +10 หน่วย

สถานการณ์ที่ 3: การวัดอุณหภูมิ

สถานการณ์:อุณหภูมิในวันหนึ่งถูกวัดในช่วงเวลาต่าง ๆ ดังนี้:

* เวลา 6:00 น.: อุณหภูมิ -3 องศาเซลเซียส
* เวลา 12:00 น.: อุณหภูมิ +5 องศาเซลเซียส
* เวลา 18:00 น.: อุณหภูมิ -2 องศาเซลเซียส
* เวลา 24:00 น.: อุณหภูมิ -6 องศาเซลเซียส

คำถาม:

1. ช่วงเวลาใดมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากที่สุด?
2. อุณหภูมิเฉลี่ยในวันนั้นเป็นเท่าไร?

คำตอบ:

1. การเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือช่วงเวลา 6:00 น. ถึง 12:00 น. โดยเปลี่ยนจาก −3-3 เป็น +5+5 ซึ่งเปลี่ยนแปลง +8+8 องศาเซลเซียส
2. อุณหภูมิเฉลี่ย = −3+5−2−64=−64=−1.5\frac{-3 + 5 - 2 - 6}{4} = \frac{-6}{4} = -1.5 องศาเซลเซียส

สถานการณ์ที่ 4: ลิฟต์ในตึก

สถานการณ์:ลิฟต์ในตึกสูงเริ่มต้นที่ชั้น 0 (ชั้นล่างสุด) และเคลื่อนที่ดังนี้:

* ขึ้นไป +5 ชั้น
* ลงมา -3 ชั้น
* ขึ้นไป +8 ชั้น
* ลงมา -7 ชั้น

คำถาม:

1. ลิฟต์อยู่ที่ชั้นใดหลังจากการเคลื่อนที่ทั้งหมด?
2. หากเป้าหมายคือต้องไปถึงชั้น 10 ลิฟต์ต้องขึ้นอีกกี่ชั้น?

คำตอบ:

1. ชั้นสุดท้าย = 0+5−3+8−7=30 + 5 - 3 + 8 - 7 = 3 ชั้น
2. ต้องขึ้นอีก = 10−3=710 - 3 = 7 ชั้น

สถานการณ์ที่ 5: การแข่งขันสะสมคะแนน

สถานการณ์:ในการแข่งขันสะสมคะแนน มีการให้คะแนนตามเงื่อนไขดังนี้:

* ตอบถูกในคำถามระดับง่าย: ได้ +2 คะแนน
* ตอบผิดในคำถามระดับง่าย: เสีย -1 คะแนน
* ตอบถูกในคำถามระดับยาก: ได้ +5 คะแนน
* ตอบผิดในคำถามระดับยาก: เสีย -3 คะแนน

นักเรียนคนหนึ่งตอบคำถาม 10 ข้อ โดยมีการตอบดังนี้:

* ตอบถูกในคำถามระดับง่าย 3 ข้อ
* ตอบผิดในคำถามระดับง่าย 2 ข้อ
* ตอบถูกในคำถามระดับยาก 4 ข้อ
* ตอบผิดในคำถามระดับยาก 1 ข้อ

คำถาม:

1. นักเรียนมีคะแนนสะสมทั้งหมดเท่าไร?
2. หากคะแนนเต็มคือ 50 คะแนน นักเรียนขาดอีกกี่คะแนนจึงจะได้คะแนนเต็ม?

คำตอบ:

1. คะแนนสะสม = (3×2)+(2×−1)+(4×5)+(1×−3)=6−2+20−3=21(3 \times 2) + (2 \times -1) + (4 \times 5) + (1 \times -3) = 6 - 2 + 20 - 3 = 21 คะแนน
2. คะแนนขาด = 50−21=2950 - 21 = 29 คะแนน

**ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือก และเกณฑ์การให้คะแนน:**

**แนวการตอบ (ให้อธิบายหรือแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง)**

**แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน**

**สถานการณ์วัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น): เรื่องจำนวนเต็ม**

**สถานการณ์** ในวันหยุดสุดสัปดาห์ที่ผ่านมา คุณแม่ของสมชายมอบหมายให้สมชายช่วยจัดเตรียมผักผลไม้ที่ซื้อมาให้พร้อมสำหรับนำไปขายที่ตลาด โดยมีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนสินค้าในแต่ละวันดังนี้:

| **วัน** | **ผัก (กิโลกรัม)** | **ผลไม้ (กิโลกรัม)** |
| --- | --- | --- |
| วันเสาร์ | +20 | -15 |
| วันอาทิตย์ | -10 | +25 |

สมชายต้องคำนวณจำนวนผักและผลไม้คงเหลือในแต่ละวัน และวางแผนจัดการสินค้าต่อไปให้เหมาะสม

**คำถาม**

1. **วันเสาร์:**
(1.1) สมชายต้องคำนวณหาสินค้ารวม (จำนวนเต็ม) ในวันเสาร์จากข้อมูลในตาราง
(1.2) สมชายควรวางแผนการจัดการสินค้าหรือไม่? เพราะเหตุใด?
2. **วันอาทิตย์:**
(2.1) หากสมชายต้องการเก็บสินค้าคงเหลือทั้งหมดในวันอาทิตย์ไว้ในคลัง คลังสินค้าสามารถจุได้ 30 กิโลกรัม สมชายควรจัดการอย่างไร?
3. **รวมทั้งสองวัน:**
(3.1) คำนวณสินค้าคงเหลือทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดวันอาทิตย์
(3.2) หากมีผักหรือผลไม้เหลือในปริมาณลบ (จำนวนติดลบ) สมชายควรแก้ปัญหานี้อย่างไร?

**แนวการตอบ**

1. **คำตอบสำหรับวันเสาร์**
	* (1.1) สินค้ารวม = ผัก (20) + ผลไม้ (-15) = **+5 กิโลกรัม**
	* (1.2) คำตอบอธิบายเหตุผล เช่น
		+ "สมชายควรวางแผนเพิ่มผักหรือผลไม้ในวันถัดไป เนื่องจากสินค้ารวมมีจำนวนไม่มากพอสำหรับการขายในวันถัดไป"
2. **คำตอบสำหรับวันอาทิตย์**
	* (2.1) รวมสินค้าคงเหลือ: ผัก (-10) + ผลไม้ (+25) = **+15 กิโลกรัม**
		+ การจัดการ: "สมชายสามารถเก็บสินค้าในคลังได้ทั้งหมด เนื่องจากคลังมีความจุเพียงพอ"
3. **คำตอบรวมทั้งสองวัน**
	* (3.1) รวมสินค้าคงเหลือ: (+5) + (+15) = **+20 กิโลกรัม**
	* (3.2) วิธีแก้ไขหากมีจำนวนติดลบ เช่น
		+ "สมชายสามารถสั่งซื้อเพิ่มหรือปรับแผนการขายเพื่อเพิ่มสินค้าคงเหลือ"

**ที่มาของตัวเลือก**

* อิงตามสถานการณ์จริง เช่น การจัดการสินค้าในชีวิตประจำวัน
* เน้นการใช้จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ เพื่อสะท้อนถึงความเข้าใจในสถานการณ์ที่ซับซ้อน
* เชื่อมโยงความสามารถทางคณิตศาสตร์กับการตัดสินใจในชีวิตจริง

**เกณฑ์การให้คะแนน**

| **ระดับคะแนน** | **เกณฑ์การให้คะแนน** |
| --- | --- |
| 4 | คำตอบถูกต้องครบถ้วน อธิบายเหตุผลชัดเจน และมีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสม |
| 3 | คำตอบถูกต้อง อธิบายเหตุผลพอสมควร แต่การเชื่อมโยงสถานการณ์จริงยังไม่ชัดเจน |
| 2 | คำตอบถูกต้องบางส่วน แต่การอธิบายเหตุผลไม่ครบถ้วน หรือไม่มีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ |
| 1 | คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้ |
| 0 | ไม่ตอบคำถาม หรือคำตอบไม่เกี่ยวข้องกับคำถาม |

**ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:**

**แนวการตอบ (ให้อธิบายหรือแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง)**

สถานการณ์: การเดินทางในภูเขา

นักเรียนกลุ่มหนึ่งกำลังทำกิจกรรมเดินป่าในภูเขาที่มีระดับความสูงต่างกัน (วัดจากระดับน้ำทะเล) ข้อมูลดังนี้:

1. จุดเริ่มต้นของการเดินทางอยู่ที่ระดับความสูง 0 เมตร
2. เดินขึ้นเนินไปที่จุด A ซึ่งสูงกว่า 300 เมตร
3. เดินลงเขาไปที่จุด B ซึ่งต่ำกว่าระดับน้ำทะเล 150 เมตร
4. จากจุด B เดินขึ้นไปที่จุด C ซึ่งสูงกว่า 250 เมตรจากจุด B
5. เดินกลับลงมาที่จุดเริ่มต้น

คำถาม:

1. ให้แสดงระดับความสูงของจุด A, B, และ C โดยใช้จำนวนเต็ม
2. คำนวณความต่างของระดับความสูงระหว่างจุด A และจุด B
3. เส้นทางทั้งหมดที่เดินเท่ากับระยะทางเท่าใด (รวมทั้งการขึ้นและลง)

แนวการตอบ (ตัวอย่าง)

คำตอบสำหรับข้อ 1:

* ระดับความสูงของจุด A = +300 เมตร
* ระดับความสูงของจุด B = -150 เมตร
* ระดับความสูงของจุด C = -150 + 250 = +100 เมตร

คำตอบสำหรับข้อ 2:
ความต่างของระดับความสูงระหว่างจุด A และจุด B:
ความต่าง=∣ระดับความสูง A−ระดับความสูง B∣=∣300−(−150)∣=∣300+150∣=450เมตร\text{ความต่าง} = | \text{ระดับความสูง A} - \text{ระดับความสูง B} | = | 300 - (-150) | = | 300 + 150 | = 450 \text{เมตร}

คำตอบสำหรับข้อ 3:
เส้นทางทั้งหมด:

1. เดินขึ้นจาก 0 ไปที่ A: 300300 เมตร
2. เดินลงจาก A ไปที่ B: 300+150=450300 + 150 = 450 เมตร
3. เดินขึ้นจาก B ไปที่ C: 250250 เมตร
4. เดินลงจาก C กลับมาที่จุดเริ่มต้น: 100100 เมตร

รวมระยะทาง: 300+450+250+100=1,100เมตร300 + 450 + 250 + 100 = 1,100 \text{เมตร}

ที่มาของตัวเลือกคำตอบ

* ตัวเลือกคำตอบสร้างจากการพิจารณาแนวคิดผิดพลาดทั่วไป เช่น:
	1. ลืมใส่เครื่องหมายของจำนวนเต็มเมื่อคำนวณระดับความสูง
	2. บวกหรือลบตัวเลขผิดลำดับ
	3. ไม่เข้าใจแนวคิดของค่าสัมบูรณ์

ตัวอย่างตัวเลือก (สำหรับข้อ 2):
A. 450เมตร450 \text{เมตร} (คำตอบที่ถูกต้อง)
B. 300เมตร300 \text{เมตร} (ลืมลบ B จาก A)
C. −450เมตร-450 \text{เมตร} (ลืมใช้ค่าสัมบูรณ์)
D. 600เมตร600 \text{เมตร} (บวกตัวเลขผิด)

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ข้อ 1 (3 คะแนน)
	* คำนวณระดับความสูงของแต่ละจุดถูกต้อง: จุดละ 1 คะแนน
	* ใส่เครื่องหมายของจำนวนเต็มถูกต้อง: จุดละ 0.5 คะแนน
2. ข้อ 2 (3 คะแนน)
	* คำนวณความต่างถูกต้อง: 2 คะแนน
	* ใช้ค่าสัมบูรณ์ถูกต้อง: 1 คะแนน
3. ข้อ 3 (4 คะแนน)
	* แสดงระยะทางแต่ละช่วงถูกต้อง: ช่วงละ 1 คะแนน
	* รวมระยะทางถูกต้อง: 1 คะแนน

คะแนนรวม: 10 คะแนน

การอธิบายวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง

* นักเรียนต้องอธิบายว่าจำนวนเต็มที่ใช้แทนระดับความสูงแสดงถึงสถานะที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าระดับน้ำทะเล (จำนวนเต็มบวกหรือลบ)
* อธิบายการใช้ค่าสัมบูรณ์ในการหาความต่างของระดับความสูง
* แสดงการบวกและลบจำนวนเต็มทีละขั้นตอน พร้อมคำอธิบายการคำนวณแต่ละระยะทาง