



หมอดำเนินการสอบ

แบบทดสอบมาตรฐาน

ชุดวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ของ

กระทรวงศึกษาธิการ

กระทรวงศึกษาธิการ

1512

๑

2513

ศาสตราจารย์ ดร. ชวาล แพทย์กุล พ.ม.,
M.S.in Ed., Ed.D.

ชวาล สายยศ กศ.บ., กศ.ม. (วิศล)

ทักษะ/ก

ทักษะ/ข

ปัญหา/ก

ปัญหา/ข

เหตุผล/ก

เหตุผล/ข

๒๕๑๒

*

คณะกรรมการ

ศาสตราจารย์ ดร. ละม้ายนาถ ศรศักดิ์

อ.บ., ป.ม., M.A., Ed.D.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวาล แพทย์กุล

พ.ม., M.S.in Ed., Ed.D.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาติ รัตนกุล

อ.บ., ป.ม., M.A., Ed.D.

อาจารย์วัน ดั่งขันธ์ลาด กศ.บ., กศ.ม.

(จิตวิทยา), M.A.

อาจารย์จางรี สดะบุตร B.A., M.A.in Math.

อาจารย์ชาติ เหมงนาโห้ ป.ป., B.S.,

M.A.in Math.

อาจารย์บุญยอด ศิริวัฒน์ พ.ม., กศ.บ.

อาจารย์ชวดี ปวโรฬารวิทยา อ.บ., M.A.

อาจารย์ปรีชา พิมพ์พันธุ์ กศ.บ., M.A.,

Ed.S., A.A., Ps.D., Ms.D.

อาจารย์มณี แพทย์กุล พ.ม., กศ.บ.

อาจารย์พรหมพิศ นามณี ป.ม., กศ.บ.

(เกียรตินิยม), M.A.T.

อาจารย์ธวัช พงษ์อ้อ อ.บ., ก.บ.

อาจารย์วัน สายยศ พ.ม., กศ.บ., กศ.ม.

(วิศล)

อาจารย์ไนศรี วรกะวีชา ป.ม., กศ.บ.,

กศ.ม. (จิตวิทยา)



คู่มือการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน

ชุดวิชาคณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

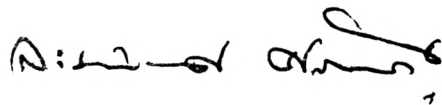
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวาล แพร่ตักกุล พ.ม., M.S. in Ed., Ed.D.

อาจารย์ล้วน สายยศ พ.ม., กศ.บ., กศ.ม. (วัดผล)

คำนำ

แบบทดสอบเหล่านี้เป็นแบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติฉบับแรกของประเทศไทย ได้ทำการทดลองและปรับปรุงมาแล้วหลายครั้งตลอดเวลา 2 ปีเศษ จนมั่นใจว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับวินิจฉัยและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ได้เป็นอย่างดี และจะเป็นประโยชน์แก่วงการศึกษาของชาติต่อไป.

การสร้างแบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้สำเร็จได้ก็ด้วยความร่วมมือของคณะกรรมการที่ปรึกษา และคณะกรรมการดำเนินงาน ของโครงการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานของกระทรวงศึกษาธิการ พร้อมกับความช่วยเหลือสนับสนุนจากศึกษาธิการจังหวัดทุกจังหวัด, ศึกษาธิการอำเภอ, ศึกษาในเทศก, และบรรดาครูอาจารย์ ตลอดจนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนอยู่ในโรงเรียนต่างๆ ทั่วประเทศในระหว่างปีการศึกษา 2512 โดยสำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา คณะวิชาวิจัยการศึกษา แห่งวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร เป็นผู้ประสานงานและดำเนินการมาแต่ต้น นับว่าเป็นตัวอย่างอันดีของการร่วมแรงร่วมใจกันทำงานเพื่อการศึกษา ข้าพเจ้าใคร่ขอถือโอกาสขอบคุณทุกท่าน ที่ได้มีส่วนช่วยให้งานนี้บรรลุผลสำเร็จ.



(ศาสตราจารย์ ดร. ละม้ายมาศ สรทัตต์)

รองอธิการและหัวหน้าคณะวิชาวิจัยการศึกษา วศ. ประสานมิตร
ประธานกรรมการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ

สารบัญ

	หน้า
1.00 ธรรมชาติของคณิตศาสตร์	1
2.00 โครงสร้างของแบบทดสอบ	7
2.10 แบบทดสอบประเภททักษะ	8
2.20 แบบทดสอบประเภทโจทย์ปัญหา	10
2.80 แบบทดสอบประเภทเหตุผล	12
3.00 การสร้างมาตรฐานของแบบทดสอบ	16
4.00 วิธิตำเนินการสอบ	28
4.10 การเตรียมตัวก่อนการทดสอบ... ..	28
4.20 วิธิตำเนินการขณะสอบ	25
4.80 วิถีปฏิบัติเมื่อหมดเวลาสอบ	28
4.40 การให้คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ	29
4.50 การตรวจให้คะแนน... ..	89
5.00 เกณฑ์ปรกติ	41
5.10 ความจำเป็นที่ต้องมีเกณฑ์ปรกติ	41
5.20 วิธีสร้างเกณฑ์ปรกติ... ..	46
5.80 การใช้เกณฑ์ปรกติ	46
5.81 วิธีอ่านเกณฑ์ปรกติ	46
5.82 วิธีบันทึกคะแนน T ปรกติ	47
5.88 การแปลคะแนน T ปรกติ	47
5.84 การประเมินคะแนน T ปรกติ... ..	49
5.40 ประโยชน์ของเกณฑ์ปรกติ	50

6.00	ประโยชน์ของแบบทดสอบ...		58
6.10	วิธีใช้ผลการสอบ		58
6.20	ข้อควรระวังในการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน		59
7.00	การเสนอผลการสอบ		62
8.00	เกณฑ์มาตรฐานกลางปีและปลายปี		70
9.00	ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ		75
9.10	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ		75
9.20	ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ		77

1.00 ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับความนึกคิดในเรื่องจำนวนและปริมาณต่าง ๆ หมายความว่า ความหมาย, ความสัมพันธ์, และสามารถขยายความหมาย (generalization) ได้ เช่นไรบ้าง. เนื้อแท้ของวิชา^{นี้}จึงเป็นเรื่องราวของนามธรรม ทำนองเดียวกับที่เราเข้าใจความหมายของคำว่า มาก-น้อย และ เล็ก-ใหญ่, มิได้ว่าด้วยเรื่องตัวเลขหรือรูปอักษรที่ใช้แทนความหมายของจำนวนเหล่านั้น. นั่นคือ การเห็นและจำรูปภาพตัวเลข 5, ๕, หรือ V ^{นี้} ไม่ใช่คณิตศาสตร์ แต่ถ้าเห็นสัญลักษณ์เหล่านั้นแล้วเกิดความหมายรู้ว่า มีจำนวนสมาชิกของสิ่ง^{นี้}อยู่ห้าหน่วย, หรือเลขตัว^{นี้}อยู่หลัง 4 แต่อยู่หน้า 6, หรือมาจาก 1 รวมกับ 4 จาก 2 รวมกับ 3, หรือมีปริมาณเป็นห้าเท่าของ 1, เหล่า^{นี้}แล้ว จึงจะนับว่ามีความนึกคิดเป็นคณิตศาสตร์ เพราะสามารถเข้าใจความหมาย ความสัมพันธ์ และขยายความหมายของอักษรเหล่านั้นได้.

การที่เด็กทำเลข $2+3 = 5$ ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาประเภท “เธอมีดินสอ 2 แท่ง ครูให้อีก 3 แท่ง แล้วเธอจะมีดินสอกี่แท่ง ?” เช่น^{นี้}, เป็นตัวอย่างของการรู้จักแต่ตัวเลข ยังไม่รู้จักคณิตศาสตร์, เพราะยังนึกไม่ออกและมองไม่เห็น^{ว่า} $2+3 = 5$ ^{นี้} มีสภาพเสมือนกับทฤษฎีบทหนึ่งของคณิตศาสตร์ ที่สามารถขยายความหมายไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้อีกหลายประการ มิได้เป็นจริงแต่เฉพาะตัวเลขคู่^{นี้}เพียงคู่เดียวเท่านั้น.

แต่เดิมา การสอนคณิตศาสตร์ของเรามีแต่เลขหน้าไม้ แล้วต่อมาในชั้นประถมได้เพิ่มเป็นเลขในใจ เลขวิธี กับบัญชี, และในหลักสูตรปัจจุบันได้รวมเลขคณิตพีชคณิต และเรขาคณิตเข้าด้วยกัน เพื่อให้ถูกหลักเกณฑ์ของการเรียนคณิตศาสตร์ระดับ^{นี้}ยิ่งขึ้น. แต่ก็เป็นโซคร้ายอยู่บ้าง ที่การสอนการสอบคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ยอมพัฒนาให้ทันหลักสูตร คงนิยมออกคำถามแต่เพียง 5 ข้อ 8 ข้อ เป็นประเภทโจทย์ปัญหา และถามเข้มข้นในด้านการจำสูตรและวิธีการ แล้วให้นำตัวเลขไปแทน

คำในสูตรเหล่านั้นเพื่อหาคำตอบ เป็นต้น. ยิ่งกว่านั้น ยังเกิดมีการให้คะแนนความ สะอาด เครื่องหมายเท่ากับต้องตรงกัน และแสดงวิธีทำเป็นขั้น ๆ โดยละเอียด ตามแบบแผนที่เคยส่งเสียกันไว้อีกด้วย. ซึ่งแต่ละเรื่องเหล่านี้ ล้วนแต่ทำให้เกิดความ ลักลั่นในการวัดผลและการให้คะแนนแบบต่าง ๆ มีทั้งให้คะแนนเต็มและคะแนน ครึ่งข้อ ก่อนข้อ เพราะวิธีทำถูกแต่คำตอบผิด เป็นต้น.

ทุกกรณีทีกล่าวนี้นั้น มีส่วนเกี่ยวข้องกับควมหมายและวิธีการของคณิตศาสตร์ น้อยมาก แต่กลับจะเร่งให้การสอนการเรียนคณิตศาสตร์ ยิ่งห่างไกลจากความเป็น คณิตศาสตร์มากขึ้นไปอีก. และเรื่องเหล่านี้ ถ้าได้พิจารณากันให้ต้องแท้ลงไปก็จะ เห็นว่า เป็นเรื่องราวของการสอนทั้งสิ้น, ไม่ใช่กิจกรรมของการสอบ การวัดเลย. นั่นคือ ไม่ว่าเด็กจะคิดหรือทบทวนหรือทำโดยวิธีใด ๆ ก็ตามที่ ขอแต่ให้เขาเดินถึงจุด หมายปลายทาง สามารถหาคำตอบให้ถูกต้องได้ก็เป็นอันใช้ได้ทั้งสิ้น. การแสดงวิธี ทำให้ถูกต้องตามแบบแผนก็ดี หรือที่กำหนดให้ทำงานด้วยความประณีตสะอาดเรียบ- ร้อยก็ดี เหล่านี้ ควรเก็บไปใช้ในการฝึกสอนอบรมในช่วงของการเรียน จึงจะสมควร.

สาเหตุสำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้การสอนการสอบคณิตศาสตร์ของเรายังหยุด อยู่กับที่ กลายกับเมื่อ 80-40 ปีก่อน ก็เนื่องจากที่แล้ว ๆ มาเรามีการศึกษากันคว้า ในเรื่องนี้นั้นน้อยมาก. การสอนการสอบทั้งปวงจึงต้องดำเนินไปตามวิธีการแบบเดิม เท่าที่จดจำสืบเนื่องต่อ ๆ กันมาเพียงประการเดียว, มิใช่ที่สังคม ปรชญา และความ มุ่งหมายในการสอนวิชานี้จะเปลี่ยนไปเช่นไรก็ตาม. ฉะนั้น เมื่อโครงการสร้างแบบ ทดสอบมาตรฐานนี้กำเนิดขึ้น จึงมีความจำเป็นที่คณะกรรมการฝ่ายสร้างแบบทดสอบ จะต้องค้นคว้าหาข้อเท็จจริงจากทั้งในและนอกประเทศมาพิจารณา, และข้อปัญหาบาง ประการนั้น ก็ต้องไปทำการวิจัยและทดลองเปรียบเทียบกับนักเรียนไทยโดยเฉพาะ รวมเวลาทั้งสิ้นมากกว่า 2 ปี, จึงได้สำเร็จเป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่ต้องการ.

ข้อเท็จจริงที่ได้จากการทดลองกันคว้าต่าง ๆ ช่วยให้คณะกรรมการเห็น สถาน- ภาพของการสอนการสอบคณิตศาสตร์ในปัจจุบันได้ชัดขึ้น ว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

วิชา^๕ ขึ้นอยู่กับตัวประกอบหลายประการ ตั้งแต่หลักสูตร วิธีสอน ภูมิปัญญาของผู้เรียน และความสามารถของครูผู้สอนด้วย. ดังเช่นที่ **อารี เพชรผด^(๑)** ได้ตั้งข้อสังเกตไว้ว่า เนื้อหาเรื่องการนับวัน เดือน ปี และเวลา จะมีความยากแก่นักเรียนระดับประถมต้น มากกว่าเรื่องการบวกลบมาก. การวิจัย^๕ได้ผลเป็นทำนองเดียวกับ **ขาลี ฉาศักดิ์^(๒)** ที่ทำการทดลองเกี่ยวกับความสามารถในการบวกลบคูณหารของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาของกรมการฝึกหัดครู ซึ่งปรากฏว่า ระดับความยากของทักษะ ในทางคณิตศาสตร์ อาจเรียงตั้งแต่ง่ายไปหายากดังนี้, การบวก, การยกกำลัง, การลบ, หาร, และการถอดรศน์, ตามลำดับ. และผู้วิจัยยังพบอีกว่า ทักษะในการบวกและลบมีสหสัมพันธ์กันมากที่สุดถึงระดับ .706 และที่รองลงมาได้แก่การคูณกับการหารซึ่งมีสหสัมพันธ์ .402 ส่วนระหว่างบวกกับหารจะมีน้อยที่สุดเพียง .181. จากผลการวิจัยของทั้งสองฉบับนี้ คณะกรรมการฝ่ายเทคนิคได้นำมาใช้ในการจัดประเภทข้อคำถามของแบบทดสอบวัด ทักษะ ของโครงการ^๕ได้เป็นอย่างดี.

ในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ ก็ปรากฏจากการวิจัยของ **ล้วน สายยศ^(๓)** ว่า คะแนนจากแบบทดสอบคณิตศาสตร์ประเภทถามหาเหตุผล จะมีความสัมพันธ์ระดับ .282 กับความสามารถทางด้านภาษา อย่างมีนัยสำคัญ, และด้วยแบบทดสอบ ชนิดนี้เพียง ฉบับเดียว จะสามารถทายเกรดเฉลี่ยของนักเรียน ป.ศ. สูงได้ถูกต้องถึง 64%, และในประการสุดท้าย ก็พบความจริงที่สอดคล้องกับผลการค้นคว้าทั่ว ๆ ไปว่า นักเรียนชายจะมีความสามารถในคณิตศาสตร์

(๑) **อารี เพชรผด**, การสร้างแบบทดสอบเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางเลขคณิตประถมศึกษาปีที่ ๑ จากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ๑๑ โรงเรียนในภาคศึกษา ๑, ปรียญานพนธ์มหาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๐๗, สถาบันการค้นคว้าเรื่องเด็ก วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, พิมพ์ครั้งที่ ๑๑๓ หน้า.

(๒) **ขาลี ฉาศักดิ์**, ทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา, ปรียญานพนธ์มหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, ๒๔ ธันวาคม ๒๕๑๒, อัดสำเนา ๒๐๖ หน้า.

(๓) **ล้วน สายยศ** การค้นหาตัวพยากรณ์บางชนิด ที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ปรียญานพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, ๒๐ มีนาคม ๒๕๑๑, อัดสำเนา ๑๐๗ หน้า.

ด้านเหตุผลและมิติสัมพันธ์ สูงกว่านักเรียนหญิง ซึ่งนับว่าเป็นปรากฏการณ์อย่างหนึ่ง ในธรรมชาติของมนุษย์.

ความได้เปรียบเสียเปรียบทางเพศในด้านภาษาและคณิตศาสตร์นี้ ก็ปรากฏจากการวิจัยของ **ปราณี สุทธิพงศ์**⁽⁴⁾ ว่า นักเรียนชายระดับประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น จะมีความสามารถทางคณิตศาสตร์เหนือกว่านักเรียนหญิง แต่ถ้อยกว่าในด้านภาษา. และผลวิเคราะห์ที่มีคุณ ค่าต่อ โครง การ สร้าง แบบ ทด สอบ มาตรฐานนี้ ก็ได้แก่ที่ค้นพบว่า ทั้งนักเรียนชายและหญิงต่างจะมีอัตราความสามารถ ในการบวกเลขสูงสุด ในระหว่างปลายชั้นประถมปีที่ 5 จนถึงจบชั้นประถมปีที่ 7, ส่วนระยะเวลาอื่นที่อยู่ในชั้นสูงหรือต่ำกว่านี้ จะมีอัตราความมอดกม น้อย กว่า ระยะ ดังกล่าว.

อนึ่ง ประสิทธิภาพในการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนประถม 7 ก็มีที่ ทำ สอดคล้องกับสภาพของครูที่สอนวิชาอีกประการ หนึ่งด้วย, ดังปรากฏจากงานวิจัย ของ **ประหยัด ทรงคุณ**⁽⁵⁾ ที่ค้นพบว่า ในชั้นเรียนที่มีครูชายอายุระหว่าง 21-30 ปี เป็น ผู้สอน และ/หรือ เป็นครูที่มีประสบการณ์ในการสอนเกินกว่า 10 ปีแล้ว นักเรียน ในชั้นนี้มักจะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าในชั้นที่ใช้ครูหญิง. และ จากการทดลองที่กระทำกับนักเรียนมากกว่า 2000 คนนี้ ก็ยังชี้ชัดอีกว่า ความสัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวพันกับสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ ทำนองเดียวกับการ วิจัยของ **ล้วน สายยศ** อีกด้วย.

จากข้อเท็จจริงที่ได้จากการวิจัยค้นคว้านานัปการ. ทั้งที่ทดลองกับนักเรียนไทย เองหรือกับในต่างประเทศก็ตาม ต่างจะสรุปผลเป็นทำนองเดียวกันว่า องค์ประกอบ

(4) **ปราณี สุทธิพงศ์**, การศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลขของนักเรียน ระดับประถม ศึกษาตอนปลาย และมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2510 ในภาคศึกษา 1 ปรียญานพนธ์มหาวิทยาลัย, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 29 สิงหาคม 2511, อัดสำเนา 108 หน้า.

(5) **ประหยัด ทรงคุณ**, ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพบางประการของครูกับผลสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และความอดทนทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 ในเขตภาคศึกษา 6, ปรียญานพนธ์ มหาวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, สิงหาคม 2512, อัดสำเนา 147 หน้า.

หรือธรรมชาติของความคิดทางคณิตศาสตร์นั้น มิได้เกี่ยวข้องกับเรื่องการจำสูตรและ ขบวนการวิธีทำมากมายดังที่เข้าใจกันเลย. ฉะนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ของวิชานี้ จึงควรจะ มุ่งคำนึงถึงความสามารถในการวิเคราะห์ความหมาย และ การหาความสัมพันธ์ของ จำนวนตัวเลขต่าง ๆ มากกว่าเรื่องอื่นใด, และถ้ายังเครื่องมือนั้นมีคุณภาพสูง ถึงขั้นสามารถวินิจฉัยความเด่นชัดในการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กด้วยแล้ว ก็จะมี คุณค่าต่อการสอนการเรียนคณิตศาสตร์เป็นหลายเท่าทวีคูณ. นั่นคือ ข้อสอบคณิตศาสตร์ ที่ดี จะต้องสามารถวัดความนึกคิดทางจำนวนหลายแง่หลายมุม และมีมาก ๆ ข้อ.

ตามความจริงนั้น ถ้าได้พิจารณาและวิเคราะห์หลักสูตรของเราในปัจจุบัน ก็จะ พบว่า ได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ครอบคลุมแล้วหลายประการ โดยกำหนดไว้ว่า การสอนคณิตศาสตร์มีความมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการแก่เด็ก ดังต่อไปนี้,

1. เพื่อให้รู้จักคุณค่าของคณิตศาสตร์.
2. เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้น ของ คณิตศาสตร์.
3. เพื่อฝึกฝนให้เกิดมีทักษะ สมาธิ การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ความประณีต ความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำ และ รวดเร็ว.
4. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา และเป็นแนวทางอันจะก่อให้เกิดความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์.
5. เพื่อนำความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ใน ด้านเศรษฐกิจ และชีวิตประจำวัน.
6. เพื่อเป็นพื้นฐานของการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูง และวิชาที่ต้อง ใช้ คณิตศาสตร์.
7. เพื่อปลูกฝังทัศนคติ และนิสัยในการคิดคำนวณ.

ความมุ่งหมายข้างต้นนี้อาจวิเคราะห์และรวบรวมได้ว่า ข้อ 1 และข้อ 7 เป็น ความมุ่งหมายที่จะปลูกฝังให้เด็กรู้จักประเมินค่า และนิยมวิชานี้ ซึ่งก็ตรงกับพฤติกรรม

ด้านทัศนคติ นั่นเอง. ส่วนข้อ 2 และข้อ 6 ต้องการให้นักเรียนเป็นผู้มีความรู้ ในขอบนวิธีการต่าง ๆ ที่เป็นเนื้อหาของวิชา ซึ่งจำเป็นที่ครูอาจารย์จะต้องทำการส่งสอนอบรมในชั้นเรียน ให้เด็กเรียนรู้และเกิดความคิดความเข้าใจในคณิตศาสตร์, จนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ดังที่กำหนดไว้ในข้อ 5, และสามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว กับปลูกฝังให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมทางด้านวิเคราะห์ ซึ่งเป็นความมุ่งหมายของข้อ 8, นอกจากนี้แล้ว ยังต้องการพัฒนาให้ถึงขั้นสังเคราะห์ดังเช่นที่กำหนดไว้ในข้อ 4 เป็นประการสุดท้ายอีกด้วย. ฉะนั้นจากหลักสูตรนี้จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า มีความปรารถนาหลักที่จะปลูกฝังให้นักเรียนพัฒนา รวม 8 ประการด้วยกัน ซึ่งอาจเรียงไปตามลำดับได้ดังนี้ ความรู้, ความเข้าใจ, ความสามารถนำไปใช้, ทักษะ, การวิเคราะห์, สังเคราะห์, การประเมินคุณค่าของวิชา ซึ่งได้อย่างถูกต้อง, และมีทัศนคติที่ดีงามต่อวิชา เป็นที่สุด.

ถ้าความมุ่งหมายนี้ไปเปรียบเทียบกับผลการค้นคว้าของ Husen⁽⁶⁾ ซึ่งได้รวบรวมความมุ่งหมายของการเรียนคณิตศาสตร์จาก 12 ประเทศ แล้วนำมาจัดเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ ดังข้างล่าง ก็จะเห็นว่าใกล้เคียงและเป็นทำนองเดียวกันมาก. ผลการสำรวจของนักการศึกษาผู้นี้ปรากฏว่า แต่ละประเทศตั้งจุดมุ่งหมายร่วมกันที่จะให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ รวม 5 ประการ คือ,

1. ให้มีความรู้ในเนื้อหา สามารถระลึกถึงนิยาม สัญลักษณ์ และความคิดรวบยอดได้.
2. เทคนิคและทักษะ ให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาและคำนวณได้อย่างถูกต้อง.
3. สามารถแปลข้อมูล ให้เป็นสัญลักษณ์และภาษาที่เข้าใจได้ หรือแปลจากภาษาให้กลับเป็นสัญลักษณ์.
4. ความเข้าใจ ให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและดำเนินการตามลำดับเหตุผลได้.
5. มีความริเริ่ม สามารถใช้เหตุผลเพื่อการสร้างสรรค์ในวิชาคณิตศาสตร์.

(6) Wood, R., "Objectives in the Teaching of Mathematics," *Educational Research*, Vol. 10, February 1968, p. 88.

จากนี้จะเห็นว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน แตกต่างกับเมื่อ 30-40 ปีที่แล้วมาเป็นอันมาก ทั้งในด้านความมุ่งหมาย วิธีถามและจำนวนข้อคำถาม, สมควรที่การสอบวัดของเราจะได้ปฏิรูปให้พัฒนากันเสียที. แต่อย่างไรก็ดี ถ้าได้สังเกตวิวัฒนาการของการวัดผลทางคณิตศาสตร์ของหลาย ๆ ประเทศ ก็จะเห็นว่าทุกชาติทุกภาษาจะเริ่มด้วยข้อสอบประเภทโจทย์ปัญหา พร้อมกับให้แสดงวิธีทำเป็นขั้น ๆ เป็นแบบเดียวกันหมด. แม้ในแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ฉบับแรกในโลก ซึ่งสร้างโดย Stone⁽⁷⁾ เมื่อ 60 กว่าปีมาแล้ว ก็ประกอบด้วยคำถามในรูปของโจทย์ปัญหาแบบเดียวกับของเราในปัจจุบัน. เมื่อวิชานี้ได้พัฒนาตาม ปรักฎาและความต้องการของสังคมแล้ว การทดสอบจึงมุ่งที่จะวัดความเข้าใจ และสามารถในการคิดเชิงตรรกวิทยาเป็นส่วนใหญ่ ว่านักเรียนสามารถค้นหาความจริงจากเรื่องราวต่าง ๆ ในข้อปัญหานี้ได้อย่างสมเหตุสมผลหรือไม่.⁽⁸⁾ จนในปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่า สำหรับนักเรียนระดับประถมหรือมัธยมต้นแล้ว การทดสอบคณิตศาสตร์ที่ดีจะต้องประกอบด้วยการวัดความสามารถด้านทักษะ, ด้านการแก้ปัญห, และด้านความคิดรวบยอด หรือเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์⁽⁹⁾ ทำนองเดียวกับแบบทดสอบมาตรฐานของโครงการนี้ เป็นส่วนใหญ่.

2.00 โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้ ประกอบด้วยข้อทดสอบ 3 ชนิด คือแบบทดสอบสำหรับวัดทักษะ หรือความคล่องแคล่วแม่นยำในการคำนวณตัวเลข, กับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และสำหรับวัดความคิดรวบยอด หรือที่เรียกว่าแบบทดสอบวัดเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์. การที่มีแบบทดสอบหลายชนิดหลายฉบับนี้

(7) Green, Harry A., Jorgensen, Albert N., and Gerberich, J. Raymond *Measurement and Evaluation in the Elementary School*, New York, Longmans Green and Co., 1954, p. 25.

(8) Thorpe, Louis P., Lefever, D. Welty, and Naslund Robert A., *SRA Achievement Series Test Coordinator's Manual for Form C and D*, Chicago, 1964, p. 5-6.

(9) Kelly, Truman L., Madden, Richard; Gardner, Eric F. and Rudman, Herbert C., *Direction For Administering Stanford Achievement Test*, New York, Harcourt, Brace & World, Inc., 1964, p. 3.

อาจเป็นของแปลกต่อความเคยชินอยู่บ้าง, แต่จากผลการทดลองตรวจสอบหลายครั้ง กับกลุ่มตัวอย่างมากมาย นับด้วยหมื่น ๆ คนทั่วประเทศ พร้อมกับได้ทำการวิเคราะห์ วิจัยและติดตามผลการทดสอบเหล่านั้นปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับมีคุณภาพ และความหมายยิ่งกว่าการสอบวัดแบบเดิมเป็นอันมาก ทั้งในด้านตรรกและสถิติ. แบบทดสอบแต่ละชนิดมีหลักการและความมุ่งหมายดังนี้.

2.10 แบบทดสอบประเภททักษะ.

แบบทดสอบชนิดนี้ ต้องการวัดความคล่องแคล่วแม่นยำในการบวก, ลบ, คูณ,หารตัวเลข ซึ่งเป็นสมรรถภาพพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์, เทียบได้กับความสามารถในการสะกดคำของวิชาภาษาไทย, ฉะนั้นแบบทดสอบชนิดนี้จึงไม่ต้องการให้มีอิทธิพลทางภาษาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเลย จัดว่าเป็นการวัดความคล่องแคล่วในการคำนวณตัวเลขโดยเฉพาะ ดังตัวอย่างคำถามในข้อ (๐) นี้.

$$(๐) \quad 8 + 2 - 1 = ?$$

ก. 1 ข. 8 ค. 4 ง. 5 จ. 6

แบบทดสอบนี้มีคำถาม 40 ข้อ และให้เวลาทำเพียง 20 นาที เป็นการทดสอบเพื่อวัดความรวดเร็ว ดังที่เรียกว่าทักษะในการคิดเลข จากการวิจัยผลการสอบของแบบทดสอบชนิดนี้กับวิชาเลขคณิตในใจ⁽¹⁰⁾ กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น ป. 7 จำนวน 765 คน ใน 24 โรงเรียนของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กับบางโรงเรียนในภาคศึกษา 12 ปรากฏว่า แบบทดสอบทักษะของโครงการนี้มีสหสัมพันธ์กับคะแนนวิชาเลขในใจเป็น .574, และจากการทดลองทำนองเดียวกันนี้⁽¹¹⁾ ที่กระทำกับนักเรียน ป. 7 จำนวน 2205 คน ในเขตภาคศึกษา 6 รวม 7 จังหวัด ก็ได้ค่าสหสัมพันธ์เป็น .555.

การทดลองทั้งสองครั้งให้ผลสอดคล้องกันว่า การสอบเลขคณิตในใจในโรงเรียน มีสภาพเป็นทำนองเดียวกันกับการทดสอบทักษะของโครงการนี้มาก ฉะนั้นโครงการนี้

(10) ลำเจียก บุญเรืองรัตน์, ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ทักษะ กับวิชาเลขคณิตในใจ

“ศูนย์ศึกษา” ฉบับที่ 9-10 กันยายน-ตุลาคม 2512 โรงพิมพ์กรุงสยามการพิมพ์ หน้า 90-93.

(11) ประหยัด ทรงคุณ, ล.ค., หน้า 120.

จึงไม่จำเป็นต้องมีการสอบเลขในใจกันอีก, เพราะอย่างไร ๆ แบบทดสอบทักษะก็สามารถวัดสมรรถภาพกันได้มากอยู่แล้ว, และอีกประการหนึ่งนี้ ข้อสอบเลขในใจโดยทั่ว ๆ ไปก็มักจะออกกันเพียง 5 ข้อ — 10 ข้อ และโดยมากก็ออกเป็นในรูปของโจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นการสอบที่ผิดทั้งวิธีการและความมุ่งหมาย และเป็นการวัดซ้ำกับเลขคณิตวิธีหรือโจทย์ปัญหาอีกด้วย.

แบบทดสอบประเภททักษะของโครงการนี้มี 2 ฉบับ คือ ทักษะ ก. และ ข. ดังจะได้วิเคราะห์เนื้อหาของคำถามเหล่านั้นเป็นรายข้อด้วยตารางข้างล่าง เพื่อสะดวกแก่การประเมินผลการทดสอบเป็นรายบุคคลหรือรายห้อง ว่านักเรียนที่เข้าสอบนั้นมักทำข้อใดถูกหรือผิดมาก, ยิ่งเก่ง—อ่อนในเนื้อหาโดยอยู่บ้าง, จะได้ช่วยแก้ไขเขาให้ถูกต้องยิ่งขึ้น.

ตาราง 1 เนื้อหาของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ทักษะ จำแนกเป็นรายข้อ.

เนื้อหา	ทักษะฉบับ ก. ข้อที่	ทักษะฉบับ ข. ข้อที่
บวกแท้	1, 8	4, 7, 8
ลบแท้	12, 18	9, 10, 16, 17, 19
คูณแท้	8, 5, 6, 7, 18, 14, 16	1, 8, 6
หารแท้	2, 26	28, 31, 40
บวกลบทศนิยม	20, 27	2, 15, 30
คูณทศนิยม	17, 28, 25, 38	18, 21, 24, 34, 37
หารทศนิยม	21, 22, 40	39
บวกเศษส่วน	19	35
ลบเศษส่วน	4, 31	23, 25, 28, 36
คูณหารเศษส่วน	11, 24, 32	11, 12, 27
แบบประคน	9, 10, 15, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39	5, 13, 14, 20, 22, 29, 32, 33, 38

2.20 แบบทดสอบประเภทโจทย์ปัญหา.

แบบทดสอบนี้ประกอบด้วยคำถามประเภทโจทย์ปัญหา ทำนองเดียวกับโจทย์คณิตศาสตร์ทั่วไป, แต่ลีลาของคำถามมุ่งที่จะวัดความสามารถในการแปลความหมายให้หาความสัมพันธ์ของตัวเลขจำนวน และการใช้เทคนิคหรือวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นความมุ่งหมายที่สำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์. คำถามประเภทโจทย์ปัญหานี้มิได้ถามให้นักเรียนหาคำตอบโดยนำตัวเลขไปแทนค่าในสูตรโดยตรง ดังเช่นในเรื่องการหาดอกเบี้ยหรือให้หาพื้นที่ของวงกลมเลย เพราะคำถามชนิดนี้ไม่มีลักษณะเป็นปัญหา แต่เป็นการวัดความสามารถในการจำสูตรและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ แล้วก็เอาตัวเลขจากโจทย์ไปแทนค่าในสูตรเท่านั้นเอง. ตัวอย่างคำถามของแบบทดสอบประเภทปัญหามีดังนี้.

(๐) ซื้อดินสอมา ๒ แท่ง ราคาแท่งละ ๕๐ สตางค์ จะต้องจ่ายเงินเขาเท่าใด?

ก. ๕๐ สตางค์ ข. ๗๐ สตางค์ ค. ๑ บาท ง. ๑.๕๐ บาท จ. ๒.๕๐ บาท

แบบทดสอบประเภทนี้ได้สร้างขึ้นเป็น ๒ ฉบับ แต่ละฉบับมีคำถาม ๘๐ ข้อ และให้เวลาทำ ๘๐ นาทีเท่ากัน. ทั้งจำนวนข้อและเวลาทำของแบบทดสอบนี้ เป็นผลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียน ป. ๗ มาแล้วหลายครั้ง จนเห็นว่ามีความเหมาะสม และสามารถให้ความเชื่อมั่นและคุณภาพด้านอื่น ๆ สูงที่สุด, ถ้ามีจำนวนข้อหรือให้เวลาทำมาน้อยไปกว่านั้นแล้ว ผลของการสอบจะมีคุณภาพลดลง.⁽¹²⁾ เรื่องนี้เป็นอีกประการหนึ่งที่ผิดแผกไปจากการสอบคณิตศาสตร์แบบเดิม ที่เคยใช้เวลาในการสอบนานถึง ๑ ชั่วโมงหรือมากกว่า, ซึ่งเป็นขบวนการที่ขัดแย้งกับผลวิจัยของนักเรียนระดับนี้. จึงเป็นการสมควรที่ผู้ใช้แบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้ จะได้ขยับขยายเวลาของการสอบคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาพความจริงเสียด้วย, เพราะอย่างไร ๆ ก็เป็นที่ประจักษ์แล้วว่า การบังคับให้นักเรียนวัยนี้มานั่งคิดปัญหามานานเป็นชั่วโมงนั้น เป็นสิ่งเกินวิสัยเด็กมนุษย์อย่างแน่นอน.

(12) เดือน ไชยศร, อิทธิพลของช่วงเวลาในการตอบแบบทดสอบ ที่มีต่อความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบนั้น, ปรินูญานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, อัดสำเนา 85 หน้า.

คำถามของแบบทดสอบนี้โดยมาก จะเป็นเรื่องราวที่ไม่เคยปรากฏในตำราเรียนมาก่อน, แต่นักเรียนจะต้องนำความรู้จากที่เคยฝึกฝนมาแก้ปัญหาเหล่านั้นจึงจะสำเร็จ. นั่นคือ ทั้ง ๆ ที่เป็นคำถามในเนื้อหาเดียวกัน แต่ก็จะถามในรูปของสถานการณ์ใหม่, ก็จะได้แสดงเนื้อหาของแบบทดสอบมาตรฐานฉบับปัญหา ก. และ ข. ทั้งตารางต่อไปนี้

ตาราง 2. เนื้อหาของแบบทดสอบมาตรฐานโจทย์ปัญหาฉบับ ก. และ ข. จำแนกเป็นรายข้อ.

เนื้อหา	โจทย์ปัญหาฉบับ ก. ข้อที่	โจทย์ปัญหาฉบับ ข. ข้อที่
สัญลักษณ์และการใช้อักษร บัญญัติไตรยางศ์	2, 8, 9, 28, 25 12, 18	4, 22 5, 9, 11, 17, 18, 25, 27
วงกลม, การเขียนกราฟ, และร้อยละ	20, 26, 30	8, 28, 30
คอกเบี้ย, ค่านายหน้า, กำไรขาดทุน	4, 6, 10, 15, 19, 24	7, 16, 20
การแบ่งเส้นตรงและการแบ่งมุม	7, 21	21
รูปเหลี่ยม, พื้นที่, และปริมาตร	8, 11	12, 18, 15, 28, 24, 26
การแบ่งส่วน	7, 18, 22, 27	6, 8, 14
เศษส่วน, เศษซ้อน, ทศนิยม, ห.ร.ม. และ ก.ร.น.	1, 5, 14, 16, 28, 29	1, 2, 10, 19, 29

2.30 แบบทดสอบประเภทเหตุผล.

แบบทดสอบชนิดนี้ ต้องการวัดสมรรถภาพด้านความคิดรวบยอดเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการย่อหรือขยายกฎเกณฑ์ (Abstraction and Generalization) หลักการ วิธีการ และมโนภาพในความคิดแบบนามธรรม, นั่นก็คือ เมื่อเด็กได้เรียนรู้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ แล้ว เขาจะสามารถขยายความหมายนั้นออกเป็นในรูปของภาษาหรือสัญลักษณ์ ให้กว้างขวางจากเดิมได้หรือไม่. แบบทดสอบประเภทนี้จะช่วยให้ครูอาจารย์ได้ทราบว่า หลังจากการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ แล้ว นักเรียนเกิดความคิดในเรื่องความสัมพันธ์ของปริมาณเหล่านั้นหรือไม่ หรือเพียงแต่จำสูตรและวิธีทำตามตำรา โดยไม่มีจินตนาการในกฎเกณฑ์เหล่านั้นเลย.

แบบทดสอบชนิดนี้ออกจะเป็นของใหม่อยู่บ้าง แต่ตามความจริงนั้น ครูอาจารย์ก็เคยปลูกฝังศิษย์ในเรื่องนี้อยู่แล้ว ในขณะที่ให้คำอธิบายชี้แจงถึงเงื่อนไขของการแก้โจทย์ด้วยกลวิธีต่าง ๆ. ความสามารถในการย่อและขยายหลักการ หรือดังที่เรียกว่าความคิดรวบยอดนี้ เป็นวัตถุประสงค์สำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งจะละเอียดเสียมิได้ จำเป็นที่จะต้องพยายามสนับสนุนให้มากขึ้นโดยทุกวิถีทาง ทั้ง ๆ ที่ในระยะแรกนั้นจะเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียนอยู่บ้างก็ตาม แต่คณะกรรมการก็มีความหวังว่า ถ้าสมองของเด็กไทยถูกเร้าด้วยคำถามประเภทนี้บ่อยๆแล้ว ก็จะเกิดพัฒนาการในความคิดทางคณิตศาสตร์ไม่แพ้เด็กชาติอื่นภาษาอื่นเช่นกัน.

แบบทดสอบประเภทความคิดรวบยอดได้สร้างขึ้นเป็น 2 ฉบับ ด้วยโครงสร้างที่คล้าย ๆ กัน และให้ชื่อว่าแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล ก. และ ข. ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้.

(0) รูปสามเหลี่ยมมีกี่ด้าน ?

ก. 1 ด้าน ข. 2 ด้าน ค. 3 ด้าน ง. 4 ด้าน จ. 5 ด้าน

คำถามของแบบทดสอบแต่ละฉบับมี 80 ข้อ และมีเวลาทำ 80 นาทีเท่ากัน, โดยมีเนื้อหาที่ถามดังตารางข้างล่างนี้.

ตาราง 8. เนื้อหาของแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล ฉบับ ก. และ ข. จำแนกเป็นรายข้อ.

เนื้อหา	เหตุผลฉบับ ก. ข้อที่	เหตุผลฉบับ ข. ข้อที่
เศษส่วน	2, 8, 14, 20	4, 5
วิธีการบวก, ลบ, คูณ, หาร	11, 17, 28, 29	11, 12, 16, 28
วงกลม	6, 24, 25,	8, 18, 24
การใช้สัญลักษณ์	10, 12, 15, 16, 27, 30	7, 10, 14, 28
รูปเหลี่ยม, พื้นที่, ปริมาตร	1, 7, 21, 22, 28	6, 9, 13, 19, 20, 25, 27
ปริมาณ, ทิศทาง	4, 5, 19	1, 15, 29
ร้อยละ	8	21
ทศนิยม	9, 18	2, 22
การแบ่งมุม	18	3, 17, 30
การหาค่ามุม	26	26

แต่อย่างไรก็ดี ก่อนที่จะได้ดำเนินการเรื่องต่อไป สำนักงานทดสอบใคร่ขอชี้แจงถึงแนวการปฏิบัติงาน ในการสร้างแบบทดสอบชุดปัจจุบันไว้ 3 ประการ ดังนี้.

(1) จะพยายามสร้างแบบทดสอบสำหรับวัดพฤติกรรมที่สำคัญๆ และส่งผลมากต่อการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเป็นอันดับแรก, ฉะนั้นแบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้ จึงมุ่งวัดความสามารถด้านทักษะ การแก้โจทย์ปัญหา และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพียง 3 ประเภทก่อน. การที่แบบทดสอบชุดนี้ไม่มีเลขคณิตในใจ ก็ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาแล้วในการทดสอบวัดทักษะ, และสาเหตุที่ไม่มีข้อสอบบัญชี ก็เพราะมีความเห็นว่าการวัดของวิชานี้ก็คือการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในงานลักษณะหนึ่งเท่านั้นเอง, ทำนองเดียวกับวิชาเขียนจดหมาย ซึ่งก็เป็นงานปลีกย่อยอีกลักษณะหนึ่งของวิชาเรียงความ. วิชาบัญชีจะมีคุณสมบัติพิเศษอยู่หน่อยหนึ่ง ก็ตรงที่เด็กจะต้องนำรายการและ

ตัวเลขต่าง ๆ ไปใส่ให้ถูกต้อง ตรงตามแบบของบัญชีนั้น ๆ เป็นสำคัญ และถ้าการสอบบัญชียังยึดคติแบบเก่า ที่ต้องให้เด็กมาตีแบบฟอร์มและอื่น ๆ ด้วยแล้ว ก็จะทำให้กลายเป็นเงินการสอบวาดเขียนเกมเลขปัญหาไปเสีย.

อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญกว่า ที่สำนักงานทดสอบกำลังสร้างและพยายามทดลองอยู่ในขณะนี้ ก็คือแบบทดสอบสำหรับวัดความสามารถในการอ่านตารางตัวเลขแบบสองมิติ ดังเช่นตารางปฏิทินรายเดือน ตารางเวลารถไฟเข้าออก และตารางสถิติ เป็นต้น ซึ่งจะได้นำเสนอในโอกาสต่อไป.

(๒) พฤติกรรมที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบมาตรฐานนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ประการด้วยกันคือ สามารถกำหนดความหมายของพฤติกรรมหรือการกระทำนั้น ๆ ได้อย่างแน่ชัด, เป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดด้วยมาตรการที่แน่นอนและเชื่อถือได้ โดยไม่ยุ่งยากมากนัก, และในประการสุดท้าย จะต้องเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในวิสัยที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ และครูสามารถปลูกฝังหรือพัฒนาสมรรถภาพนั้น ๆ ของเด็กให้จงกงามได้ด้วย. จากนั้นจึงอาจเห็นได้ว่า พฤติกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมแก่การสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน จึงมักจะได้แก่สมรรถภาพด้านทักษะในการบวก ลบ คูณ หาร, กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา, และความถี่รวบยอดด้านคณิตศาสตร์, ดังที่ปรากฏเป็นแบบทดสอบมาตรฐานชุดปัจจุบันนี้.

(๑) แบบทดสอบทั้ง ๑ ประเภทที่สร้างขึ้นนี้ ยังไม่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ได้ครบถ้วนทุกชนิดตามที่หลักสูตรต้องการ, โดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรมทางด้านอารมณ์ อันได้แก่ทัศนคติและสมาธิเป็นต้น. การที่โครงการนี้มีได้มีแบบทดสอบดังกล่าวก็มีได้หมายความว่า พฤติกรรมเหล่านั้นไม่มีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ก็หาไม่, แต่โดยตรงข้าม กลับจะเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนวิชานี้เป็นอย่างยิ่ง และต้องใช้เครื่องมือที่ละเอียดซับซ้อนกว่าแบบทดสอบทั่วๆ ไปเป็นอันมาก ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลาในการสร้างสรรค์กันต่อไปอีก. แต่อย่างไรก็ดี ในขณะนี้ ครูอาจารย์ก็อาจวัดพฤติกรรมเหล่านั้นด้วยวิธีสังเกตและจัดอันดับกันไปพลางๆ ก่อนได้.

3.00 การสร้างมาตรฐานของแบบทดสอบ

แบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้ ได้ผ่านการทดลองและแก้ไขปรับปรุงติดต่อกันมากกว่า 2 ปี, ทำการทดลองรวม 7 ครั้ง มากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่นๆ. แต่ละฉบับจะถูกทดสอบด้วยกลุ่มตัวอย่างต่างๆ กันนับด้วยจำนวนหนึ่งๆคนทั้งสิ้น เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพเชื่อถือไว้ใจได้, จึงจะได้เสนอผลการทดลองเพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐานแต่โดยย่อดังนี้.

การทดลองครั้งที่ 1. เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2511 ซึ่งเป็นระยะปลายปีการศึกษา 2510, ได้นำแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นใหม่ 12 ฉบับ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น ป. 7 ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา 9 อำเภอ โดยใช้จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 1922 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น, ดังปรากฏผลการทดลองดังนี้.

ตาราง 4. ค่าสถิติมูลฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากการทดลองครั้งที่ 1 เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2511 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปลายปี ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.

แบบทดสอบ	จำนวน ข้อ	เวลา นาที	จำนวน ผู้สอบ	คะแนน เฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความ เชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
ทักษะ/ ก	40	— 20	933	22.4018	7.1392	.8273	± 2.9632
ทักษะ/ ข	40	— 20	183	23.9778	4.7448	.5880	± 3.0822
ทักษะ/ ค	40	— 20	165	21.8000	6.7789	.8115	± 3.0031
ทักษะ/ ง	40	— 20	178	30.2938	5.8702	.8068	± 2.6974
ปัญหา/ ก	30	— 30	178	11.3571	4.2445	.6292	± 2.5122
ปัญหา/ ข	30	— 30	202	9.3267	3.1230	.8527	± 2.5125
ปัญหา/ ค	30	— 30	172	9.3604	3.3887	.4543	± 2.5032
ปัญหา/ ง	30	— 30	230	11.2043	3.7738	.5245	± 2.6038
เหตุผล/ ก	30	— 30	186	10.5054	3.6869	.5177	± 2.5675
เหตุผล/ ข	30	— 30	210	11.0049	3.5485	.4620	± 2.6028
เหตุผล/ ค	30	— 30	183	12.9595	3.4055	.3778	± 3.4055
เหตุผล/ ง	30	— 30	223	14.6054	5.1014	.7365	± 2.6185

การวิเคราะห์ผลการทดลองของแบบทดสอบทั้ง 12 ฉบับ สามารถช่วยให้ทราบค่าความยากง่ายของข้อคำถาม จึงได้ยุบรวมข้อสอบให้เหลือเพียง 9 ฉบับ, และหลังจากการปรับปรุงต่างๆ แล้ว ก็เตรียมแบบทดสอบชุดใหม่เพื่อไปทดลองในครั้งที่ 2 ต่อไป.

การทดลองครั้งที่ 2. การทดลอง ครั้งนี้ได้กระทำกับนักเรียนชั้น ม.ศ. 1 ของภาคศึกษา 6 และ 12, ในระยะต้นปีการศึกษาระหว่างเดือนมิถุนายน 2511, รวม 14 จังหวัด คือจังหวัดลพบุรี, ชัยนาท, อโยธยา, สระบุรี, สิงห์บุรี, อ่างทอง, อุทัยธานี, ฉะเชิงเทรา, จันทบุรี, ชลบุรี, ตราด, นครนายก, ปราจีนบุรี, และระยอง. มีจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบรวมทั้งสิ้น 9719 คน, จาก 66 โรงเรียนใน 69 อำเภอของสองภาคศึกษานั้น, ดังปรากฏผลการทดลองในตารางข้างล่างนี้.

ตาราง 5. ค่าสถิติมูลฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จากการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อเดือนมิถุนายน 2511 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต้นปีในเขตภาคการศึกษา 6 และ 12.

แบบทดสอบ	จำนวน ข้อ - นาที	จำนวน ผู้สอบ	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ทักษะ/ ก	40 — 25	784	25.0140	8.0775	.8783	± 2.8174
ทักษะ/ ข	40 — 25	480	25.0349	6.8252	.8193	± 2.9007
ทักษะ/ ค	40 — 25	764	26.4790	7.9269	.8546	± 2.7937
ปัญหา/ ก	30 — 30	582	10.5704	3.8260	.5507	± 2.5646
ปัญหา/ ข	30 — 30	533	8.8133	3.2266	.4157	± 2.4664
ปัญหา/ ค	30 — 30	446	10.1256	3.9952	.5997	± 2.5278
เหตุผล/ ก	30 — 30	580	11.0707	4.8000	.6430	± 2.5672
เหตุผล/ ข	30 — 30	418	10.2857	3.6088	.4974	± 2.5579
เหตุผล/ ค	30 — 30	884	11.7695	5.0515	.7445	± 2.5588

การทดลองครั้งนี้ปรากฏว่า แบบทดสอบมีคุณภาพสูงชันมาก, ถ้าได้ปรับปรุงแก้ไขอีกเพียงเล็กน้อย ก็จะสามารถนำไปสร้างเกณฑ์มาตรฐานกลางปีได้. ฉะนั้นหลังจากการวิเคราะห์ผลการทดลองแล้ว ก็นำแบบทดสอบเหล่านั้นไปทดลองในครั้งที่ ๑ ต่อไป.

การทดลองครั้งที่ ๓. การทดสอบครั้งนี้ ต้องการนำไปสร้างเกณฑ์มาตรฐานกลางปี, ฉะนั้นจึงนำแบบทดสอบทั้ง ๑ ฉบับที่ปรับปรุงแล้วนั้นไปสอบกับนักเรียนชั้น ป. ๗ ของภาคศึกษา 1, 6, และ 12, ในระหว่างเดือนตุลาคม โดยกระทำกับจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 12,870 คน ใน 259 โรงเรียน จาก 186 อำเภอ ใน 21 จังหวัด ซึ่งปรากฏผลการทดลองดังตารางข้างล่างนี้.

ตาราง 6. ค่าสถิติมูลฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากการทดลองครั้งที่ ๑ เมื่อเดือนตุลาคม 2511 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ กลางปี ในเขตภาคศึกษา 1, 6, และ 12 เพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐานกลางปี.

แบบทดสอบ	จำนวน ข้อ	เวลา นาที	จำนวน ผู้สอบ	คะแนน เฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความ เชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
ทักษะ/ ก	40	— 20	2597	28.2256	7.9006	.8656	± 2.8694
ทักษะ/ ข	40	— 20	2872	22.4338	6.7719	.8053	± 2.9881
ทักษะ/ ค	40	— 20	2145	22.9076	7.3644	.8405	± 2.9411
ปัญหา/ ก	30	— 30	9732	9.3928	3.8522	.5847	± 2.4825
ปัญหา/ ข	30	— 30	9133	8.5770	3.4136	.4907	± 2.4361
ปัญหา/ ค	30	— 30	2268	9.3937	4.0444	.6264	± 2.4721
เหตุผล/ ก	30	— 30	2447	9.5774	4.0956	.6328	± 2.4835
เหตุผล/ ข	30	— 30	2687	10.1350	3.7756	.5422	± 2.5546
เหตุผล/ ค	30	— 30	2953	9.5076	4.3864	.6852	± 2.4612

การทดลองครั้งที่ ๕ นอกจากจะนำผลไปสร้างเกณฑ์มาตรฐานกลางปี สำหรับใช้
 เปรียบเทียบผลการเรียนในแต่ละท้องถิ่น ว่ามีความรู้มากน้อยปานใดแล้ว, ยัง
 ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเหล่านั้น เพื่อเลือกฉบับที่ดี
 มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ ไปทำการทดลองเพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐานปลายปีอีกประการหนึ่ง
 ด้วย ปรากฏว่ามีแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้มีอยู่ 6 ฉบับ คือ แบบทดสอบ
 ทักษะ/ข, ทักษะ/ค, ปัญหา/ก, ปัญหา/ค, เหตุผล/ข, และ เหตุผล/ค, ส่วนอีก
 8 ฉบับก็อยู่ในขั้นใช้ได้ แต่อาจปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้นได้อีก ซึ่งจะได้ทำการ
 ทดลองในโอกาสต่อไป.

การทดลองครั้งที่ ๔. หลังจากการสร้างเกณฑ์มาตรฐานกลางปีของแบบทดสอบ
 ชุดนี้แล้ว ก็นำแต่เฉพาะฉบับที่มีคุณภาพดี ไปทำการทดลองเพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐาน
 ปลายปี. การทดลองครั้งนี้ได้กระทำกับนักเรียนชั้น ป. 7 ในเขตภาคศึกษา 1, 6,
 และ 12 ดังปรากฏผลในตารางต่อไปนี้.

ตาราง 7. ค่าสถิติมูลฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากการทดลองครั้งที่ 4
 เมื่อเดือน กุมภาพันธ์ 2512 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในเขตภาคศึกษา 1, 6,
 และ 12 เพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐานปลายปี.

แบบทดสอบ	จำนวน ข้อ	เวลา นาที	จำนวน ผู้สอบ	คะแนน เฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความ เชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
ทักษะ/ ข	40	— 20	11054	21.6137	7.0986	.8234	± 2.9828
ทักษะ/ ค	40	— 20	5361	24.9051	7.7846	.8665	± 2.8445
ปัญหา/ ก	80	— 30	12083	10.2111	4.3652	.6688	± 2.5122
ปัญหา/ ค	80	— 30	6773	11.8586	4.9606	.7377	± 2.5408
เหตุผล/ ข	80	— 30	6332	12.0696	4.4677	.6606	± 2.6029
เหตุผล/ ค	80	— 30	11586	10.8167	4.8171	.7261	± 2.5213

การทดลองครั้ง^{๕๗}นี้เป็น การทดสอบครั้งใหญ่^{๕๘} ครอบคลุมพื้นที่ตลอด ๘ ภาคศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างมากกว่า ๘6,000 คน. และมุ่งกระทำกับแบบทดสอบที่มีคุณภาพ เข้าขั้น^{๕๙}๖ ฉบับเป็นส่วนใหญ่ เพื่อนำผลไปสร้างเกณฑ์มาตรฐานปลายปี^{๖๐} สำหรับนักเรียนชั้น ป. ๗ ในภาคกลางและภาคตะวันออกของประเทศ (Local Standardized Norm).

แต่อย่างไรก็ดี เป้าหมายสำคัญของโครงการ^{๖๑}นี้คือการสร้างเกณฑ์มาตรฐานระดับชาติ (National Standardized Norm) ของแบบทดสอบเหล่านั้นเป็นสำคัญ. ฉะนั้นในปีการศึกษา ๒๕๑๒ จึงได้ขยายการทดลองไปสู่ภาคศึกษาอื่น ๆ ต่อไป. โดย^{๖๒}ครั้งกำหนดว่า จะเริ่มดำเนินการสอบในภาคศึกษา ๘, ๘, และ ๑๐, ซึ่งมีพื้นที่อยู่ในบริเวณรอบนอกของประเทศบ้าง. สำหรับภาคศึกษา ๘ มี ๕ จังหวัดทางภาคใต้ คือ จังหวัดสงขลา, พัทลุง, นครศรีธรรมราช, สุราษฎร์ธานี และชุมพร. ส่วนภาคศึกษา ๘ มีอาณาเขตอยู่ทางเหนือสุดของประเทศ ได้แก่จังหวัดเชียงใหม่, เชียงราย, ลำปาง, แม่ฮ่องสอน, น่าน, ลำพูน, และแพร่, รวม ๗ จังหวัด. สำหรับภาคศึกษา ๑๐, ได้แก่ภูมิภาคทางตะวันออกเฉียงเหนือมีอยู่ ๕ จังหวัด คือจังหวัดอุบลราชธานี, ร้อยเอ็ด, นครพนม, มหาสารคาม, และกาฬสินธุ์. ^{๖๓}ทั้ง ๘ ภาคศึกษาใหม่นี้ จะครอบคลุมพื้นที่ตลอด ๑๗ จังหวัด กว้างขวางกว่าสามภาคแรกเป็นอันมาก.

การทดลองครั้ง^{๖๔} ๕. การทดลองครั้ง^{๖๕}นี้กระทำในเดือนมิถุนายน ๒๕๑๒ ซึ่งเป็นระยะเริ่มต้นของปีการศึกษาใหม่ โดยทดลองกับนักเรียน ม.ศ. ๑ ของภาคศึกษา ๘, ๘, และ ๑๐. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในภาคศึกษาเหล่านี้ ดังปรากฏในตารางที่ ๘.

ตาราง 8. ค่าสถิติมูลฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากการทดลองครั้งที่ ๕
ในเดือนมิถุนายน ๒๕๑๒ กับนักเรียนชั้น ม.ศ. ๑ ชั้นปี ในเขตภาคศึกษา ๘, ๘,
และ ๑๐.

แบบทดสอบ	จำนวน ข้อ	เวลา นาที	จำนวน ผู้สอบ	คะแนน เฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความ เชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
ทักษะ/ ก	40	— 20	2054	22.1282	7.5885	.5980	± 4.8407
ทักษะ/ ข	40	— 20	1412	22.5875	6.2882	.7700	± 2.9468
ปัญหา/ ก	30	— 30	1894	11.1214	4.1649	.6171	± 2.5768
เหตุผล/ ข	30	— 30	1753	10.7813	3.9151	.5693	± 2.5695

การทดลองครั้งนี้เป็นการกระทำครั้งแรกกับนักเรียน ม.ศ. ๑ ชั้นปี ของ
ภาคศึกษา ๘, ๘, และ ๑๐, ทำนองเดียวกับที่ทำมาแล้วในภาค ๑, ๖, และ ๑๒, ของ
ปีก่อน. เป็นการทดลองเพื่อจะตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบบางฉบับว่า เมื่อนำ
ไปใช้กับนักเรียนในบริเวณภาคใต้, เหนือ, และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ
แล้ว จะมีคุณภาพเปลี่ยนไปเช่นไรบ้าง. ผลวิเคราะห์ที่ได้ปรากฏว่า โดยทั่วไป แบบ
ทดสอบเหล่านี้ยังมีคุณภาพเข้าเกณฑ์อยู่ ทั้ง ๆ ที่แบบทดสอบทักษะและเหตุผลจะมี
ความเชื่อมั่นลดลงจากครั้งที่ ๔ และมีแนวโน้มต่ำกว่าเมื่อทดลองกับ ม.ศ. ๑
ของภาค ๑, ๖, ๑๒, ก็ตาม ซึ่งก็เป็นปรกติวิสัยของการทดลองซ้ำกลุ่ม. ฉะนั้นหลังจาก
ที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จึงได้เตรียมแบบทดสอบเหล่านั้นเพื่อไปทดลองกับนักเรียน
ป. ๗ ของสามภาคนี้ เพื่อสร้างและตรวจสอบเกณฑ์มาตรฐานกลางปีต่อไป.

การทดลองครั้งที่ ๖. การทดลองครั้งนี้ ได้นำแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียน
ชั้นประถมปีที่ ๗ ในภาคศึกษา ๘, ๘, และ ๑๐, เพื่อสร้างเกณฑ์ปรกติกลางปี และ
เพื่อเป็นการศึกษาเปรียบเทียบกับผลการทดลองของครั้งที่ ๖ ด้วย, ดังตัวเลขในตาราง
ข้างล่าง.

ตาราง 9. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ จากการทดลองครั้งที่ 6 เมื่อเดือนตุลาคม 2512 กับนักเรียนชั้น ป. 7 กลางปี ในเขตภาคศึกษา 8, 8, และ 10, เพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐานกลางปี.

แบบทดสอบ	จำนวน เวลา ข้อ — นาที	จำนวน ผู้สอบ	คะแนน เฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความ เชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
ทักษะ/ ก	40 — 20	5840	19.5046	7.0371	.8186	± 2.9971
ปัญหา/ ข	30 — 30	5384	8.4305	3.8396	.6091	± 2.4005
เหตุผล/ ข	30 — 30	5457	8.4427	3.6058	.5517	± 2.4143

การทดสอบครั้งนี้ ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างมากกว่าฉบับละ 5000 คน เพื่อนำข้อมูลมาสร้างเกณฑ์มาตรฐานกลางปี ของนักเรียน 17 จังหวัด ที่อยู่บริเวณรอบนอกของประเทศ. สิ่งที่น่ายินดีของการทดลองครั้งนี้ปรากฏว่า แบบทดสอบทุกฉบับ สามารถให้ความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกับผลการสอบของนักเรียน ป. 7 ที่อยู่ตอนกลางของประเทศมาก อันเป็นสัญญาณบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพและความมั่นคงของแบบทดสอบเหล่านี้ ว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือวัดที่เชื่อถือได้. ฉะนั้น จึงมีเหตุผลเพียงพอที่จะนำแบบทดสอบเหล่านี้ ไปสร้างเกณฑ์มาตรฐานระดับชาติในปลายปีการศึกษาได้อย่างสมเหตุสมผล.

การทดลองครั้งที่ 7. การทดสอบครั้งนี้ ได้กระทำกับกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมากกว่า 40,000 คน โดยกระจายและครอบคลุมทั้งประเทศ. มีจำนวนผู้เข้าทดสอบของแต่ละฉบับมากกว่า 10,000 คน เพื่อให้ได้ เกณฑ์มาตรฐานระดับชาติ อย่างใกล้ชิดสมบูรณ์มากที่สุด และให้มั่นใจได้มากที่สุดด้วย. การทดสอบครั้งนี้ได้กระทำในระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม 2513, ซึ่งเป็นระยะปลายปีการศึกษา 2512 ทั้งปรากฏผลการทดสอบดังตารางต่อไปนี้.

ตาราง 10. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ จากการทดลองครั้งที่ ๕๗
เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๑๘ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ปลายปี ทั่วประเทศ เพื่อ
สร้างเกณฑ์มาตรฐานระดับชาติ.

แบบทดสอบ	จำนวน ข้อ	เวลา — นาที	จำนวน ผู้สอบ	คะแนน เฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความ เชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
ทักษะ/ ก	40	— 20	10926	28.0793	8.0081	.8695	± 2.8929
ทักษะ/ ข	40	— 20	12783	20.6436	6.9165	.8115	± 3.0031
ปัญหา/ ก	30	— 30	12194	10.0677	4.1676	.6861	± 2.5141
ปัญหา/ ข	30	— 30	10151	9.9820	4.4228	.6822	± 2.4933
เหตุผล/ ก	30	— 30	11818	10.7661	4.8145	.7264	± 2.5183
เหตุผล/ ข	30	— 30	12253	10.9770	4.2217	.6805	± 2.5664

การทดลองครั้งนี้เป็นการสรุปผลงานขั้นสุดท้าย ของแผนการสร้างแบบทดสอบ
มาตรฐานชุดแรก ซึ่งใช้เวลาในการดำเนินงานติดต่อกันมากกว่า ๒ ปี, ปรากฏผล
สำเร็จเป็น **แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ** ชุดแรกในวิชาคณิตศาสตร์ ของวงการ
ศึกษาไทย. เครื่องมือมาตรฐานชุดนี้ ประกอบด้วยแบบทดสอบสำหรับวัดความ
สามารถด้านทักษะ, ปัญหา, และเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถม
ปีที่ ๗ ชนิดละ ๒ ฉบับเท่า ๆ กัน.

4.00 วิธีดำเนินการสอบ

ความรู้ในวิธีการสอบ มีความสำคัญต่อการทดสอบมาก. ทั้งนี้เพราะการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน มีความมุ่งหมายที่จะให้เด็กได้แสดงความสามารถสูงสุดของเขาออกมาให้ประจักษ์ ภายใต้สถานการณ์ที่ยุติธรรมและเสมอหน้าทั่วกันหมด. ฉะนั้นจึงเป็นความจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ ที่ผู้ดำเนินการสอบจักต้องศึกษาและปฏิบัติตามคำชี้แจงของแบบทดสอบนั้น ๆ เสมอ, เพื่อให้การใช้แบบทดสอบมาตรฐานแต่ละครั้ง ได้ดำเนินไปด้วยวิธีการเดียวกันกับที่แบบทดสอบเหล่านั้นได้ถูกสร้างขึ้นมา. การทดสอบด้วยวิธีที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ นอกจากจะทำให้การสอบได้ผลไม่ตรงตามความมุ่งหมายแล้ว ยังจะทำให้คะแนนที่ได้จากการสอบนั้นคลาดเคลื่อนไปจากความจริงอีกด้วย.

วิธีดำเนินการสอบโดยทั่วไปอาจแบ่งได้เป็น ๒ ระยะ คือการเตรียมตัวก่อนสอบวิธีปฏิบัติขณะสอบ, กับเมื่อสอบเสร็จแล้ว, ซึ่งจะได้ชี้แจงไปตามลำดับ ดังนี้.

4.10 การเตรียมตัวก่อนการทดสอบ.

ผู้ดำเนินการสอบควรจะต้องเตรียมการในเรื่องเหล่านี้ให้เรียบร้อยก่อน คือ,

(๑) **กำหนดวันเวลาสอบ.** ทางโรงเรียนควรกำหนดแผนการสอบให้รอบคอบ, แล้วประกาศให้นักเรียนทราบล่วงหน้าถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบ สถานที่ห้องสอบ วันเวลาและวิชาที่สอบ กับควรแจ้งให้ทราบด้วยว่า การทดสอบครั้งนี้ให้นักเรียนเตรียมดินสอหรือปากกามาแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น. การเตือนล่วงหน้าเช่นนี้ก็เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสดูเตรียมตัวเตรียมใจสำหรับการทดสอบให้พร้อม. วิธีสอบแบบจุ่มใจโดยมิให้เด็กรู้ตัวล่วงหน้าเป็นเรื่องล้าสมัย ไม่ยุติธรรม และผิดทั้งวัตถุประสงค์และวิธีการสอบของแบบทดสอบมาตรฐาน เป็นอย่างยิ่ง.

(2) **ห้องสอบ.** ควรจัดให้มีสภาพเหมาะสมกับการทดสอบให้มากที่สุด เช่น ไม่ร้อนอบอ้าว ไม่ชื้นหรือมืดสลัว และไม่มีเสียงอื่นที่รบกวนสมาธิของผู้สอบด้วย. วิธีที่ได้ผลดี ก็โดยเขียนป้ายติดไว้ที่หน้าห้องสอบว่า “กำลังทดสอบ” หรือ “ห้ามรบกวน” เป็นต้น. การทดสอบในตอนเช้าที่ท้องฟ้าแจ่มใส จะได้ผลดีกว่าการสอบในตอนบ่ายที่นักเรียนเหนื่อยล้า และอากาศมีดีครึมหรือชื้นแฉะ.

โต๊ะม้านั่งควรมีขนาดพอเหมาะกับผู้ใช้สอบ และควรใช้โต๊ะเดี่ยว ตั้งเว้นระยะให้ห่างกันพอสมควร. ถ้าสามารถจัดได้ ก็ควรหันโต๊ะให้แสงสว่างส่วนใหญ่เข้าทางด้านหลังเฉียงทางซ้ายมือของเด็ก. ในห้องสอบจะต้องมีกระดานดำและชอล์กสำหรับเขียนประกอบการอธิบายด้วย.

(3) **จำนวนผู้เข้าสอบ.** การทดสอบแต่ละกลุ่มควรมีจำนวนไม่เกินห้องละ 30-40 คน โดยมีผู้ดำเนินการสอบ 1 คนกับผู้ช่วยอีก 1 คน. ถ้าห้องสอบใหญ่กว่านี้ จะต้องจัดให้มีกรรมการช่วยควบคุมการสอบเพิ่มขึ้นอีก 1 คน ยืนเป็นระยะๆ ต่อจำนวนนักเรียนที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ 20-25 คน.

การเรียงลำดับเลขที่นั่งของนักเรียน ควรจัดเรียงให้ตรงตามบัญชีเรียกชื่อ หรือตามหลักการอย่างใดอย่างหนึ่งเสมอ, และควรเรียงให้ติดต่อกันไปเป็นแถวๆ จากหน้าไปหลัง แล้วจึงเรียงย้อนต่อจากหลังมาหน้าในแถวที่สอง. วิธีนี้จะช่วยให้การแจกและการเก็บข้อสอบสามารถกระทำได้เร็วขึ้น.

(4) **อุปกรณ์การทดสอบ.** ในการสอบแต่ละครั้ง ผู้ดำเนินการสอบจะต้องเตรียมแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ ให้มีจำนวนมากกว่าผู้เข้าสอบประมาณ 5% เสมอ เพื่อเก็บสำรองไว้สำหรับเด็กบางคนที่ทำกระดาษคำตอบขาด หรือเมื่อแบบทดสอบบางฉบับพิมพ์ไม่ชัด, และผู้ดำเนินการ มีหน้าที่จะต้องเตรียมดินสอหรือปากกาไว้อีกประมาณ 5% ของผู้เข้าสอบด้วย สำหรับให้นักเรียนสับเปลี่ยนเมื่อดินสอของเขาหักหรือหมึกหมด ในระหว่างการทดสอบ.

อนึ่ง เนื่องจากเวลาที่ให้นักเรียนทำมีความสำคัญอยู่มาก เพราะแบบทดสอบมาตรฐานเหล่านี้ ได้ทำการทดลองกันไว้ในเรื่องเวลามาแล้วเป็นอย่างดี ก่อนที่

จะสามารถกำหนดเวลาสอบของแต่ละฉบับนั้น ๆ ได้. ฉะนั้นในการทดสอบใด ๆ จึง **ห้ามเปลี่ยนแปลงเวลาของการทดสอบให้มากหรือน้อยไปกว่าที่ได้กำหนดไว้.** การจับเวลาผิดพลาดไปเพียงครั้งนาที จะทำให้ผลการสอบคลาดเคลื่อนได้มากถึง 8 หรือ 5 ข้อทีเดียว ฉะนั้น ผู้ดำเนินการสอบจึงต้องเตรียมนาฬิกาที่แน่นอนไว้สำหรับจับเวลา โดยอาจใช้นาฬิกาสำหรับจับเวลาโดยเฉพาะ หรือจะใช้นาฬิกาข้อมือเรือนใหญ่ ๆ ที่มีเข็มวินาทีก็ได้.

การจับเวลาการสอบ ให้เริ่มนับตั้งแต่เมื่อสั่งให้ “ลงมือทำได้” เป็นต้นไป. การอ่านคำชี้แจงและการอธิบายข้อสงสัยต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน **ไม่นับ**เป็นเวลาของการทดสอบ, และการอธิบายชี้แจงนี้ ก็ไม่มีกำหนดว่าจะต้องใช้เวลามากหรือน้อยเพียงใดด้วย. ผู้ดำเนินการสอบมีหน้าที่สำคัญที่จะต้องชี้แจง จนนักเรียนเข้าใจวิธีทำโดยแจ่มแจ้งก่อนเสมอ, และเมื่อได้สั่งให้ลงมือทำและเริ่มจับเวลาแล้ว ก็ควรบันทึกเวลาเริ่มต้นกับเวลาที่จะหมดของแบบทดสอบนั้น ๆ ไว้ด้วย.

(๕) **การเตรียมตัวสำหรับผู้ดำเนินการสอบ.** บุคคลผู้หนึ่งคือคุณแจสำคัญของการทดสอบ ควรจะมีบุคลิกเป็นผู้นำ มีความรู้และซื่อสัตย์ ต่อวิทยาการวัดผล สามารถชักจูงให้นักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบด้วยความขมักเขม้น จนเต็มความสามารถของเขาตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จ. ผู้ดำเนินการสอบจะต้องอ่านและศึกษาคำชี้แจงวิธีทำของแบบทดสอบเหล่านั้นล่วงหน้า อย่างน้อย 1 ครั้ง, ถ้ายังได้ลองทำข้อสอบนั้นด้วยตนเองเสียก่อน ก็จะช่วยให้เข้าใจความมุ่งหมายของแบบทดสอบ และสามารถดำเนินการสอบได้ชัดเจนและคล่องแคล่วยิ่งขึ้น.

4.20 **วิธีดำเนินการขณะสอบ.**

ตั้งแต่นักเรียนเริ่มเข้าห้องสอบจนสอบเสร็จ ถือว่าเป็นระยะเวลาที่มีความสำคัญมาก คุณนาที่ทองของการวัดผลทีเดียว, ผู้ดำเนินการสอบควรจะมีปฏิบัติดังนี้.

(1) **พูดโน้มน้าวใจผู้เข้าสอบ** ให้มีความกระตือรือร้นที่จะทำการทดสอบอย่างเต็มความสามารถของเขา โดยไม่ใช้วิธีการข่มขู่หรือพูดทำสิ่งใด หรือแสดงอาการใดๆ

ให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้นหรือขวัญเสียเลย. แต่ควรจะปลุกปลอบให้กำลังใจแก่นักเรียน ให้เขาเกิดความมั่นใจและตื่นตัวต่อการทดสอบนี้โดยสมัครใจ แต่เพียงประการเดียว.

(2) **การให้คำชี้แจง** หรือการอธิบายใดๆ แก่นักเรียน จะต้องจำกัดอยู่แต่เฉพาะเท่าที่ปรากฏในคำชี้แจงของแบบทดสอบนั้นๆ เท่านั้น. ห้ามอธิบายหรือให้ตัวอย่างอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือไปจากที่ได้ให้ไว้ในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด, นอกจากจะเป็นการอธิบายที่เกี่ยวกับวิธีการตอบ.

โดยปรกติ คำอธิบายและตัวอย่างที่ให้ไว้นั้น ก็ได้ทดลองและปรับปรุงมาแล้วจนแน่ใจว่า เหมาะสมกับนักเรียนทั่วๆ ไปอยู่แล้ว, แต่ที่อาจมีบางคนยังไม่เข้าใจแจ่มแจ้งนั้น มักจะเนื่องมาจากผู้ดำเนินการสอบ พุฒเร็วเกินไป. ฉะนั้นถ้าเมื่อใดปรากฏว่า ยังมีนักเรียนไม่เข้าใจวิธีทำอยู่อีก ผู้ดำเนินการสอบก็ควรจะอารมณ์เย็น กลับไปอธิบายข้อความเหล่านั้นอย่างชัดเจนยัดคำซ้ำๆ พร้อมกับแสดงตัวอย่างตามนั้นซ้ำๆ ให้สมองเด็กมีเวลารับทราบทันตามนั้นอีกครั้งหนึ่ง. พึงอย่าไปบ่นคว่ำหรือแสดงอาการตำหนิว่าเขาโง่หรือด้อยเป็นอันขาด, แต่ควรจะแผ่เมตตาแสดงความปรารถนาดีให้แก่ผู้เขาวอย่างจริงใจเสมอ. ถ้าผู้ดำเนินการสอบพยายามถึง 2 ครั้งตั้งที่กล่าวมาแล้ว เขาก็ยังไม่เข้าใจอีก ก็ให้รวบรวมส่งให้ทุกคนลงมือทำได้เลย.

(3) **ควรระวังอย่าให้นักเรียนลงมือทำก่อนเวลา** และก็พึงอย่าได้ใช้วิธีบังคับให้นักเรียนนั่งกอดอก มัดตัวเองด้วย.

(4) **การเตือนเวลา** ให้เตือนเพียง 2 ครั้งเท่านั้น, คือเตือนเมื่อหมดครึ่งเวลาครึ่งหนึ่ง กับอีก 2-8 นาทีจะหมดเวลาอีกครั้งหนึ่ง, โดยบอกว่าเหลือเวลาอีกกี่นาที มิใช่บอกว่า 'เหลือครึ่งเวลา' ซึ่งผู้ฟังไม่เข้าใจว่ายังมีเวลาเหลืออีกเท่าใดแน่.

(5) **ในขณะที่นักเรียนลงมือทำ** และห้องกำลังเงียบอยู่นั้น ผู้ดำเนินการสอบหรือผู้คุมสอบก็ตาม ไม่ควรเดินพลุกพล่านทำให้เกิดเสียงกุกกักน่ารำคาญ. การเดินตรวจทั่วชั้นเบาๆ จำเป็นต้องกระทำเมื่อเด็กเริ่มสอบฉบับแรก เพื่อตรวจดูว่านักเรียน

ชิตเครื่องหมายตอบ ถูกต้องตามคำชี้แจงนั้นหรือไม่ เพียงครั้งเดียวเท่านั้น, นอกจากนี้แล้ว จะมีการเดินบ้างก็ต่อเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยยกมือขึ้นถาม หรือเมื่อแจกและเก็บข้อสอบ.

(๑) **การปิดคำตอบ** ควรบอกให้นักเรียนชิตตอบด้วยมือ, อย่าใช้ไม้บรรทัดทาบทา ชิต เพราะจะทำให้เสียเวลาโดยไม่จำเป็น.

(๒) **การยื่นคุมสอบ** เมื่อผู้ดำเนินการสอบและผู้ช่วยเดินตรวจดูความเรียบร้อยเมื่อเริ่มสอบครั้งแรกเสร็จแล้ว, ผู้ดำเนินการสอบจะต้องกลับมายืนคุมสอบที่หน้าชั้น โดยยืนคูดึงๆ ไกลมุมห้อง ไม่ใช่นั่งคุมหน้าชั้น. การยืนมุมห้องจะช่วยให้นักเรียนได้ทั่วกว่ากลางห้อง, ไม่ควรยืนคุมหลังห้องหรือสรวมแวนตาตำ เพราะจะทำให้ผู้เข้าสอบเกิดความรู้สึกไม่สบายใจ หวาดระแวงว่าตนกำลังถูกจ้องจับผิด.

(๓) **ถ้ามีนักเรียนยกมือถามระหว่างการสอบ** ก็ให้ผู้ดำเนินการหรือผู้ช่วยค่อยๆ เดินเข้าไปหา และให้ความช่วยเหลือตามกรณี โดยไม่เป็นที่รบกวนแก่นักเรียนอื่นๆ. โดยปรกติ ผู้คุมสอบจะต้องไม่พูดอธิบายอะไรเพิ่มเติมในระหว่างการสอบเลย. ถึงแม้จะมีเด็กถามข้อสงสัยในขณะนั้น ถ้าพิจารณาเห็นว่าไม่สำคัญแล้ว ก็ควรแสดงแต่เพียงรับทราบเออๆ อะๆ ไปตามเรื่อง เพื่อมิให้เด็กเสียหน้าใจ, พร้อมกับเร่งให้ข้ามไปทำข้ออื่นๆ ต่อไปเลย. ถึงจะมีการสับเปลี่ยนตัวข้อสอบเพราะพิมพ์ไม่ชัด หรือด้วยเหตุใดก็ตาม ก็ต้องแนะนำให้นักเรียนรีบทำข้ออื่นไปพลางๆ ก่อน เพื่อมิให้เขาเสียเวลาทำ.

(๔) **ในกรณีที่เด็กแสดงอาการทุจริต** ก็ไม่ควรอะอะขึ้นในขณะสอบ จะทำให้เกิดโกลาหลและขวัญเสียไปทั้งห้อง, แต่ควรแก้ไขโดยละม่อม ด้วยการไปยืนขวางกลางเสีย ก็ควรจะเป็นการเตือนที่เพียงพอแล้ว แต่ถ้าเด็กยังกล้าทำซ้ำอีก ก็ต้องปล่อยให้เลยตามเลย, แล้วจดชื่อหรือเลขที่สอบไว้เพื่อไม่ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบฉบับนั้น. ในโอกาสหน้า จึงค่อยเรียกมาทดสอบกับครูตัวต่อตัวใหม่.

4.30 วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลาสอบ

ให้ผู้ดำเนินการสอบปฏิบัติดังนี้,

(1) **ส่งให้นักเรียนวางดินสอหรือปากกาหยุดทำทันที** ถ้ายังมีนักเรียนบางคน โอ๊ะโอไม่ทำตาม ก็ควรเตือนเป็นรายบุคคลให้ปฏิบัติตามโดยเร็ว. ถ้าการทดสอบครั้งนี้มีแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ จะต้องสอบต่อไปอีก ผู้คุมสอบควรแจกฉบับที่สองเมื่อใกล้จะหมดเวลาของฉบับแรก โดยวางไว้ใกล้ ๆ ตัวนักเรียนหรือที่พื้นห้องทางขวามือของเขา. เมื่อผู้ดำเนินการสอบบอก “หมดเวลา” ก็สั่งให้หยิบฉบับที่สองขึ้นมาแล้วเริ่มอ่านคำสั่งแจ้งติดต่อกันไปเลย ประหนึ่งว่าไม่กังวลคอยเขา. โดยวิธีนี้ จะช่วยแก้ไขให้นักเรียนโอ๊ะโอต่อไปอีก, แต่เมื่อเห็นนักเรียนหยุดทำเรียบร้อยแล้ว จึงค่อยย้อนกลับมาอธิบายตั้งแต่ต้นใหม่ อีกทีหนึ่ง.

(2) **การส่งคำตอบ** ควรส่งให้นักเรียนเอากระดาษคำตอบสอดไว้ในฉบับคำถาม โดยให้หัวกระดาษคำตอบยื่นออกมาเล็กน้อย เพื่อสะดวกแก่การรวบรวม, แล้วผู้คุมสอบเดินเก็บไปตามลำดับ. จากนั้นจึงดึงกระดาษคำตอบออกมาเรียงให้ตรงตามบัญชีผู้เข้าสอบด้วย. ถ้าต้องสอบฉบับอื่นๆ อีก ก็สั่งให้วางข้อทดสอบที่ทำแล้วไว้ทางซ้ายมือ.

(3) **เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบแล้ว** ก่อนที่จะปล่อยออกจากห้อง ผู้ดำเนินการสอบควรกล่าวคำชมเชยนักเรียน ที่พยายามตั้งใจสอบเป็นอย่างดี เพื่อให้เขาเกิดความรู้สึกภูมิใจและไม่เกลียดการทดสอบ.

(4) **การตรวจนับข้อสอบ** เป็นหน้าที่ของผู้ดำเนินการสอบและผู้ช่วย ที่จะต้องตรวจนับจำนวนแผ่นของแบบทดสอบเป็นรายๆ ฉบับ พร้อมกับจำนวนกระดาษคำตอบ มิให้เกิดการสูญหายหรือบกพร่องด้วยประการทั้งปวง. เสร็จแล้วจึงรวบรวมกระดาษคำตอบเข้าเป็นรายๆ วิชาเพื่อส่งไปตรวจ. ส่วนแบบทดสอบนั้นก็ให้เรียงตามลำดับเลขที่ แล้วบรรจุใส่ซองนำไปเก็บไว้ในที่ปลอดภัย เพื่อรวบรวมส่งคืนแก่เจ้าหน้าที่ต่อไป.

4.40 การให้คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ.

ผู้ดำเนินการสอบมีหน้าที่ต้องอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ วิธีคิด และวิธีตอบให้แก่แก่นักเรียน จนเขาเข้าใจจริงๆ ก่อนลงมือทำทุกฉบับ, โดยกล่าวตามที่พิมพ์ไว้ด้วยอักษรเอน หรือด้วยใจความทำนองนั้น ให้เหมาะสมกับสภาพและเหตุการณ์ ตามลำดับชั้นดังนี้.

(1) **สร้างบรรยากาศ.** เมื่อนักเรียนเข้าห้องสอบแล้ว ผู้ดำเนินการสอบควรกล่าวโอภาปราศรัยด้วยความยิ้มแย้ม ด้วยน้ำใจและท่าทางที่จะช่วยให้เด็กลดความกลัวหรือความประหม่าให้น้อยลง. ควรกล่าวเป็นทำนองให้เด็กเกิดความอุ่นใจ มีอารมณ์มั่นคงและมั่นใจขึ้น เช่นพูดว่า ข้อสอบวันนี้ง่าย รับรองว่าทุกคนต้องทำได้ แต่พวกเราต้องทำเร็ว ๆ จึงจะเสร็จทันเวลา. นักเรียนต้องตั้งใจทำและคิดจริงๆ นะ จึงจะทำทัน เดียวครูจะแจกข้อสอบให้.

(2) **จงใจ.** ผู้ดำเนินการสอบควรกระตุ้นหรือเร้าให้เด็กเกิดความพยายาม ที่จะทำข้อสอบให้เต็มความสามารถของเขา โดยกล่าวให้เด็กเห็นว่า การสอบนี้จะประโยชน์แก่ตนเอง แก่ห้อง หรือแก่โรงเรียนเป็นต้น. เช่นอาจชี้แจงว่า เราสอบเพื่อเป็นคะแนนกลางปีหรือประจำภาค หรือ เพื่อเอาผลการสอบไปเปรียบเทียบกับโรงเรียนอื่นๆ ว่าโรงเรียนเราเก่งเป็นที่เท่าไรในอำเภอหรือของจังหวัดเรา หรือเพื่อให้รู้ว่าใครเก่งอ่อนกว่ากัน. ฉะนั้น ทุกคนต้องตั้งใจทำจริงๆ ให้ได้คะแนนดีๆ อย่าให้เสียชื่อใด ต้องทำให้เต็มที่ เป็นต้น. เมื่อนักเรียนมีความกระตือรือร้นและมั่นใจขึ้นแล้ว ก็เริ่มแจกข้อสอบ พร้อมกับสอดกระดากคำตอบไว้ในฉบับ โดยให้หัวกระดากยื่นออกมาหน่อยหนึ่ง.

(3) **แจกข้อสอบ.** ก่อนจะลงมือแจกข้อสอบ ผู้ดำเนินการสอบควรชูแบบทดสอบให้นักเรียนดูพร้อมกับพูดว่า เดียวครูจะแจกข้อสอบนี้ให้เธอคนละฉบับ ถ้าใครได้รับแล้วอย่าเพิ่งทำอะไรหรือเปิดดูนะ เธอต้องฟังคำอธิบายเสียก่อนจึงจะทำได้ถูกต้อง. ถ้าใครได้ข้อสอบแล้ว ก็ให้อ่านแต่ที่หน้าปกไปก่อน อย่าไปเปิดดูหรือทำอะไรก่อนครูปอก. จากนั้นให้เริ่มแจกข้อสอบแก่นักเรียนพร้อมกับกระดากคำตอบ, ในขณะที่แจก ควรสังเกตและเตือนเด็กอย่าเพิ่งไปเปิดดูหรือทำก่อนเวลาเป็นอันขาด.

(4) **ชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ.** เมื่อแจกข้อสอบและกระดาษคำตอบให้เด็กทั่วทุกคนแล้ว ให้ผู้ดำเนินการสอบถามว่า ใครยังไม่ได้ข้อสอบ ชูแบบทดสอบขึ้นแล้วลดลง กับกระดาษคำตอบอย่างนี้บ้าง ชูกระดาษคำตอบและสั่งให้เห็นแล้วลดลง ให้ยกมือขึ้น. เธอต้องมีทั้ง 2 อย่างนะ ข้อสอบกับกระดาษคำตอบ ชูทั้งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้เห็นทั้ง 2 มือ. เมื่อแจกเรียบร้อยแล้วก็กล่าวว่า ให้ทุกคนดูที่หน้าปกก่อน อย่าเพิ่งพลิกดูข้างใน, ครูจะอ่านวิธีทำให้ฟัง ให้นักเรียนอ่านตามไปในใจด้วย. ถ้าใครสงสัยให้ยกมือถามทันที อย่างลัวครูนะ. เอาละ นักเรียนดูคำอธิบายที่หน้าปกแล้วค่อยอ่านตามไปในใจนะ.

จากนั้น ให้ผู้ดำเนินการสอบเริ่มอ่านคำอธิบายวิธีทำที่หน้าปกให้ได้ยินทั่วห้อง ชัดถ้อยชัดคำ และ ช้า ๆ เว้นวรรคตอนและเน้นตรงที่ควรจะเน้นไปตามลำดับข้อ สลับกับการอธิบายเป็นตอน ๆ ไป. โดยปกติ แบบทดสอบมาตรฐานนี้ทุกฉบับ จะมีคำอธิบายวิธีทำอยู่ที่ปกด้านหน้าและด้านหลัง. และเมื่อได้บอกชื่อแบบทดสอบ จำนวนข้อ และเวลาทำแล้ว จะมีคำอธิบายวิธีทำและอื่น ๆ เหมือนกันอยู่ประมาณ 7-8 ข้อ ซึ่งเป็น คำชี้แจงทั่ว ๆ ไป, จากนั้นจึงจะเป็น คำอธิบายเฉพาะ ของแบบทดสอบเป็นรายฉบับ พร้อมกับตัวอย่าง. ฉะนั้นในกลุ่มนี้ จึงจะกล่าวถึงคำชี้แจงทั่วไปแต่เพียงครั้งเดียว แล้วจึงจะได้แยกกล่าวเป็นราย ๆ แบบทดสอบต่อไป ผู้ดำเนินการสอบเริ่มอ่านไปตามลำดับข้อ ซึ่งในที่นี้จะใช้แบบทดสอบ สะกดคำ/ก เป็นตัวอย่างดังต่อไปนี้.

ข้อ 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีคำถาม 50 ข้อ และมีเวลาทำเพียง 25 นาที, ฉะนั้นนักเรียนควรรีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อตามนั้น จึงจะได้คะแนนดี. ตรงนี้ควรกล่าวเสริมเช่นพูดว่า นักเรียนเห็นไหม 50 ข้อ ให้เวลาทำเพียง 25 นาที ข้อละครึ่งนาทีเท่านั้น ฉะนั้นนักเรียนต้องรีบทำเร็ว ๆ นะ จึงจะเสร็จทันเวลา ได้คะแนนดี.

ข้อ 2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสิ้น คือคำถามแต่ละข้อ จะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ดีที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก ก, ข, ค, ง, หรือ จ, ที่ให้ไว้. เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบใด

ก็ให้ไปขีดเส้นหนา ๆ จนเต็มช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ข้างอักษรนั้น ของข้อนั้น ใน
กระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบ ง. ดังนี้. ผู้ดำเนินการสอบเขียนตัวอย่างวิธี
ตอบด้วยอักษรโต ๆ บนกระดานดำ ดังนี้.

ก □ ข □ ค □ ง  จ □

เมื่อเขียนเสร็จแล้วก็ให้ชอล์กขีดซ้ำ ๆ ในช่อง ง. จนเต็ม, พร้อมกับกล่าวย้ำว่า
เธอต้องขีดตอบในกระดาษคำตอบนะ อย่าไปตอบในเล่มคำถามไม่ได้ เพราะครู
ตรวจให้คะแนนในกระดาษคำตอบเท่านั้น เวลาขีด ก็ขีดซ้ำ ๆ ให้เป็นเส้นหนาเต็ม
ช่องเสมอ. อย่าใช้ไม้บรรทัดขีด จะเสียเวลาเปล่า ๆ. จากนั้นถามซ้ำให้นักเรียน
ตอบอีกทีว่า ฟังนี้ เวลาตอบต้องไปขีดตอบที่ไหนนะ? (ขีดในกระดาษคำตอบ)
กล่าวชมว่า เก่ง—ถูกแล้ว นักเรียนอย่าไปขีดตอบในข้อสอบเลยทีเดียวนะ คอยดูข้อ
สามต่อไป.

ข้อ 3. นักเรียนจงจำว่า จะต้องขีดตอบตามนอนซ้ำ ๆ กันจนเป็นเส้นหนา ๆ
เต็มช่องนั้นเสมอ. อย่าไปขีดกากบาท หรือขีดวงกลมรอบตัวอักษร หรือขีดตอบ
ด้วยเส้นเบา ๆ ไม่ได้ และนักเรียนจะต้องขีดตอบเพียงข้อละขีดเดียวเท่านั้น ถ้า
ข้อใดมีเกิน 1 ขีด จะถือว่าข้อนั้นผิด.

ถ้านักเรียนขีดตอบไปแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดกากบาท
ทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงค่อยขีดตอบใหม่, ดังตัวอย่างการ
เปลี่ยนคำตอบจาก ง. ไปเป็น ข. ดังนี้.

ก □ ข  ค □ ง  จ □

ผู้ดำเนินการสอบเตือนให้นักเรียนดูที่กระดาน แล้วขีดกากบาททับรอยเดิมที่ ง.
และไปขีดตอบใหม่ในช่อง ข. พร้อมกับพูดอธิบายตามใจความที่อ่านมาแล้วนั้นด้วย,
และย้ำอีกกว่า อย่าลืมนะ หนึ่งข้อจะต้องมีคำตอบเพียงขีดเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียน
ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ก็ต้องขีดกากบาททับคำตอบเดิมเสียก่อนทุกครั้ง. ถ้านักเรียน
ไม่ขีดกากบาทก็จะกลายเป็น 2 คำตอบ, กลายเป็นตอบผิด ไม่ได้คะแนนเลย.

นี้ ถ้านักเรียนขีดตอบ ข. แล้ว แต่เกิดเปลี่ยนใจอยากจะกลับไปตอบ ง. ใหม่ จะทำอย่างไรละ, คราวนี้ไม่มีช่องให้ขีดแล้ว ก็ไม่เป็นไร ให้นักเรียนขีดช่อง ง. เติมเอาเองดังนี้,

ก = ข ~~ค~~ = ง ~~จ~~ =

ผู้ดำเนินการสอบแสดงให้นักเรียนบนกระดานดำ โดยขีดกากบาททับคำตอบ ข. เสียก่อน แล้วไปขีดเส้นหนาเหนือคำตอบ ง. เติม ดังตัวอย่างข้างบน, และกล่าวต่อไปว่า เธอจะขีดกากบาทแกล้งไปมาอย่างนี้สักกี่หนก็ได้ ไม่เป็นไร. การสอบนี้ไม่มีการหักคะแนนสกรปรก, แต่ก็ไม่ควรทำบ่อยนักจะเสียเวลามากไป.

ต่อไปดูข้อ 4. ผู้ดำเนินการสอบอ่านว่า จงระวังขีดคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ ควรใช้นิ้วชี้ชี้คำตอบไว้ และใช้ดินสอหรือปากกาจี้ที่เลขข้อคำตอบในกระดาษคำตอบ เป็นคู่ ๆ กันไป อย่าให้คลาดจากกันได้. ผู้ดำเนินการสอบกล่าวเพิ่มเติมว่า ระวังดี ๆ นะ นักเรียนจะต้องขีดคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามทุกที ถ้าเธอขีดผิดข้อจะเสียคะแนนมาก.

ข้อ 5. ถ้าพบข้อใดยาก จงเว้นข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ต่อไปก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาทำใหม่. นั่นคือ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ เพราะอาจมีข้อง่ายอยู่ตอนหลัง ๆ ก็ได้. แล้วกล่าวเสริมว่า จำไว้นะ ถ้าอ่านคำถามข้อใดแล้วยังตอบไม่ได้ก็ให้กลับไปอ่านคิติดูอีกทีหนึ่ง ถ้าคิดออกก็ขีดตอบ, ถ้ายังคิดไม่ออกก็ทิ้งข้ามไปทำข้ออื่นต่อไปเลย. เธอไม่ควรเสียเวลาคิดข้อใดนานเกินไป จะทำไม่ทันเวลา. จำไว้ว่า ให้ลองอ่านดูครั้ง ถ้าตอบไม่ได้ก็ทิ้งเลย.

ข้อ 6. การเดาไม่ช่วยให้ได้คะแนนดีชั้นเลย นักเรียนควรคิดให้รอบคอบก่อนที่จะขีดตอบจึงจะดี. แล้วอธิบายเพิ่มเติมว่า เห็นไหม เขาเตือนว่าอย่าเดา ฉะนั้นจงพยายามคิดให้เต็มที่ นักเรียนอื่นเขาทำกันจริงๆ ทั้งนี้ เธอต้องตั้งใจคิดจริง ๆ จึงจะได้คะแนนดี.

ข้อ 7. จงอย่าได้ขีดหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบนี้เลยทีเดียว เพราะข้อสอบนี้จะต้องนำไปใช้กับนักเรียนอื่น ๆ ต่อไปอีก. กล่าวเสริมต่อไปว่า นักเรียน

อย่าไปขีดตอบ หรือเขียนใด ๆ ในฉบับคำถามเป็นอันขาด ถ้าต้องการเขียนทด ก็ไปเขียนที่ด้านหลังของกระดาษคำตอบได้. ผู้ดำเนินการสอบพลิกกระดาษคำตอบให้นักเรียนเห็นด้านหลังประกอบคำอธิบายและกล่าวว่า การสอบนี้ไม่มีการหักคะแนนสกปรกเลย.

ข้อ ๘. จงอย่าท้อใจเมื่อพบข้อยาก หรือเมื่อทำไม่เสร็จตามเวลา เพราะยังไม่มีผู้ใดทำข้อสอบนี้ถูกต้องครบหมดทุกข้อ. บางคนอาจเก่งในวิชาหนึ่ง แต่ไม่เก่งในวิชาอื่น ๆ ก็ได้ไม่เหมือนกัน. หน้าที่สำคัญของนักเรียนก็คือ จงพยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด และถูกต้องมากที่สุดด้วย จึงจะดี. แล้วผู้ดำเนินการสอบอธิบายเพิ่มเติมว่า อย่าลืมนะ นักเรียนต้องตัดสินใจตอบเร็วๆ จึงจะทันท่วงเวลา เป็นคนเก่ง.

เมื่อผู้ดำเนินการสอบได้ให้คำชี้แจงทั่วไปของแบบทดสอบนั้นแล้ว ต่อไปก็จะเป็นการอธิบายวิธีทำ พร้อมกับการให้ตัวอย่างของแบบทดสอบเป็นรายๆ ฉบับ โดยเฉพาะ, ซึ่งต่อไปนี้จะได้แยกกล่าวไปตามลำดับแบบทดสอบ คือทักษะ ปัญหา, และ เหตุผล ทั้งฉบับ ก. และ ข. โดยแต่ละฉบับจะมีวิธีทำและตัวอย่างต่างๆ กัน. ฉะนั้นถ้าครูอาจารย์ใช้แบบทดสอบคณิตศาสตร์ชุดนี้หลายฉบับ และเมื่ออธิบายจากข้อ 1 จนถึงข้อ ๘ เสร็จแล้วก็ให้อธิบายข้อ ๙, 10, 11, ของเฉพาะแบบทดสอบที่ใช้ นั้นต่อไปเลยจนจบ. นั่นคือแบบทดสอบคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับนี้ จะมีวิธีดำเนินการตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ ๘ เหมือนๆ กัน จะต่างกันก็จากข้อ ๙ ถึง 11 ซึ่งเป็นคำอธิบายและการให้ตัวอย่างของแต่ละฉบับเป็นรายๆ ฉบับไป.

อนึ่ง ถ้าโรงเรียนใดใช้แบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้หลายฉบับ การให้คำชี้แจงของฉบับแรก จะต้องอธิบายเป็นขั้นๆ จากข้อ 1 ถึงข้อ ๘ ทั้งข้างต้นอย่างละเอียดเสมอ, โดยถือเสมือนว่านักเรียนเหล่านั้นยังไม่คุ้นเคยกับแบบทดสอบเหล่านี้มาก่อนเลย. ต่อเมื่อสอบถึงฉบับที่ ๘ หรือฉบับหลังๆ แล้ว จึงอาจเว้นข้ามเสียบางข้อก็ได้ โดยเตือนแต่เพียงสั้นๆ ในเรื่องที่สำคัญๆ ก่อนลงมือทำ เช่น นักเรียนอย่าลืมนะ

ต้องขีดตอบในกระดาษคำตอบเสมอ, อย่าไปขีดเขียนใด ๆ ในฉบับคำถาม, ข้อเดียวต้องมีเพียงขีดเดียว ถ้าเปลี่ยนคำตอบต้องกากบาทขีดทับรอยเดิมเสียก่อน, ถ้าพบข้อยากก็ข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ต่อไปก่อน อย่าเสียเวลาคิดข้อใดนานนัก, นักเรียนต้องพยายามทำให้มากข้อที่สุด เร็วที่สุด และถูกต้องมากที่สุดด้วย จึงจะได้คะแนนดีเป็นต้น.

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ ทักษะ ฉบับ ก. และ ฉบับ ข.

ผู้ดำเนินการสอบอ่านตัวอย่างและอธิบายตามใจความที่ปกหลัง โดยกล่าวว่า

ข้อ 9. คำถามของแบบทดสอบนี้ ต้องการให้นักเรียน บวก, ลบ คูณ, หาร, ตัวเลขเร็ว ๆ ทั้งตัวอย่างในข้อ (๐) ดังนี้.

$$(๐) \quad 3 + 2 - 1 = ?$$

ก. 1

ข. 3

ค. 4

ง. 5

จ. 6

ให้ผู้ดำเนินการสอบอ่านคำถามแล้วอ่านตัวเลือกตั้งแต่ข้อ ก.—จ. ซ้ำ ๆ แล้วถามนักเรียนว่า ลองคิดให้ดีๆ ข้อไหนถูก แล้วรอให้นักเรียนตอบ ก. หรือให้ตอบพร้อมกันทั้งชั้นก็ได้ เมื่อนักเรียนตอบแล้วก็ให้ชมว่า เก่งมาก—เก่งมาก ไม่ยากเลย เห็นไหม

แล้วถามต่อไปว่า ข้อที่ถูกต้องตรงกับอักษรใด? เมื่อเด็กตอบว่า ก. ก็ชมว่า เก่ง—ถูกแล้ว. ถ้าจะตอบ เราจะต้องไปขีดเส้นหนาๆ ในช่องใด? รอให้เด็กตอบว่า ไปขีดในช่อง ค. ก็ถามต่อไปว่า ต้องไปขีดตอบที่ไหนนะ? รอให้นักเรียนตอบว่า ไปขีดในกระดาษคำตอบ. ผู้ดำเนินการสอบชูกระดาษคำตอบให้เด็กเห็นและชมว่า ถูกแล้ว—ดีมาก. จากนั้นให้นักเรียนดูคำอธิบายของตัวอย่างนี้ซ้ำอีกทีว่า นักเรียนจะเห็นว่าข้อถูกคือข้อ ค. เมื่อจะตอบ เราก็ไปขีดเส้นหนาๆ ตอบในช่อง ค. ในกระดาษคำตอบ. แล้วผู้ดำเนินการสอบแสดงการขีดตอบในกระดาษคำตอบประกอบคำอธิบายด้วย. จากนั้นก็สรุปอีกครั้งว่า จำไว้ เราจะต้องบวกลบคูณหารเลขเร็วๆ ถ้าไม่เช่นนั้นจะทำให้ไม่เสร็จทันเวลา ในหนึ่งข้อจะมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียวเท่านั้น เห็นไหมล่ะ ข้อสอบนี้ไม่ยากเลย.

เป็นการบวก,ลบ,คูณหารเลขอย่างธรรมดา แล้วก็ไปขีดตอบเท่านั้นเอง ให้นักเรียน
ดูข้อ 10 ต่อไป

ข้อ 10 ถ้าใครสงสัยก็ให้ยกมือถามเสียเดี๋ยวนี้ ไม่ต้องกลัวครู เพราะถ้าส่ง
ให้ลงมือทำแล้ว นักเรียนจะถามอะไรอีกไม่ได้. ผู้ดำเนินการสอบหยุดรอให้นักเรียน
ถาม โดยหันไปดูทั่วๆ ชั้น. ถ้ามีเด็กยกมือถาม ก็ต้องกลับไปอธิบายซ้ำๆ ถึงวิธี
ทำ วิธีตอบ ตามตัวอย่างที่ให้ไว้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง, พึงอย่าไปยกตัวอย่างอื่นใดนอก
จากนี้เป็นอันขาด. ขณะนั้น ผู้ดำเนินการสอบจะต้องสังเกตสีหน้าและท่าทางของ
นักเรียนให้ดี เพราะอาจมีบางคนยังสงสัยแต่ก็ไม่กล้าถาม เพราะอายเพื่อน ถ้าสังเกต
เห็นเช่นนั้นก็ต้องอารมณ์เย็นกลับไปอธิบายซ้ำๆ ให้ด้วย.

พึงระลึกไว้ว่า การวัดผลโดยแบบทดสอบมาตรฐาน มีความมุ่งหมายที่จะทราบ
ระดับความสามารถสูงสุดของบุคคล, ไม่ต้องการวิธีสอบแบบอำพราง หรือเอารัดเอา
เปรียบผู้สอบให้ตกหลุมพรางด้วยประการทั้งปวง และก็ไม่ต้องการให้มีเสียงกรหาหลัง
จากการสอบนั้นๆ ด้วย ว่าที่ตอบไม่ได้หรือตอบผิด ก็เพราะไม่เข้าใจวิธีทำวิธีตอบ
หรือด้วยคำแก้ตัวใดๆ ทั้งสิ้น. ฉะนั้น การให้คำอธิบายจึงต้องแจ่มชัด จนนักเรียน
สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องเสมอทุกครั้งไป, และการที่ต้องกำหนดวิธีดำเนินการต่าง ๆ
อย่างยืดหยุ่นนี้ ก็เพื่อประสงค์ให้ขบวนการทดสอบได้ดำเนินไปด้วยมาตรการเดียวกัน
อย่างเสมอหน้า และยุติธรรมทั่วกันหมด.

จากนั้น ให้นักเรียนกรอรายการต่างๆ ลงในกระดาษคำตอบ. ช่องวิชาเอก
มีไว้สำหรับโรงเรียนที่แบ่งนักเรียนเป็นประเภทๆ ตามสาขาที่เรียน, ส่วนช่องเลขที่
สำหรับเติมเลขประจำตัวของนักเรียน หรือเลขที่นั่งสอบ หรือเลขอื่นๆ ตามที่โรง
เรียนกำหนด. ในช่องชื่อแบบทดสอบ นั้นให้นักเรียนทุกคนเขียนว่า “ทักษะ/ก” หรือ
“ทักษะ/ข” ตามแต่ชนิดของแบบทดสอบที่ใช้, โดยผู้ดำเนินการสอบเขียนตัวอย่าง
ด้วยอักษรโตๆ ให้นักเรียนดูบนกระดานดำ. ต่อจากนั้นก็ให้เติมชื่อ โรงเรียน อำเภอ

จังหวัด และ ชื่อ-นามสกุล ให้ชัดเจน, พร้อมกับเติม วุฒิหรือชั้น ซึ่งหมายถึงชั้นเรียนของนักเรียนในขณะทดสอบ กับเติมเพศ และ อายุ ที่นับถึงวันสอบด้วย. การนับอายุให้นับเป็นเดือนเต็ม โดยพิเศษที่ถึง 15 วันหรือมากกว่า ให้เป็นอีกหนึ่งเดือนเต็ม ถ้าเพียง 14 วันก็ให้ตัดทิ้ง. ถ้านักเรียนจำอายุของตนไม่ได้แน่นอนก็ให้เว้นว่างไว้ก่อน แล้วผู้ดำเนินการสอบค่อยไปเปิดดูจากบัญชีเรียกชื่อ มากรอกเติมเอาเองในภายหลังก็ได้, ไม่ควรเฝ้าดูหรือให้เด็กต้องนึกและเสียพลังความคิด ก่อนการทดสอบจริงโดยไม่จำเป็น. เสร็จแล้วให้เขียน วันเดือนปี ย่อของวันสอบไว้ด้วย.

ในการเติมรายการต่าง ๆ นี้ ผู้ดำเนินการสอบควรบอกให้เขียนไปตามลำดับช่องอย่างช้า ๆ และผู้คุมสอบจะต้องช่วยเตือนให้ทั่วชั้น คอยให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนบางคนที่ยังสับสนและลังเล โดยชี้แจงแนะนำให้ด้วยความปรานี. พึงอย่าได้ทำใดๆ ให้เด็กขวัญเสียหรือรู้สึกท้อใจเสียก่อนการทดสอบเป็นอันขาด และพร้อมกันนั้น ก็ต้องคอยระวังไม่ให้นักเรียนบางคนแอบเปิดดูคำถามในฉบับ ก่อนการทดสอบด้วย.

เมื่อทุกคนกรอกเรียบร้อยแล้ว ผู้ดำเนินการสอบควรกล่าวสรุปปลุกใจอีกครั้ง หนึ่งว่า ประเดี๋ยวเราจะทำกันจริง ๆ ละนะ ใครยังสงสัยหรืออยากถามอะไรบ้าง เว้นระยะเล็กน้อยแล้วอย่าว่า จงพยายามคิดให้รอบคอบ และตัดสินใจตอบ 40 ข้อนี้ให้ถูกต้องมากที่สุด ในเวลา 20 นาที, เริ่มละนะ ทุกคนลงมือทำได้. ผู้ดำเนินการสอบเริ่มจับเวลา.

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ ปัญหา ฉบับ ก และ ฉบับ ข

ผู้ดำเนินการสอบอ่านตัวอย่างและอธิบายตามใจความที่ปกหลัง โดยกล่าวว่า

ข้อ ๑. คำถามของแบบทดสอบนี้ เป็นโจทย์คำถามสั้น ๆ อย่างที่นักเรียนเคยทำในโรงเรียน ฉะนั้นนักเรียนจะต้องรีบคิดเร็ว ๆ ให้ครบทุกข้อตามนั้น จึงจะได้คะแนนดี ดังตัวอย่างคำถามในข้อ (๑) ดังนี้

(๑) ซื้อดินสอด้ามมา 2 แท่ง ราคาแท่งละ 50 สตางค์ จะต้องจ่ายเงินเขาเท่าใด?

ก. 50 สตางค์ ข. 70 สตางค์ ค. 1 บาท ง. 1.50 บาท จ. 2.50 บาท

ให้ผู้ดำเนินการสอบอ่านคำถามแล้วอ่านตัวเลือกตั้งแต่ข้อ ก.-จ. ซ้ำๆ แล้วถามนักเรียนว่า ลองคิดให้ดีๆ ข้อไหนถูก แล้วรอนักเรียนตอบ ค. หรือให้ตอบพร้อมกันทั้งชั้นก็ได้. เมื่อนักเรียนตอบแล้ว ก็ชมว่า เก่งมาก-เก่งมาก ไม่ยากเลย เห็นไหม เป็นโจทย์ง่าย ๆ ใคร ๆ ก็ทำได้ แล้วถามนักเรียนว่า เมื่อจะตอบ เราจะต้องไปขีดเส้นหนา ๆ ในช่องใด? รอให้เด็กตอบว่า ขีดในช่อง ค. ก็ถามต่อไปว่า ต้องไปขีดตอบที่ไหนนะ? รอให้นักเรียนตอบว่า ไปขีดในกระดาษคำตอบ. ผู้ดำเนินการสอบชูกระดาษคำตอบให้เด็กเห็น และชมว่า ถูกแล้ว-ดีมาก. จากนั้นให้นักเรียนดูคำอธิบายของตัวอย่างนั้นซ้ำอีกทีว่า นักเรียนจะเห็นว่า ข้อถูกคือข้อ ค. เมื่อจะตอบ เราก็ไปขีดเส้นหนา ๆ ตอบในช่อง ค. ในกระดาษคำตอบ แล้วผู้ดำเนินการสอบแสดงการขีดตอบในกระดานดำประกอบคำอธิบายด้วย. จากนั้นก็สรุปย้ำอีกครั้งว่า จำไว้ เราจะต้องอ่านและคิดโจทย์เลขเร็ว ๆ ถ้าไม่เช่นนั้น จะทำไม่เสร็จทันเวลา. ในหนึ่งข้อจะมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียวเท่านั้น เห็นไหมล่ะ? ข้อสอบนี้ไม่ยากเลย. เป็นการคิดโจทย์เลขสั้น ๆ ง่าย ๆ แล้วก็ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้นเอง. ให้นักเรียนดูข้อ 10 ต่อไป.

ให้ผู้ดำเนินการสอบอธิบายโดยทำนองเดียวกันกับข้อ 10 ของแบบทดสอบประเภททักษะทุกประการ. ยกเว้นชื่อของแบบทดสอบ ให้นักเรียนทุกคนเขียนว่า บัญหา/ก หรือ บัญหา/ข ตามแต่ชนิดของแบบทดสอบที่ใช้. และสรุปปลุกใจในตอนท้ายว่า ประเดี๋ยวเราจะทำกันจริงๆ ละนะ ใครสงสัยหรืออยากถามอะไรบ้าง. เว้นระยะเล็กน้อยแล้วย้ำว่า จงพยายามคิดให้รอบคอบ และตัดสินใจตอบ 30 ข้อนี้ ให้ถูกต้องมากที่สุดในเวลา 30 นาที เริ่มละนะ ทุกคนลงมือทำได้. ผู้ดำเนินการสอบเริ่มจับเวลา.

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ เหตุผลฉบับ ก. และ ฉบับ ข.

ผู้ดำเนินการสอบอ่านตัวอย่างและอธิบายตามใจความที่ปกหลัง โดยกล่าวว่า

ข้อ 9. คำถามของแบบทดสอบนี้ เป็นโจทย์คำถามสั้น ๆ ให้คิดอย่างมีเหตุ
มีผล ดังตัวอย่างในข้อ (๐) ดังนี้

(๐) รูปสามเหลี่ยมมีกี่ด้าน?

ก. 1 ด้าน ข. 2 ด้าน ค. 3 ด้าน ง. 4 ด้าน จ. 5 ด้าน

ให้ผู้ดำเนินการสอบอ่านคำถามแล้วอ่านตัวเลือกตั้งแต่ข้อ ก.—จ. ซ้ำๆ แล้ว
ถามนักเรียนว่า ลองคิดให้ดีๆ ข้อไหนถูก แล้วรอนักเรียนตอบ ก. หรือให้
ตอบพร้อมกันทั้งชั้นก็ได้ เมื่อนักเรียนตอบแล้วก็ชมว่า เก่งมาก—เก่งมาก ไม่ยาก
เลย เห็นไหม เป็นโจทย์ง่ายๆ ใครๆ ก็ทำได้ แล้วถามนักเรียนว่า เมื่อจะตอบ
เราจะต้องไปขีดเส้นหนาๆ ในช่องใด? รอให้เด็กตอบว่า ชีคในช่อง ค. ก็ถาม
ต่อไปว่า ต้องไปขีดตอบที่ไหนนะ? รอให้นักเรียนตอบว่า ไปขีดในกระดาษคำตอบ
ผู้ดำเนินการสอบชูกระดาษคำตอบให้เด็กเห็น และชมว่า ถูกแล้ว—ดีมาก. จากนั้น
ให้นักเรียนดูคำอธิบายของตัวอย่างนั้นซ้ำอีกทีว่า นักเรียนจะเห็นว่า ข้อถูกคือข้อ ค.
เมื่อจะตอบ เราก็ไปขีดเส้นหนาๆ ตอบในช่อง ค. ในกระดาษคำตอบ. แล้วผู้
ดำเนินการสอบแสดงการขีดตอบในกระดาษคำตอบประกอบคำอธิบายด้วย. จากนั้นก็สรุป
ย้ำอีกครั้งว่า จำไว เราจะต้องอ่านและคิดโจทย์เลขเร็วๆ ถ้าไม่เช่นนั้นจะทำให้
เสร็จทันเวลา. ในหนึ่งข้อจะมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียวเท่านั้น เห็นไหมล่ะ? ข้อ
สอบนี้ไม่ยากเลย เป็นการคิดโจทย์เลขสั้นๆ และง่าย ๆ แล้วก็ไปขีดตอบใน
กระดาษคำตอบเท่านั้นเอง. ให้นักเรียนดูข้อ 10 ต่อไป.

ให้ผู้ดำเนินการสอบอธิบายโดยทำนองเดียวกันกับข้อ 10 ของแบบทดสอบ
ประเภททักษะทุกประการ, ยกเว้นชื่อของแบบทดสอบ ให้นักเรียนทุกคนเขียนว่า
เหตุผล/ก หรือ เหตุผล/ข ตามแต่ชนิดของแบบทดสอบที่ใช้. และสรุปปลุกใจใน

ตอนท้ายว่า ประเดี๋ยวเราจะทำกันจริงๆ ละนะ ใครสงสัยหรืออยากถามอะไรบ้าง เว้นระยะเล็กน้อยแล้วข้าว่า จงพยายามคิดให้รอบคอบ และตัดสินใจตอบ 30 ข้อ ให้ถูกต้องมากที่สุดในเวลา 30 นาที เริ่มละนะ ทุกคนลงมือทำได้. ผู้ดำเนินการ สอบเริ่มจับเวลา.

4.50 การตรวจให้คะแนน.

แบบทดสอบชนิดนี้ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็วและง่ายมาก โดยวิธีใช้กุญแจเจาะรู ทาบบนกระดาษคำตอบของนักเรียน แล้วขีดนับให้คะแนนได้เลย. ถ้าสอบกับนักเรียน มากเป็นพันๆ คน ก็ควรใช้แผ่นเซลลูลอยด์หรือพลาสติกใสๆ มาเจาะทำกุญแจสำหรับ ตรวจ, ถ้าสอบกับนักเรียนไม่เกิน 100 คน จะใช้กระดาษแก้วทำกุญแจก็ได้. ถ้าการ สอบนั้นใช้กระดาษคำตอบ ตามแบบและขนาดของสำนักงานทดสอบแล้ว ก็จะมี กุญแจสำหรับนำไปใช้ตรวจได้เลย. แต่อย่างไรก็ดี ถึงทางโรงเรียนจะใช้กระดาษ คำตอบชนิดอื่นหรือขนาดอื่น ก็อาจทำกุญแจขึ้นใหม่ได้โดยง่าย.

ในการตรวจให้คะแนน ให้นับตามจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกเพียงประการ เดียวเท่านั้น. วิธีที่ง่าย ก็โดยใช้ดินสอดหรือปากกาแดง ขีดทับบนรอยคำตอบของเด็ก ดังที่ปรากฏตรงตามรูที่เจาะไว้ นั่น พร้อมกับนับไปในใจ, ไม่ต้องเอาใจใส่ต่อ ข้อที่นักเรียนตอบผิดเลย. การให้คะแนน จะตรวจนับแต่เฉพาะข้อที่ตอบถูกเท่านั้น.

การใช้เซลลูลอยด์หรือแผ่นกระดาษใสทำกุญแจ ก็เพื่อให้มองเห็นการขีด ตอบของนักเรียนไปพร้อมๆ กันด้วย ว่าแต่ละข้อจะต้องมีคำตอบเพียงขีดเดียวเท่านั้น เป็นวิธีป้องกันการขีดกอบหลายๆ ช่อง. โดยปรกติ ถ้าข้อใดมี 2 ขีดเพราะนักเรียน เปลี่ยนคำตอบ ก็ควรจะมียอยกากบาททับอยู่แห่งหนึ่งเสมอ, ดังที่ใดกล่าวกำชับไว้ แล้วเมื่อตอนอธิบายวิธีทำ ว่าถ้าข้อใดมีเกิน 1 ขีดจะถือว่าข้อนั้นผิด. แต่ทั้งนี้ผู้ตรวจ ก็ควรจะพิจารณา ด้วยดุลยพินิจของตนประกอบด้วยว่า การที่นักเรียนขีดตอบเกินหนึ่ง ขีดนั้น เป็นเจตนาจริงตามนั้นหรือไม่, เพราะบางทีอาจเป็นขีดที่เด็กไม่ได้ตั้งใจตอบ และเป็นแต่เพียงรอยเส้นเบาๆ ขณะที่เขากำลังคิดหาคำตอบ และรีบเร่งจนลืมกากบาท ทับไปเสียก็มี. ถ้าพิจารณาว่าเป็นเช่นนั้นแล้ว ก็ควรอนุโลมให้โอกาสแก่เด็กด้วย.

แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ตรวจจะต้องถือหลักในการให้คะแนนไว้ดังนี้,

- (1) คิดคะแนนให้ 1 แต้มเสมอสำหรับข้อที่ตอบถูก ไม่มีการคิดให้ครึ่งคะแนนหรือเศษของคะแนนเลย.
- (2) สำหรับข้อที่ตอบผิด, ข้อที่มี 2 คำตอบหรือมากกว่าโดยจงใจ, หรือข้อที่ไม่ได้ตอบเว้นว่างไว้, หรือข้อท้ายๆ ที่นักเรียนตอบไม่ทันเหล่านั้, ให้ถือเป็นตอบผิดและได้คะแนนเป็น 0 ทั้งสิ้น.
- (3) การให้คะแนน ให้นับแต่เฉพาะจำนวนข้อที่ตอบถูกอย่างเดียว, ไม่มีการหักคะแนนข้อผิด หรือหักการเดา โดยคิดเป็นคะแนนติดลบ หรือโดยใช้สูตรแก้การเดาค่ายประการใดๆ เลย.
- (4) การทดสอบชนิดนี้ ไม่มีการหักคะแนนสกรปรกหรืออื่นใดทั้งสิ้น. ถึงแม้จะมีเด็กทอดหรือขีดเขียนอะไรๆ ในที่ว่างของกระดาษคำตอบ หรือด้านหลังของกระดาษคำตอบก็ตาม ก็จะต้องไม่ถือเป็นสาเหตุในการหักคะแนนจากผลการสอบของเขาเลย.
- (5) ต้องคิดคะแนนของแต่ละข้อเท่ากับ 1 คะแนนเต็ม เพียงอย่างเดียวเท่านั้น, ห้ามคิดคะแนนเป็นข้อละ 2 แต้มหรือครึ่งแต้ม หรืออื่นใดอีก. นั่นคือ การตรวจมีวัตถุประสงค์ที่จะทราบว่า นักเรียนคนใดตอบถูกกี่ข้อเป็นประการสำคัญ. ฉะนั้นจำนวนคะแนนที่เขาได้จึงแทนจำนวนข้อที่เขาตอบถูกนั่นเอง, และจากตัวเลขคะแนนชนิดนี้จึงจะสามารถนำไปอ่าน จากเกณฑ์มาตรฐานของแบบทดสอบนั้นๆ เพื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนที่มีความหมายต่อไปได้.

5.00 เกณฑ์ปรกติ

5.10 ความจำเป็นที่ต้องมีเกณฑ์ปรกติ.

การสอบวัดใดๆ จะมีความหมาย ก็ต่อเมื่อผลการสอบนั้นสามารถบอกถึงสถานภาพของผู้สอบว่า มีระดับความสามารถ หรือมีสมรรถภาพเด่นก้อยกว่าบุคคลอื่นๆ ภายในกลุ่มนั้นเพียงใด, เพื่อครูอาจารย์จะได้นำผลนั้นไปใช้ในการประเมินค่า หรือแยกคัดจัดประเภทนักเรียนเหล่านั้นได้ถูกต้อง ว่าใครควรจะสอบไล่สอบตก หรือเป็นเด็กประเภทเก่ง-อ่อน หรือควรจะรับไว้และไม่รับ เป็นต้น.

จากนี้จึงอาจเห็นได้ว่า การสอบที่ดี จะต้องประกอบด้วยเครื่องมือวัด หรือแบบทดสอบที่ดี ร่วมกับวิธีการวัดและการแปลผลที่ถูกต้องด้วย จึงจะบรรลุผลตามความปรารถนา. เรื่องนี้ทำนองเดียวกับการหาน้ำหนักของวัตถุ ซึ่งจะต้องเริ่มด้วยการมีเครื่องชั่งที่ดี พร้อมกับมีวิธีการวัด และหน่วยตั่งน้ำหนักตาม พิกัดมาตราที่กำหนดไว้ จึงจะสามารถแปลความหมายของความหนัก-เบาให้ตรงกันได้.

ในปัจจุบัน วิธีการ ประเมินค่าและแปลผลการ สอบต่างๆ ยังไม่สมบูรณ์มากนัก ดังเช่นที่กำหนดไว้เป็นเกณฑ์ตายตัวสืบเนื่องกันต่อๆ มาว่า นักเรียนจะต้องสอบให้ได้คะแนนอย่างน้อย 50% หรือครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม จึงจะนับว่าเป็นผู้ที่สอบไล่ได้หรือมีความรู้เข้าเกณฑ์ตามที่ต้องการ เป็นต้น. ความผิดพลาดของการประเมินค่าแบบนี้ อยู่ตรงที่ความหลงผิดอย่างน้อยยอประการด้วยกัน. คือในประการแรกก็จากที่นึกเอาเองว่า ตัวคำถามหรือข้อสอบต่างๆ ที่ออกมา นั้น มีคุณภาพดีแล้วเหมาะสมกับเด็กนักเรียนระดับนั้นแล้ว, หรือบางทีถึงขนาดที่ปลงใจเชื่อว่า มีความยากง่ายเป็นมาตรฐานสำหรับชั้นนั้นแล้วก็มี. ความมกมายประเภทนี้เป็นที่น่าสงสารมาก เพราะถ้าเกิดไล่เลียงว่า ข้อสอบนั้นมีคุณภาพดีในทันใด หรือมีความยากง่ายเป็นเท่าใดแล้ว ก็ไม่เคยปรากฏว่าสามารถพิสูจน์และชี้แจงได้เลย แม้แต่ประตู่เดียว. ฉะนั้นความคิดนี้จึงมีสภาพเป็นเพียงความเห็นที่เลื่อนลอย และยังห่างไกลกับวิธีการของวิทยาศาสตร์อยู่มาก.

ความคลาดเคลื่อนประการที่สอง ก็ได้แก่การหลงผิดที่ไปยึดเอาตัวเลขคะแนนมาเป็นเครื่องชี้บอกปริมาณความรู้ของนักเรียน, เช่นมีความคิดว่า เด็กที่สอบได้

20 คะแนนจะมีความรู้มากเป็น 2 เท่าของเด็กที่สอบได้ 10 คะแนน ทำนองเดียวกับก้อนหิน 20 กิโล ก็หนักเป็น 2 เท่าของหิน 10 กิโล, หรือเงิน 20 บาทก็มีค่ามากเป็น 2 เท่าของเงิน 10 บาท เป็นต้น. ความเข้าใจผิดประเภทนี้เอง ที่ทำให้เกิดเกณฑ์ตัดสินได้-ตกที่ 50% กันขึ้น เพราะคิดไปว่า เด็กที่สอบได้ 50% เป็นผู้ที่มีความรู้ขนาดปานกลาง สมควรยอมให้เลื่อนชั้นได้. แต่ถ้าถามว่าคะแนน 50% นี้หมายถึงอะไร, จะหมายถึงผู้ที่มีความรู้ครึ่งหลักสูตร หรือครึ่งหนึ่งของครูที่สอน หรือครึ่งของอะไรๆ แล้ว ก็ไม่สามารถชี้แจงได้อีกเช่นกัน, หนักๆ เข้าก็จะต้องตอบว่า 50% ของคะแนนเต็มของข้อสอบฉบับนั้น เท่านั้นเอง.

การที่เห็นแต่เพียงตัวเลขคะแนนของวิชาหนึ่งว่ามากกว่าอีกวิชาหนึ่ง แล้วจะไปลงสรุปว่าเด็กนั้นเก่งวิชาแรกมากกว่าวิชาหลัง เช่นนี้, ย่อมไม่ถูกต้องด้วยเหตุผลอันใดเลย. เริ่มตั้งแต่คะแนนเต็มของแต่ละวิชาเหล่านั้น ไม่เท่ากัน ซึ่งจะมีผลให้นักเรียนมีโอกาสได้คะแนนสูงๆ ในวิชาที่มีคะแนนเต็มมาก มากกว่าในวิชาที่มีคะแนนเต็มน้อย, นี่เป็นประการที่หนึ่ง. และในประการที่สองนั้น ถึงแม้ว่าจะนำคะแนนดิบเหล่านั้นมาทำเป็นเปอร์เซ็นต์เสียให้หมด โดยหวังจะให้มีความรู้หรือคะแนนเต็มของทุกวิชาให้เป็น 100 หน่วยเท่าๆ กันก็ตาม แต่ตัวเลขเปอร์เซ็นต์ที่ได้นั้น ก็ยังคงมีสภาพเป็นเพียงการอนุมานที่เลื่อนลอยอยู่มากเช่นเดียวกัน, เพราะไปหวังเอาเองว่าเด็กที่สอบเลขในใจได้คะแนน $\frac{5}{10}$ นั้น คงจะมีความสามารถเทียบเท่ากับ 50% หรือสามารถสอบได้ $\frac{50}{100}$ คะแนน ถ้าเราขยายคะแนนเต็มของวิชานั้นให้มากถึง 100 คะแนน. เรื่องนี้คล้ายๆ กับว่า ถ้ามีคำถามอยู่ 10 ข้อและเด็กตอบถูก 5 ข้อแล้ว ถึงเราจะขยายคำถามนั้นให้ยาวถึง 100 ข้อ เด็กก็จะต้องตอบถูกถึง 50 ข้อด้วย, ซึ่งจะเป็นความฝันที่กล้าหาญเกินไปสักหน่อย เพราะไม่มีโอกาสที่จะเป็นจริงตามนั้นได้เลย. จากนั้นจึงอาจเห็นได้ว่า การคิดคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ก็ไม่ทำให้เกิดมรรคผลอะไรดีขึ้นกว่าคะแนนเต็มหรือคะแนนดิบ, แต่กลับจะซ้ำร้าย กลายเป็นขยายความผิดให้มากยิ่งขึ้น และนำไปหลงมากขึ้นอีกด้วย.

ความผิดพลาดประการที่สาม ก็ได้แก่ความรู้ไม่เท่าทันในเรื่องธรรมชาติของตัวเลขคะแนน, โดยนึกไปว่า คะแนนของแต่ละวิชามีหน่วยเป็นชนิดเดียวกันและเท่ากัน เพราะนับชั้นที่ละหนึ่งๆ แบบเดียวกับตัวเลขในคณิตศาสตร์ จึงสามารถนำมารวมกันได้โดยตรงกึ่งเช่นคะแนนรวมใน ต. ๒ ก. เป็นต้น. ความเข้าใจผิดในเรื่องนี้ ก็เทียบได้กับที่เอาเงิน 1 ดอลลาร์ไปรวมกับ 1 บาท แล้วได้เป็น ๒, ซึ่งเป็นวิธีการรวมคะแนนที่ไร้สาระ และมีสภาพไม่ดีไปกว่าเด็กชั้นป.๑ ที่เคยเรียนเรื่องโจทย์มาตราบมาแล้วเท่าใดนัก.

สาเหตุที่ไม่สามารถนำคะแนนดิบของวิชาต่างๆ มาเทียบและรวมกันได้โดยตรงนั้นก็เนื่องมาจากความแตกต่างในธรรมชาติและเนื้อหาของแต่ละวิชาโดยเฉพาะ, ดังเช่นคำถามในวิชาภาษาไทย เลขคณิต และศิลปศึกษาเหล่านี้ ต่างต้องการความรู้ความสามารถในการตอบแตกต่างกันไปคนละชนิดๆ ทั้งสิ้น, ฉะนั้น 1 คะแนนของแต่ละวิชาเหล่านี้จึงมีคุณค่าไม่เหมือนกันหรือเท่ากัน และไม่สามารถนำมารวมกันได้โดยตรงด้วย. ถึงแม้ในวิชาเดียวกันก็ตามที่ ข้อสอบที่ออกถามเมื่อตอนต้นเทอมกับกลางเทอม ก็ยังไม่สามารถนำมารวมกันได้อยู่นั่นเอง เพราะอย่างไรๆ ฉบับหลังก็ย่อมจะยากกว่าฉบับแรกอยู่เสมอ, ทั้งๆ ที่ทั้งสองฉบับนั้นต่างก็มุ่งวัดสมรรถภาพชนิดเดียวกันอยู่.

ความเสียหายในการสอบวัดทั้ง ๑ ประการที่กล่าวมานี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการตัดสินได้-ตกที่ ๕๐% นั้น นับว่าเป็นความบกพร่องที่มีผลจนกระทบต่อชีวิตมนุษย์เป็นอันมาก. ความผิดพลาดนี้อาจชี้ให้เห็นได้ง่ายๆ โดยเกือบไม่ต้องการพิสูจน์หรือทดลองใด ๆ เลยก็ได้ว่า คะแนนต่าง ๆ ที่เด็กสอบได้ในแต่ละครั้ง ๆ นั้น จะขึ้นอยู่กับความยากง่ายของข้อสอบเป็นประการแรก และเป็นประการที่สำคัญที่สุด. นั่นคือ ถ้าคราวใดกรรมการออกข้อสอบยากเกินกว่า ภูมิปัญญาของนักเรียนแล้ว คะแนนจากการสอบครั้งนั้นก็จะลดต่ำลงทันที, นักเรียนทั่วไปจะไม่สามารถทำคะแนนได้ถึง ๕๐% กลายเป็นสอบตกกันมาก, และโดยนัยตรงข้าม ถ้าข้อสอบครั้งใดตามง่ายกว่าธรรมดา คะแนนของผู้สอบในครั้งนั้นก็จะสูงมากกว่าปรกติ ทำให้นักเรียนสอบไล่ได้กันมากขึ้น.

ด้วยประการฉะนี้ เพื่อเป็นการแผ่ความยุติธรรมให้เสมอหน้าและทั่วกันแก่ทุกฝ่าย การวัดผลที่เป็นวิทยาศาสตร์ตามแบบประชาธิปไตย จึงนิยมใช้คะแนนเฉลี่ยจากการสอบเหล่านั้นมาเป็นหลักเริ่มต้นในการวัดผล. แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่า ให้เอาคะแนนเฉลี่ยมาใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินได้-ตก, แต่หมายถึงการเอาคะแนนเฉลี่ยมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการวัด เพื่อนำไปกับสินได้-ตกอีกทีหนึ่ง. หลักการใหม่นี้มีคุณวิเศษ ตรงที่สามารถช่วยขจัดความบกพร่องของการสอบได้หลายประการ, เช่นในบางโอกาสที่ข้อสอบเกิดยากเกินไปจริงๆ ผู้สอบต่างก็จะได้คะแนนน้อยๆ ไปตามกัน คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบนั้นก็เลยลดตามลงไปด้วย พร้อม ๆ กับ จุดหลักของการวัดก็จะเลื่อนต่ำลงไปเองโดยอัตโนมัติ. หรือถ้าบังเอิญว่าข้อสอบนั้นง่ายเกินไป เด็ก ๆ ก็จะได้คะแนนสูงมากขึ้น ซึ่งก็เท่ากับไปเลื่อนคะแนนเฉลี่ยและจุดหลักให้สูงตามไปด้วย, คราวนี้ ใครสอบได้คะแนน 60% ก็อาจกลายเป็นคนรั้งท้ายหรือสอบตกไปเลยก็ได้. ฉะนั้น ด้วยการใช้คะแนนเฉลี่ยเป็นจุดหลัก ความไม่ยุติธรรมอันเนื่องมาจากข้อสอบยากง่ายทั้งสองกรณี ก็จะสิ้นไปเองโดยปริยาย.

การวัดผลแบบวิทยาศาสตร์ ใช้สภาพความจริงเท่าที่ปรากฏจากการสอบนั้น ๆ มาเป็นหลักในการวินิจฉัย และสำหรับวิธีการการสอบได้สอบตก, ไม่พยายามใช้ความคาดคะเนของผู้ออกข้อสอบมาเกี่ยวข้องด้วยเลย. ทั้งนี้โดยมีเหตุผลว่า ถึงแม้ว่าครูหรือผู้ออกข้อสอบจะมีความปรารถนาสูงส่ง อยากให้มาตรฐานการเล่าเรียนสูงขึ้น และต้องการให้นักเรียนได้อย่างนั้นและเก่งอย่างนั้นก็ตาม แต่ถ้าสิ่งนั้นเกินวิสัยเด็กธรรมดาสามัญชนแล้ว ความปรารถนาดีเหล่านั้นก็อาจกลายเป็นทรรายประเภทภาวทัศน์หาได้ง่าย ๆ. ตัวอย่างจริงของเรื่องนี้ก็ได้แก่การสอบคัดเลือกต่างๆ ที่ปรากฏว่าสอบคัดเลือกแล้วตกหมด โดยอ้างว่ายังมีมาตรฐานความรู้ต่ำอยู่มาก เป็นต้น. พฤติการณ์เช่นนี้ขัดแย้งอำนาจของภาวทัศน์ ที่กำหนดความหวังหรือตั้งเกณฑ์ไว้สูงเกินไป จนลืมนึกถึงสภาพของวัตถุดิบที่มีอยู่ในมือ ว่ามีคุณภาพอยู่เพียงแค่นั้น หรือมิให้เลือกแต่เพียงเท่านั้นเอง. ถึงแม้จะมีเด็กเก่งที่เก่งกว่าคนอื่นอีกก็จริง, แต่ก็เป็นโชคร้าย, ที่

เด็กเก่งเหล่านั้น เขาก็ไม่ต้องการมาเป็นลูกศิษย์เรา เขาพากันไปสมัครสอบที่อื่นหรือเลือกเรียนวิชาอื่น ๆ เสียหมด ก็อาจเป็นไปได้.

วิธีการวัดผลที่ใช้คะแนนเฉลี่ยเป็นจุดหลัก แล้วจำแนกคะแนนออกเป็นชั้น ๆ ไปตามสภาพความเป็นจริงของนักเรียนเหล่านั้น เรียกว่าการสร้างมาตรฐานเกณฑ์ปรกติ (Standardized Norm) ของผลการสอบเหล่านั้น, ซึ่งในปัจจุบันถือว่าเป็นขบวนการวัดผลที่ยุติธรรม และสอดคล้องกับธรรมชาติมากที่สุด. หลักการง่าย ๆ ของการวัดแบบนี้มีอยู่ว่า ถ้าใครสอบได้คะแนนอยู่เหนือจุดหลัก ก็แปลว่าเป็นผู้มีความรู้ความสามารถสูง เก่งกว่าเด็กทั่ว ๆ ไป, ถ้ายิ่งสูงห่างจากคะแนนเฉลี่ยมากเท่าใด ก็ยิ่งเป็นเด็กเก่งมากขึ้นเพียงนั้น. และโดยนัยตรงข้าม ถ้านักเรียนคนใดสอบได้คะแนนต่ำกว่ารายเฉลี่ยก็เป็นเด็กไม่เก่ง และถ้ายิ่งต่ำมากลงไปอีก ก็ยิ่งเป็นเด็กอ่อนในวิชานั้นมากขึ้นตามลำดับ.

จากนั้นจะเห็นว่า การสร้างเกณฑ์ปรกติ มีความสำคัญตรงที่จะต้องแบ่งคะแนนออกจากจุดหลักให้เป็นช่วง ๆ ให้เท่ากันอย่างมีความหมาย ทั้งตอนบนและตอนล่าง, และในการนี้จะใช้คะแนนดิบหรือเปอร์เซ็นต์มาแบ่งไม่ได้ ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาแล้ว ว่าคะแนนดิบมีหน่วยไม่เท่ากันและยังไร้ความหมายอยู่มาก, จำเป็นที่จะต้องใช้วิธีการทางสถิติมาช่วยแปลงคะแนนต่าง ๆ เหล่านั้น ให้มีหน่วยเทียบเท่ากันเสียก่อน จึงจะสามารถตัดคะแนนเหล่านั้นออกเป็นช่วง ๆ ได้ตามต้องการ. จากนั้นก็ทำบัญชีสำเร็จสำหรับเปลี่ยนมาตราว่า แต่ละคะแนนดิบที่เด็กสอบได้นั้น จะมีค่าเทียบเท่ากับคะแนนแปลงรูปที่สร้างขึ้นมานั้นเป็นเท่าใด.

โครงการสร้างเกณฑ์ปรกติ โดยวิธีเปลี่ยนคะแนนดิบของทุกวิชาให้เป็นคะแนน T ปรกติ (Normalized T score) หมดทุกฉบับ. การปฏิบัติเช่นนี้ก็ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะให้ผลการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้โดยตรง และสะดวกต่อการใช้อย่างยิ่ง, และอีกประการหนึ่งนั้นก็เพราะมีความเห็นว่า คะแนน T ปรกตินี้มีหน่วยที่เท่ากัน และมีหลักการ สมบูรณ์ มากกว่าคะแนนแปลงรูปชนิดอื่น ๆ ด้วย.

การสร้างเกณฑ์ปรกติของแบบทดสอบต่าง ๆ ให้เป็นคะแนน T ปรกตินี้ร่วมกันก็เสมือนกับที่เราเปลี่ยนมาตราเงิน ปอนด์, ดอลลาร์, และเงินกิบ, ให้เป็นมาตราเงินบาทเสียให้หมด นั่นเอง. ฉะนั้นคะแนนใหม่ที่ได้จึงมีความหมายเป็นอย่างเดียวกัน และสามารถนำมารวมกันได้โดยตรงอย่างถูกต้องตามหลักวิชา. ยิ่งกว่านั้น มาตราคะแนน T นี้ก็ง่ายใช้สะดวก มีราคาตั้งแต่ 0 ถึง 100 คล้าย ๆ กับสเกลของเงินบาท หรือเส้นติเมตรของไม้เมตร, โดยมีรายละเอียดอยู่กึ่งกลางตรงที่ $T = 50$ พอดี. และในการใช้คะแนนชนิดนี้ ก็ต้องไปกังวลว่า วิชาใดจะมีคะแนนเต็ม, คะแนนเฉลี่ย, หรือความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเท่าใดเลย เพราะไม่ว่าวิชานั้นจะมีค่าเหล่านี้เป็นเท่าใดก็ตาม เมื่อนำมาแตกเป็นคะแนน T แล้ว ต่างก็จะมีคะแนนเฉลี่ยใหม่เท่ากับ 50 หน่วย และความเบี่ยงเบนก็จะเท่ากับ 10 หน่วยเหมือนกันหมดทุกวิชา กลายเป็นตัวเลขมาตราเดียวกันตลอด.

5.20 วิธีสร้างเกณฑ์ปรกติ.

การสร้างเกณฑ์ปรกติแบบคะแนน T ต้องใช้เทคนิคทางสถิติอยู่บ้าง, ผู้ที่สนใจอาจศึกษารายละเอียดและวิธีทำได้จากรายงาน ความก้าวหน้า ของโครงสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน ฉบับที่ 2, ซึ่งสำนักงานทดสอบได้พิมพ์เป็นเอกสารอีกชุดหนึ่งต่างหากแล้ว.

6.30 การใช้เกณฑ์ปรกติ.

6.31 วิธีอ่านเกณฑ์ปรกติ. ในตอนท้ายของหนังสือคู่มือนี้ จะมีบัญชีสำเร็จสำหรับอ่านคะแนนดิบให้เป็นคะแนน T ปรกติได้โดยตรง เป็นราย ๆ วิชา. เมื่อครูตรวจกระดาษคำตอบว่า นักเรียนคนใดตอบถูกกี่ข้อ หรือได้คะแนนดิบเท่าใดแล้วก็ไปเปิดบัญชีอ่านให้เป็นคะแนน T ปรกติได้เลยทันที. การอ่านเกณฑ์ปรกติจะต้องระวังให้ถูกแถวของวิชานั้น ๆ เสมอ, วิธีที่ดี ควรอ่านไปที่ละวิชาจนหมดจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ และเมื่อจะอ่านเกณฑ์ปรกติของวิชาใด ก็ควรใช้กระดาษปิดตัวเลขของเกณฑ์อื่น ๆ เสียก่อน เพื่อกันลยาตา.

5.32 วิธีบันทึกคะแนน T ประกติ. ควรบันทึกด้วยหมึกหรือดินสอคนละสีกับตัวเลขคะแนนดิบ และถ้าใช้กระดาษคำตอบตามแบบของสำนักงานทดสอบแล้ว ก็จะมีช่องเล็ก ๆ ที่ริมด้านขวาสำหรับบันทึกคะแนน T และอื่นๆ ได้อีกหลายช่อง, และควรตกลงกันว่า ช่องที่ 1 สำหรับเขียนคะแนนดิบ ส่วนช่องที่ 2 สำหรับเขียนคะแนน T ประกติ เป็นต้น.

5.33 การแปลคะแนน T ประกติ. คะแนนชนิดนี้นิยมแปลความหมายเป็นในรูปของเปอร์เซ็นต์ที่อยู่เหนือกว่าผู้อื่น ดังที่แสดงไว้ในบัญชีต่อไปแล้ว. **เปอร์เซ็นต์ที่อยู่เหนือ** นี้มีความหมายว่า นักเรียนผู้นั้นเก่งกว่าเด็กอื่นๆ อยู่กี่คน ในจำนวนเด็กทั้งหมด 100 คน. ดังเช่นนักเรียนที่สอบได้คะแนน T 90 ก็อ่านจากตารางว่า, เขาเก่งกว่า หรือมีความรู้เหนือกว่าคนอื่นอยู่ 2.28 % คือใน 100 คน เขาจะมีความรู้สูงกว่าเด็กอื่นๆ อยู่ 2.28 หรือ 2 คน ซึ่งก็เท่ากับเป็นเด็กจวนได้ทีโหล่นั่นเอง.

ถ้าจะเทียบให้เห็นง่ายขึ้นอีกก็อาจสมมุติได้ว่า ถ้าเอาความรู้ของเด็ก 100 คนมาเรียงกันเป็นแถวบนชั้นบันไดความรู้ ตั้งแต่ 0 ชั้นที่พจนจนถึงยอด 100 ชั้นแล้ว, นักเรียนคนที่สอบได้คะแนน T 90 ของวิชาใดๆ ก็ตาม ก็เสมือนกับเขายืนอยู่บนบันไดชั้นที่สูงกว่าคนอื่น ๆ อยู่เพียง 2 คน, ซึ่ง ณ ตรงนั้น จะมีเด็กเป็นรองอยู่ใต้เขา 2 คน พร้อมๆ กับอีก 98 คนอยู่สูงกว่าเขา. โดยทำนองเดียวกัน ผู้ที่สอบได้คะแนน T 50 ในวิชาใดๆ ก็ตาม ก็อ่านจากบัญชีว่าตรงกับ % ที่เหนือผู้อื่นอยู่ 50.00 ฉะนั้นก็แปลว่า เด็กนั้นมีความรู้ระดับปานกลางพอดี คือเขายืนอยู่ตรงกึ่งกลางของบันไดความรู้ มีผู้อยู่ใต้เขา 50 คน พร้อมๆ กับอีก 50 คนอยู่เหนือเขาเท่าๆ กัน.

บัญชีสำหรับแปลงคะแนน T ปรกติ ให้เป็นจำนวนร้อยละที่อยู่เหนือกว่าผู้อื่น.
(จาก Henry E. Garrett ในหนังสือ *Statistics in Psychology and Education*)

คะแนน T ปรกติ	% ที่อยู่ เหนือผู้อื่น	คะแนน T ปรกติ	% ที่อยู่ เหนือผู้อื่น
10	.0032	50	50.00
11	.0048	51	53.98
12	.007	52	57.93
13	.011	53	61.79
14	.016	54	65.54
15	.023	55	69.15
16	.034	56	72.57
17	.048	57	75.80
18	.069	58	78.81
19	.097	59	81.59
20	.13	60	84.13
21	.19	61	86.43
22	.26	62	88.49
23	.35	63	90.32
24	.47	64	91.92
25	.62	65	93.32
26	.82	66	94.52
27	1.07	67	95.54
28	1.39	68	96.41
29	1.79	69	97.13
30	2.28	70	97.72
31	2.87	71	98.21
32	3.59	72	98.61
33	4.46	73	98.93
34	5.48	74	99.18
35	6.68	75	99.38
36	8.08	76	99.53
37	9.68	77	99.65
38	11.51	78	99.74
39	13.57	79	99.81
40	15.87	80	99.865
41	18.41	81	99.903
42	21.19	82	99.931
43	24.20	83	99.952
44	27.43	84	99.966
45	30.85	85	99.977
46	34.46	86	99.984
47	38.21	87	99.9890
48	42.07	88	99.9928
49	46.02	89	99.9952
		90	99.9968

ถ้าใครสอบได้คะแนน T 70 ซึ่งตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่เหนือกว่าผู้อื่นอยู่ 97.72 หรือ 98% ก็แปลว่าเขาเรียนอยู่บนบันไดขั้นที่ 98, อยู่สูงกว่าคนอื่น 98 คนในร้อย. คือใน 100 คน, จะมีเด็กอื่นๆ อยู่ใต้เขาถึง 98 คน และยังมีอยู่อีก 2 คนเท่านั้นที่มีความรู้สูงกว่าเขา เป็นต้น.

5.34 การประเมินคะแนน T ประกิติ. เมื่อสามารถวัดว่า นักเรียนคนใดได้คะแนน T เท่าใด และเหมือนกับเขายืนอยู่บนบันไดความรู้ขั้นที่เท่าใดแล้ว, ต่อไปก็เป็นการประเมินราคาของคะแนนเหล่านั้น ว่ามีคุณภาพ สูง—ต่ำ หรือดีเลวปานใด อันเป็นเรื่องของการตัดสินชี้ขาดหรือการตีราคาโดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ให้กับนักเรียนผู้นั้น ว่าควรจะยกย่องให้เขาเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเทียบเท่ากับระดับใด. ตามหลักสากล นิยมแบ่งคุณภาพเหล่านี้ออกเป็น 5 ระดับ, ดังเช่นในชั้นอุดมศึกษาก็อาจตั้งชื่อเป็นระดับ A, B, C, D, E, หรืออาจเป็นระดับ ก, ข, ค, ง, และ จ, ก็ได้, ซึ่งชื่อต่างๆ เหล่านี้พอจะเทียบได้กับระดับ ดีมาก—ดี—พอใช้—ยังไม่พอใช้—อ่อน นั่นเอง.

โครงการนี้ได้กำหนดวิธีประเมินคุณภาพผลการทดสอบ โดยแบ่งคะแนน T ออกเป็น 5 ระดับดังนี้,

ตั้งแต่ T 65 และสูงกว่า แปลว่า ดีมาก

ตั้งแต่ T 55 - 65 แปลว่า ดี

ตั้งแต่ T 45 - 55 แปลว่า พอใช้

เฉพาะตรง T 50 แปลว่า มีความสามารถปานกลางพอดี

ตั้งแต่ T 35 - 45 แปลว่า ยังไม่พอใช้

ตั้งแต่ T 35 และต่ำกว่า แปลว่า อ่อน

จะสังเกตเห็นว่า การแบ่งระดับดังข้างต้นนี้ จะมีคะแนน T บางตัวซ้ำกันที่ตรงหัวและตรงท้ายของช่วงคะแนน, ดังเช่นที่ T 55 เป็นต้น. การที่เป็นเช่นนั้นก็เพราะตรง T 55 นั้นเป็นจุดแบ่งเขตระหว่างกลุ่ม, ฉะนั้น ถ้านักเรียนคนใดได้

คะแนน T ตรงจุดแบ่งเขตเหล่านั้นพอดี คือที่ T 85, 45 55, และ 65 แล้ว ก็อาจเกิดสงสัยไม่แน่ใจว่าควรจะให้เขาอยู่ในกลุ่มใด. วิธีแก้ไขในเรื่องนี้ก็ให้ถือเป็นหลักไว้ว่า ให้เลื่อนนักเรียนที่คาบเส้นผู้นั้นขึ้นไปอยู่ในกลุ่มสูงที่ถัดไปเสมอ เพื่อผลทางจิตวิทยา, เพราะโอกาสที่นักเรียนคนเดียวกันจะได้คะแนนตรงนั้นซ้ำๆ กัน มีอยู่น้อยมาก.

การประเมินค่าโดยวิธีนี้ ในการสอบทั่วๆ ไป จะมีนักเรียนระดับที่มากอยู่ประมาณ 7 เปอร์เซนต์ ของนักเรียนทั้งหมด, และจะมีอยู่ประมาณ 24% ที่อยู่ในเกณฑ์ดี, ประมาณ 38% ที่อยู่ในเกณฑ์พอใช้หรือปานกลาง, กับอีก 24% ยังไม่พอใช้, และที่เหลือสุดท้ายอีก 7% เป็นเด็กกลุ่มอ่อน ที่ครูควรจะช่วยแนะแนะช่วยเหลือเขาให้มากๆ สักหน่อย.

5.40 ประโยชน์ของเกณฑ์ปรกติ.

คุณค่าของเกณฑ์ปรกตินี้มีอยู่เป็นเอกประการ แต่ในที่นี้ จะกล่าวแต่เรื่องที่มีความสำคัญมากเพียง 8 ประการ ดังนี้.

(1) ใช้สำหรับเปลี่ยนคะแนนดิบให้เป็นหน่วยที่มีความหมายยิ่งขึ้น. เรื่องนี้มาจากเหตุผลว่า ตัวเลขคะแนนดิบที่ได้จากการสอบต่างๆ นั้น ยังมีหน่วยไม่เท่ากัน, เป็นคนละชนิด, และยังไม่แปลความหมายไม่ได้แน่ชัดว่าหมายถึงอะไรกันแน่. ฉะนั้นในการวัดความสามารถใดๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้อง ปรับคะแนน ของแต่ละวิชาเหล่านั้น ให้เป็นหน่วยเดียวกันเสียก่อน ดังเช่นเกณฑ์ปรกตินี้, จึงจะสามารถนำมาเปรียบเทียบ และอธิบายความหมายของตัวเลขเหล่านั้นได้ชัดเจน และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น.

คุณประโยชน์ที่เป็นผลพลอยได้จากการใช้เกณฑ์ปรกตินี้ ก็ได้แก่ที่สามารถนำตัวเลขเหล่านั้นมารวมหรือหารเฉลี่ยกันได้โดยตรง อย่างตัวเลขธรรมดา. เช่นเมื่อต้องการทราบความสามารถเฉลี่ยของนักเรียนคนใดหรือของกลุ่มนักเรียน ใดก็ตาม ก็อาจจะทำได้โดยนำเอาคะแนน T ปรกติของทุกๆ วิชาเหล่านั้นมารวมกันแล้วหาร

เฉลี่ย. เช่น ค.ช. สำเร็จสอบวิชาทักษะตัวได้ T 55, วิชาปัญหา ได้ T 60, และเหตุผล ได้ T 40, ฉะนั้นคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 3 วิชาจึงเท่ากับ $\frac{55 + 60 + 40}{3} = 51.66$ หรือเท่ากับ T 52 ซึ่งอาจประเมินได้ว่า เขามีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางหรือพอใช้. ถ้าอยากทราบให้แน่ชัดลงไปอีกว่าเขาเด่นด้อยขนาดไหน ก็ไปอ่านบัญชีในหน้า 48 ว่า T 52 ตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่อยู่เหนือผู้อื่น 57.98 หรือ 58% ซึ่งแปลได้ว่า เขาสามารถเป็นบันไดความรู้ได้ถึงขั้นที่ 58 ใน 100 ขั้น, หรือในเด็ก 100 คน จะมีเด็กอื่นอยู่ใต้เขา 58 คน, หรือจะพูดกลับเสียก็ได้ว่า เขามีความรู้สูงกว่าคนอื่นอยู่ 58 คน พร้อมๆ กับมีอีก 42 คนที่อยู่เหนือเขาเก่งกว่าเขา.

การที่เราสามารถนำคะแนน T ของวิชาต่างๆ มารวมกันได้โดยตรงนี้ ก็เพราะเราแปลงคะแนนดิบของแต่ละวิชาเหล่านั้นด้วยเกณฑ์ปรกติ ให้เป็นมาตราเดียวร่วมกันหมด จึงสามารถนำมา บวก ลบ คูณ หาร กันได้อย่างถูกต้องหลักวิชา, ซึ่งคุณวิเศษชนิดนี้ คะแนนดิบและเปอร์เซ็นต์ไม่มีโอกาสทำได้เลย.

(2) ใช้ในการประเมินผลการศึกษา. เมื่อครูอาจารย์สอนศิษย์ไประยะหนึ่ง ก็คงอยากทราบถึงประสิทธิภาพในการสอนของตนและคุณภาพในการเรียนของเด็ก ว่ามีผลสัมฤทธิ์ถึงระดับใด สมกับความปรารถนาแล้วหรือไม่ เป็นต้น. นี่ก็คือความต้องการที่จะวัดและพิจารณาคุณภาพของการศึกษาเล่าเรียน ว่ามีมาตรฐานสูงต่ำเพียงใดนั่นเอง. งานนี้ย่อมแน่นอนว่า จะต้องนำเอาผลการทดสอบของแต่ละครั้งมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้, และคำตอบที่ถูกต้อ้นนั้น ย่อมจะขึ้นอยู่กับความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของการสอบวัดเป็นประการแรก. เกณฑ์ปรกติที่สร้างขึ้นนี้ สามารถสนองความต้องการดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาแล้วในข้อก่อน.

อนึ่ง ถ้าสามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้สัก 8—5 ปี แล้วนำแบบทดสอบชุดเดิมนั้นพร้อมกับเกณฑ์ปรกติ ไปทดลองกับนักเรียนรุ่นใหม่อีกครั้งหนึ่ง และนำผลมาเปรียบเทียบกับกัน, ก็จะช่วยให้สามารถประเมินคุณภาพทางการศึกษาและวิวัฒนาการของท้องถิ่นนั้นๆ ได้อีกด้วย, ว่าภายในระยะขวบปีดังกล่าว สถานภาพทางการศึกษามีการเคลื่อนไหวไปในทางใดบ้าง สามารถพัฒนาตรงตามทิศและระดับที่ปรารถนาไว้แล้วหรือไม่ และมีมาตรฐานสูงต่ำเป็นเช่นไรจากเดิม เป็นต้น.

(๓) ใช้ในการแนะแนว. นักเรียนในแต่ละชั้นและในแต่ละห้อง ย่อมจะมีระดับความรู้ความสามารถแตกต่างกันไปเป็นรายบุคคล. เราผู้เป็นครูไคร่ต้องการจะทราบว่าเด็กคนใดเก่งอ่อนในด้านใดบ้าง เพื่อจะชักจูงส่งเสริมเขาได้ตรงจุด ให้เขาร่ำเรียนตามความถนัด และมีชีวิตในงานนั้นอย่างมีความสุขสมกับอัธภาพ, ซึ่งเป็นเรื่องของ การแนะแนวนั่นเอง. และไม่ว่าจะเป็นการแนะทางการศึกษาหรืออาชีพก็ตามที่ ย่อมจะต้องเริ่มด้วยการวินิจฉัยสมรรถภาพของบุคคลหรือกลุ่มชนนั้นเสียก่อน ว่ามีความเด่น- ค้อยในทางใด, จากนั้นจึงจะให้คำแนะนำแก่เขาได้อย่างมีหลักมีเกณฑ์. แต่อย่างไร ก็ดี การวินิจฉัยนั้นก็ต้องอาศัยความแม่นยำและเที่ยงตรงของการวัด เช่นเดียวกับการ ประเมินค่า, และจะยิ่งต้องการความแน่นอนในระดับที่สูงกว่าด้วย เพราะการวินิจฉัย ความสามารถของบุคคล เป็นการเปรียบเทียบสมรรถภาพชนิดหนึ่งของเขากับความ สามารถชนิดอื่น ๆ ของบุคคลผู้นั้นเอง. ฉะนั้นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวินิจฉัยสมรรถภาพ เพื่อการแนะแนวนี้ จึงต้องมีความละเอียดคมมากกว่าข้อสอบแบบธรรมดาทั่ว ๆ ไป จึง จะสำเร็จ. เกณฑ์ปรกติแบบคะแนน T ที่สร้างขึ้น มีความไวเพียงพอสำหรับงาน คำนวณอยู่แล้ว.

ตรงนี้อาจมีผู้สงสัยว่า น่าจะใช้จำนวนคะแนนดิบหรือเปอร์เซ็นต์ที่เด็กสอบได้ มาเป็นเครื่องวินิจฉัยก็ได้ ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ผิดและคลาดเคลื่อนอยู่มาก, เพราะ คะแนนเหล่านั้นเป็นเพียงตัวเลขที่แสดงปริมาณงาน ที่เด็กแต่ละคนทำถูกต้องเท่านั้น ยังไม่แน่นอนเสมอไปว่า เด็กทั่วไปจะเห็นงานนั้นเป็นของง่ายหรือยากตามนั้นด้วย. ฉะนั้น เพื่อให้เกิดความยุติธรรมและมั่นใจยิ่งขึ้น การสอบวัดที่ดี จึงนิยมนำแบบ ทดสอบไปทดลองกับเด็กคนอื่นอีกมาก ๆ แล้วสร้างเป็นเกณฑ์ปรกติขึ้น. การวัดผลโดย ใช้เกณฑ์ปรกติ ก็เสมือนกับเราเอาเด็กคนนั้นไปเปรียบเทียบกับกลุ่มชน หรือกับ ประชากรเด็กอื่นนับด้วยพันด้วยหมื่นคนนั่นเอง, กล้าย ๆ กับเรามี ห้องเรียน ใหญ่มี นักเรียนในชั้นนับหมื่นคน แล้วทำการทดสอบพร้อมกัน. ผลการทดสอบจึงย่อมมี ความเชื่อมั่นได้มากกว่า และสามารถวินิจฉัยความเด่นด้อยของเขาได้ถูกต้องกว่าด้วย เพราะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างเด็กคนนั้นกับเด็กอื่น ๆ มากมาย จึงมีโอกาสผิดพลาด ได้น้อย, และยิ่งได้นำคะแนนเหล่านั้นมาปรับปรุงด้วยหลักการต่าง ๆ จนเป็นเกณฑ์

ปรกติแบบคะแนน T ด้วยแล้ว ก็เป็นอันหวังได้เลยว่า เกณฑ์ปรกติที่สร้างขึ้นนั้น จะอำนวยความสะดวกต่อขบวนการแนะแนวเป็นอเนกประการ, จนอาจกล่าวได้ว่า ถ้า การสอบโตปราศจากเกณฑ์แบบนี้แล้ว การวินิจฉัยสมรรถภาพเพื่อการแนะแนว ก็ มีอาจกระทำได้อย่างเต็มภาคภูมินัก.

6.00 ประโยชน์ของแบบทดสอบ

6.10 วิธีใช้ผลการสอบ.

ครูอาจารย์อาจใช้ผลการสอบจากแบบทดสอบเหล่านี้ไปค้นและพัฒนาการสอน การเรียนได้หลายประการเช่น,

(1) **ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์.** แบบทดสอบเหล่านี้เป็นเครื่องมือวัดที่มี ประสิทธิภาพสูง พอเพียงที่จะช่วยให้ครูได้ทราบระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน โดยมีต้องเหน็ดเหนื่อยและเสียเวลามากมายนัก. และจากการสอบที่ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมงด้วยแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับนี้ ก็จะได้ผลเกินแรงงานและเวลาอย่างประมาณ มิได้. หรือทางโรงเรียนจะแบ่งการทดสอบนี้ออกเป็น 2 ระยะ โดยใช้เวลาในตอน เข้าเพียงวันละ 1 ชั่วโมง ก็จะสามารถทราบระดับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียน เป็นรายบุคคลหรือรายห้องได้อย่างมั่นใจ และถูกต้องตามหลักวิชามากกว่า การวัดด้วยวิธีอื่น ๆ.

นักการศึกษาที่ฉลาด จะพยายามใช้การทดสอบเพื่อไปค้นและพัฒนาสมรรถภาพ ของศิษย์ตน มากกว่าที่จะสอบเพียงเพื่อให้รู้ได้—ตก หรือไครสอบได้ก็เปอร์เซ็นต์. แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดนี้ ได้สร้างเกณฑ์ปรกติไว้เป็น 2 ระยะ คือ **เกณฑ์มาตรฐานกลางปี** กับ **เกณฑ์ ปลายปี**. สำหรับเกณฑ์กลางปีจะบอกให้เราทราบว่า เมื่อเด็กได้ร่ำเรียนไปแล้วประมาณ 5 เดือนหรือครึ่งปีการศึกษา จนถึงเดือนตุลาคม นั้น เขามีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับใด. ผลที่ได้จากการสอบนี้ จะมีประโยชน์ ในด้านพัฒนาการศึกษาเป็นอันมาก เพราะอาจใช้เป็นสัญญาณเตือนให้ครูอาจารย์และ นักการศึกษา ได้ทราบถึงสถานภาพทางการเรียนของนักเรียนตน ว่ายังเด่นด้อยใน เรื่องใดอยู่บ้าง จะได้รีบปรับแก้การสอนการเรียนให้ถึงระดับเสียก่อนการสอบไล่

ปลายปี. ส่วนเกณฑ์มาตรฐานปลายปีนั้น ก็อาจใช้สำหรับวัดผลการเรียนเมื่อสิ้นปีการศึกษา ว่าต่างบรรลุความสำเร็จในวิชา^{นี้}เพียงใด, นักเรียนของเรามีมาตรฐานความรู้สูงต่ำกว่านักเรียนอื่นๆ ทั่วประเทศเช่นไรบ้าง, ควรกำหนดเกณฑ์ตัดสินสอบได้สอบตกที่ตรงไหน, และในที่สุด ควรวางแผนการศึกษาเพื่อแก้ตัวใหม่ในปีหน้าด้วยวิธีการใด เป็นต้น.

(2) **ใช้เพื่อวัดผลความรู้.** โดยปกติ นักเรียนในแต่ละชั้นและแต่ละห้องย่อมจะมีระดับความรู้ความสามารถแตกต่างกันอยู่บ้างเสมอ. เราผู้เป็นครู มีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงสภาพ^{นี้}ของศิษย์เหล่านั้นด้วย ว่าเขามีความรู้ใกล้เคียงกันหรือต่างกัน เพื่อที่จะได้ปรับการสอนและใช้วิธีสอนให้เหมาะกับสภาพ^{นี้}ๆ. เรื่องนี้อาจกระทำได้ง่าย โดยนำแบบทดสอบมาตรฐานชุด^{นี้}ไปวัดนักเรียนเหล่านั้น แล้วนำผลการแจกแจงของคะแนนเหล่านั้นมาเปรียบเทียบกัน, เช่นถ้าปรากฏว่า คะแนนของเด็ก^{นี้}ชั้น^{นี้}กระจายห่างจากกันมาก มีตั้งแต่เจอนเต็มจนถึงเจอนศูนย์ ก็แปลว่านักเรียนกลุ่ม^{นี้}มีความรู้ในเรื่อง^{นี้}แตกต่างกันมาก. ฉะนั้นวิธีสอนสำหรับนักเรียนในชั้น^{นี้}จึงควรปรับให้เป็นแบบวัดธรรมชาติตัวอย่างของจริงให้มากขึ้น เพื่อช่วยให้เด็กอ่อนงอกงามขึ้นทันเพื่อนเร็ว ๆ.

ถ้าผลการทดสอบ^{นี้}แสดงว่า คะแนนของนักเรียนเหล่านั้นเกาะกลุ่มใกล้เคียงกันคนที่ได้คะแนนสูงสุดและต่ำสุดไม่ห่างจากกันมากนัก ก็เรียกว่ามีพิสัย หรือช่วงความแตกต่างของคะแนน^{นี้}แคบ แสดงว่านักเรียนเหล่านั้นมีความรู้ใกล้เคียงกัน, แต่อาจใกล้เคียงในด้านเก่งหรือด้านอ่อนก็ได้. แต่อย่างไรก็ดี การที่คะแนนมีพิสัยแคบ^{นี้}จะช่วยให้การสอนสะดวกขึ้น เพราะระดับความรู้ของนักเรียนเป็นเอกพันธ์ ซึ่งหมายความว่า เก่งไล่เรียงกันหรืออ่อนปาน ๆ กัน. การที่ครูทราบพิสัยและพื้นเพความรู้ของศิษย์คนเช่น^{นี้} จะช่วยให้สามารถปรับการสอนการเรียนและเตรียมวิธีสอนให้เหมาะกับสภาพของนักเรียนกลุ่ม^{นี้}ได้ดียิ่งขึ้น.

(3) **ใช้ในการแยกประเภทนักเรียน.** เด็กแต่ละคนจะมีความรู้ความสามารถในวิชาการต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน เช่นบางคนอาจเก่งทางภาษาแต่อ่อนในวิชาเลข

หรือกลับกันก็ได้, แม้ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกัน ก็อาจมีเด็กบางคนเก่งในด้านทักษะแต่อ่อนในด้านเหตุผล ฉะนั้น ถ้าครูสามารถรู้สถานภาพของเขาแล้ว ก็อาจแยกนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ตามนั้นได้ เพื่อให้เขาจำเรียนอย่างมีความสุข สามารถสนองความต้องการและความถนัดตามอัธยาศัยของเขา ได้เหมาะสมยิ่งขึ้น.

การจัดกลุ่มนักเรียนตามความหมายนี้ มิได้หมายถึงการคัดเด็กเก่งและอ่อนให้แยกอยู่กันคนละห้อง ดังที่มักเข้าใจกัน, ซึ่งเป็นการกระทำที่ผิดและบังเกิดโทษมากกว่าคุณ. ตามความจริงนั้น การจัดนักเรียนในแต่ละห้องควรจะให้มีความใกล้เคียงกันทั้งเด็กอ่อนและเด็กเก่ง เสมือนกับทำห้องเรียนให้มีสภาพคล้ายกับโลกย่อส่วน ซึ่งจะประกอบด้วยมนุษย์เด่นและด้อยทั้งสองชนิด. ฉะนั้นตามที่กล่าวว่า ครูอาจใช้ผลการทดสอบไปแยกประเภทนักเรียนนั้น จึงหมายถึงการใช้ผลการสอบเพื่อไปส่งเสริมการเรียนของเด็กแต่ละคนให้ดีขึ้น จนเต็มกำลังความสามารถของเขาเป็นราย ๆ ไป, มิใช่หมายความว่า ถ้าใครเป็นเด็กอ่อนก็ให้ไปรวมอยู่กับกลุ่มเด็กอ่อนทั้งหมด โดยแยกเป็นห้องเก่งและห้องไม่เก่ง ก็หาไม่ได้.

ครูที่ฉลาด จะใช้ความรู้จากการทดสอบนี้ไปจัดนักเรียนภายในห้องเดียวกันออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามระดับความสามารถของแต่ละวิชา, เช่นอาจทำบัญชีหรือจำไว้ว่า เด็กชาย ก, ข, ค, สามคนนี้เป็นเด็กเก่งในด้านบวก,ลบ,คูณและหารเลข แต่อ่อนในด้านคิดโจทย์ปัญหา. ฉะนั้น ในช่วงเวลาสอนเลขบวกลบธรรมดา ก็ควรให้การบ้านแก่ ก, ข, ค, มากกว่านักเรียนอื่น ๆ หรือให้ไปค้นคว้าในตำรานั้นให้กว้างขวางกว่าธรรมดา, แต่พอถึงชั่วโมงเลขเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ก็ต้องเอาใจใส่แก่ 8 คนนี้มากกว่าเด็กอื่น ๆ และให้การบ้านเขาน้อยกว่าปรกติ เป็นต้น. การใช้ผลการสอบเพื่อไปค้นว่า ใครเก่งอ่อนในด้านไหน หรือยังขาดเกินในเรื่องใด จะได้แก้ไขและพัฒนาเขาให้ถูกต้องเช่นนั้น จึงจะตรงกับความมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้, มิใช่ใช้แบบทดสอบเพื่อไปวัดว่าใครเก่ง — อ่อน แล้วก็กำจัดให้เขาไปอยู่เสียนอกสังคม ซึ่งมีชีวิตของครูเลย.

(4) **ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถ.** แบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้ ได้พยายามสร้างขึ้นเป็นฉบับย่อยหลายฉบับ โดยแยกวัดความสามารถเป็นชนิด ๆ. ผลการสอบนี้จะช่วยให้ครูเห็นภาพความถนัดของนักเรียนแต่ละคนได้ชัดเจนขึ้น จะได้สามารถช่วยแก้ไขและส่งเสริมเขาได้ถูกต้อง เหมือนกับที่แพทย์ตรวจนั้นตรวจนี้ เพื่อค้นหาสมุฏฐานของโรค ก่อนที่จะวางยาแก้ไข. ฉะนั้นการใช้แบบทดสอบชุดนี้ จึงควรต้องใช้ให้ครบทั้ง 8 ชนิด จึงจะสามารถทราบอาการของเด็กได้ถูกต้อง.

อนึ่ง ในเรื่องการใช้ผลการสอบเพื่อวินิจฉัยนี้ ครูอาจารย์ก็ควรจะต้องรู้อถึงธรรมชาติในการเรียนของมนุษย์อยู่ประการหนึ่งว่า ความสำเร็จหรือผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาใด ๆ นั้น ส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพสมองหรือระดับปัญญาหรือความถนัดของเขาด้วย. ฉะนั้น ถ้าผลการสอบของแบบทดสอบเหล่านี้บ่งชี้ว่า นักเรียนคนใดมีความสามารถสูงหรือต่ำจนผิดสังเกตแล้ว ก็อย่าเพิ่งด่วนไปตีราคาว่าเขาเก่งหรืออ่อนโดยทันที, แต่ควรใช้แบบทดสอบความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์ไปตรวจสอบเขาประกอบด้วย ดังเช่นใช้แบบทดสอบเรียงอันดับ, เป็นต้น. การทำเช่นนี้ก็เพื่อหาข้อเท็จจริงจากด้านอื่นมายืนยันผลการสอบนี้อีกทางหนึ่ง จะได้ช่วยให้สามารถวินิจฉัยชี้ขาดได้อย่างมั่นใจขึ้น. นั่นคือ การทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของวิชาใด ๆ ก็ตาม ควรจะได้ใช้แบบทดสอบประเภทวัดปัญญา หรือความถนัดทางการเรียนของวิชานั้น ไปสอบควบคู่ด้วยเสมอ.

อันสิ่งพิเศษที่จะได้จากการสอบควบคู่นี้มีอยู่หลายประการ เช่น ช่วยให้ครูอาจารย์ทราบถึงสาเหตุของความถนัด - ถ้อยในการเรียนของนักเรียนผู้นั้น ว่ามีความสำเร็จในการเรียน สมกับภูมิปัญญาของเขาแล้วหรือยัง เป็นต้น. เช่นถ้าปรากฏว่านักเรียนคนหนึ่งมีระดับปัญญาทางด้านตัวเลขสูง แต่ผลการสอบในวิชาคณิตศาสตร์นี้ ได้คะแนนต่ำ ครูอาจารย์ก็จะได้ทราบว่า การเรียนของเขายังไม่ถึงขีดสมกับระดับความสามารถ ควรที่จะได้ค้นหาสาเหตุที่ทำให้เขาเล่าเรียนไม่ดีเท่าที่ควรนั้นต่อไป. หรือโดยนัยที่คล้ายกัน ถ้าเด็กที่สอบได้คะแนนต่ำในวิชานี้ และก็ปรากฏว่าเขาได้คะแนนต่ำในวิชาความถนัดทางด้านนี้ด้วย ครูผู้สอนก็จะได้ทราบถึงลักษณะภาวะอันแท้จริงของเขา ไม่ต้องเกี้ยวเขยื้อนให้เป็นที่ลำบากกายใจจนเกินไป, แต่มุ่งไปที่สาเหตุ

ของความขัดข้องเหล่านั้นเสียก่อน เช่นให้ไปฝึกการสังเกต หรือหัดให้คิดเลขตั้งแต่
ง่ายจนกระทั่งยากขึ้น เป็นต้น.

(๕) ใช้ในการเปรียบเทียบความงอกงาม. การสอบวัดชนิดนี้มีความมุ่งหมาย
ที่จะทราบว่า เด็กแต่ละคนหรือนักเรียนแต่ละห้อง มีความงอกงามพัฒนาขึ้นจากเดิม
เท่าไร, เช่นจากต้นท่อมถึงปลายท่อม เขาสามารถจำคำศัพท์หรือสะกดตัวถูกเพิ่มขึ้น
จากเดิมกี่ตัว เป็นต้น. การสอบวัดแบบนี้ถูกหลักเกณฑ์การวัดผลมาก เพราะเป็น
การเปรียบเทียบความสามารถของตนเองกับตนเอง. แต่ความสำคัญของการวัดชนิดนี้
ขึ้นอยู่กับคุณภาพและประสิทธิภาพของแบบทดสอบที่ใช้เป็นอันมาก ว่าจะต้องเป็น
เครื่องมือที่มีความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงสูงอย่างเพียงพอ จึงจะสำเร็จ ซึ่งแบบ
ทดสอบมาตรฐานชุดนี้ สามารถสนองความต้องการดังกล่าวนี้ได้เป็นอย่างดี.

การทดสอบเพื่อวัดความงอกงามนี้ อาจกระทำในระยะเวลาใดของปีก็ได้ เช่น
ถ้าต้องการทราบพัฒนาการในระหว่างครึ่งแรกของปี ก็นำแบบทดสอบชุดนี้ไปวัด
นักเรียนเมื่อเริ่มเปิดเทอมต้น แล้วจดคะแนนไว้. จากนั้นก็นำแบบทดสอบชุดเดิมไป
สอบซ้ำอีกครั้งหนึ่งในเดือนตุลาคม, แล้วนำผลสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน
ก็จะสามารถเห็นความงอกงามของเด็กได้เป็นรายบุคคล ว่าแต่ละคนมีความเจริญ
เร็วช้าในเรื่องใดบ้าง ตรงตามทิศ และถึงระดับที่ครูปรารถนาแล้วหรือยัง เป็นต้น.
การสอบเพื่อวัดความงอกงามนี้ มีคุณค่ายิ่งกว่าการสอบเพื่อรู้ได้ - ตกเป็นอันมาก,
เพราะถ้าปรากฏว่า ในขณะที่เด็กฉลาดพัฒนาขึ้น ๕ หน่วย แต่เด็กอ่อนเจริญขึ้นถึง
10 หน่วยแล้ว เราก็ยังน่าจะให้รางวัลแก่เด็กอ่อนมากกว่า.

จากการที่มีเครื่องมือดีและสามารถใช้ได้อย่างถูกต้องเช่นนี้ จะช่วยให้ครูเห็น
ธรรมชาติของพัฒนาการได้แจ่มชัดขึ้นด้วยว่า นักเรียนของแต่ละชั้นแต่ละห้อง จะมี
อัตราความงอกงามเร็วช้าแตกต่างกันเสมอ, ถึงแม้ในนักเรียนคนเดียวก็เหมือนกันก็ตาม ก็ยัง
อาจพัฒนาในแต่ละด้านไม่เหมือนกันและไม่เท่ากันด้วย. และจากการสอบซ้ำนี้เอง
จะสามารถชี้ให้นักการศึกษาได้รู้แจ้งเห็นจริงขึ้นมากอีกประการหนึ่งว่า เด็กแต่ละวัย
ในแต่ละภูมิภาคนั้น จะมีอัตราความงอกงามในด้านการสะกด หรือในด้านการอ่าน
การเขียน แตกต่างจากกันอีกด้วย.

(๖) ใช้ในการแนะแนวการศึกษาและอาชีพ. ผลการสอบจากแบบทดสอบ คณิตศาสตร์ทั้ง ๑ ฉบับ^๕ สามารถนำมาจุดเป็นเส้นภาพ (profile) ได้อีกด้วย, ดังจะกล่าวในหัวข้อต่อไป. เส้นภาพ^๕จะช่วยให้ครูและผู้ปกครอง มองเห็นลักษณะความสามารถของนักเรียนได้ชัดเจนขึ้น และถ้านำเส้นภาพ^๕ไปเปรียบเทียบกับหมวดวิชาอื่นๆ ด้วยแล้ว ก็จะสามารถวินิจฉัยและแนะนำเขาได้อย่างมั่นใจ ว่านักเรียนผู้นั้นควรเรียนต่อในสาขาวิชาใด จึงจะสอดคล้องกับสมรรถภาพของเขา และมีโอกาสประสบความสำเร็จได้มากที่สุด. เรื่อง^{๕๕}คือการแนะแนวการศึกษาและอาชีพดังที่กล่าวมาแล้ว ในข้อ ๕.40(๑) ซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการมากในปัจจุบัน, โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงเรียนมัธยมแบบประสม.

(๗) ใช้ในการวิจัยและติดตามผลการเรียน. การศึกษาในปัจจุบัน ยังต้องการทราบข้อเท็จจริงอีกหลายประการ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าภายในท้องถิ่นตน และทั่วๆ ไปอยู่อีกมาก. ดังเช่นครูประถมทั้งหลายก็ยังต้องการทราบอยู่ว่า ควรจะต้องใช้วิธีสอนแบบใด จึงจะสามารถช่วยให้เด็กแตกฉานในวิชาคณิตศาสตร์ตรงตามเป้าหมายมากที่สุด, หรือเด็กที่อ่อนคณิตศาสตร์ ควรจะแก้ไขโดยประการใด, และควรจะฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด ด้วยวิธีการเช่นไรจึงจะเหมาะกับเด็กวัย^๕. ปัญหาต่างๆ เหล่า^๕ย่อมแน่นอนว่า จะต้องหาคำตอบโดยการวิเคราะห์วิจัย^{๕๕} และสิ่งหนึ่งที่มีการวิจัยเหล่านี้ต้องการ ก็คือเครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบที่เชื่อถือได้ ซึ่งก็หมายถึงแบบทดสอบมาตรฐานเหล่านี้^๕นั่นเอง. นั่นคือแบบทดสอบชุด^๕นี้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหาข้อมูลในการวิเคราะห์วิจัยและการทดลองเปรียบเทียบต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ยิ่งกว่าข้อสอบอื่น ๆ.

อนึ่ง ในยุคที่การศึกษา กำลังพัฒนา จนถึงขั้นที่บางโรงเรียนเริ่มจัดทำระเบียบสะสม^๕กันแล้วนั้น ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องบันทึกผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นระยะ ๆ เพื่อสังเกตดูความเปลี่ยนแปลงของเด็กให้ถูกต้องตามสภาพความจริงของเขา. ฉะนั้นดังแต่^{๕๕}นี้ต่อไป ระเบียบเหล่านี้จึงไม่น่าจะบันทึกผลการสอบด้วย คะแนนดิบ

หรือเปอร์เซ็นต์กันต่อไปอีกแล้ว, ทางที่ถูกที่ควรนั้น น่าจะบันทึกแต่เฉพาะข้อมูลที่มีความหมายและเชื่อถือได้เท่านั้น ดังเช่นผลการสอบของแบบทดสอบมาตรฐานเหล่านี้ เป็นต้น.

6.20 ข้อควรระวังในการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน.

ถึงแม้ว่าแบบทดสอบมาตรฐานจะมีคุณค่าต่อการศึกษามากมายก็ตาม แต่การใช้ข้อสอบชนิดนี้ ก็ควรจะได้สังวรถึงธรรมชาติของการสอบไว้บ้างบางประการ ดังนี้.

(1) แบบทดสอบชุดนี้ยังวัดพฤติกรรมไม่ได้ครบทุกลักษณะ ดังเช่นการวัดทัศนคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านสมาธิ เป็นต้น, ฉะนั้นจึงเป็นการสมควรที่ครูจะต้องวัดสิ่งเหล่านี้ ด้วยวิธีที่เหมาะสมกันไปพลาง ๆ ก่อน. แต่จะด้วยประการใดก็ตาม แบบทดสอบชุดนี้มีประสิทธิภาพเพียงพอ สำหรับวัดสมรรถภาพที่สำคัญ ๆ ของการเรียนคณิตศาสตร์ได้แล้ว อย่างใกล้ชิดสมบูรณ์ที่สุด. สำหรับแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ นั้น ก็จะได้สร้างขึ้นในโอกาสต่อ ๆ ไปตามลำดับ.

(2) ครูอาจารย์ที่ใช้แบบทดสอบนี้ ควรจะรู้เท่าทันถึงธรรมชาติของการทดสอบอยู่ประการหนึ่งว่า ไม่ว่าจะเป็นการสอบของวิชาใด ที่ไหน และด้วยวิธีใดก็ตาม, ผลของการสอบหรือคะแนนที่เด็กได้ในแต่ละครั้ง ๆ นั้น มิได้หมายถึงความสามารถอันแท้จริงของเขา หรือเป็นกรณีพิเศษเฉพาะถึงสมรรถภาพของมนุษย์อย่างถูกต้องเต็มร้อยเปอร์เซ็นต์เลย, จะต้องมีความคลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดปนอยู่ด้วยเสมอทุกครั้งไป แม้ไม่มากนักน้อย. ฉะนั้นถ้าขณะใดปรากฏว่า เด็กบางคนหรือบางชั้นได้คะแนนต่ำมากในแบบทดสอบชุดนี้ ครูอาจารย์ที่รอบคอบจะยังไม่ปักใจเชื่อว่าเด็กนั้นโง่หรืออ่อนจริงตามนั้นโดยทันที แต่จะให้ความสนใจพฤติกรรมต่างๆของเด็กในขณะที่เขาเรียนอยู่ในชั้น มาประกอบการพิจารณาด้วยเสมอ. เช่นถ้าปรากฏว่าผลของการทดสอบและจากการสังเกตขัดแย้งกัน ครูผู้สอบก็จะค้นหาสาเหตุต่อไปว่า เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น, เพราะอาจเป็นไปได้ว่า ในวันสอบเด็กไม่สบาย หรือมีอาการค้างมาจากบ้าน หรือเขายังไม่พร้อมและไม่มีน้ำใจที่จะสอบ เป็นต้น. ถ้าพบสาเหตุดังที่ว่านี้แล้ว ก็ควรนำแบบทดสอบนั้นไปสอบเขาใหม่อีกครั้งหนึ่ง เพื่อยืนยันข้อเท็จจริง.

โดยทำนองเดียวกัน ถ้าปรากฏว่าผลการสอบของโรงเรียนใดหรือกลุ่มโรงเรียนในจังหวัดใด แสดงผลการสอบค่อนข้างมากผิดปกติ, โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวัดมาตรฐานความรู้กลางปี, ก็ควรจะต้องพิจารณาให้รอบคอบเสียก่อนที่จะวินิจฉัยชี้ขาด, เพราะในบางกรณีอาจเป็นไปได้เช่นกัน ว่าเด็กในท้องถิ่นนั้นถูกสอนด้วยเนื้อหาที่สลับกับโรงเรียนอื่นๆ หรือมีจำนวนชั่วโมงการสอนวิชานั้นน้อยกว่าธรรมดาด้วยเหตุสุกิวสายนานัปการ ก็ได้. ข้อเท็จจริงเหล่านี้ จำต้องหยิบยกขึ้นมาประกอบการวินิจฉัยด้วยเสมอ.

(๘) ในเรื่องเกี่ยวกับการใช้ผลการสอบไปแก้ไขเด็กนักเรียนนั้น ครูอาจารย์ผู้ใช้แบบทดสอบนี้ ควรต้องสร้างเจตนาคติให้เข้าใจโดยแจ่มชัดเสียก่อนว่า พึงอย่าได้นำข้อคำถามของแบบทดสอบเหล่านี้ ไปฝึกเด็กเป็นอันขาด เพราะจะกลายเป็นบอกข้อสอบเด็กล่วงหน้าไปเสีย. การที่เด็กสอบได้คะแนนของวิชาใดต่ำหรือมักตอบข้อใดผิดนั้น เป็นเพียงสัญญาณชี้บอกว่า โดยทั่วไป เขายังอ่อนในวิชานั้นอยู่ และก็บังเอิญไปถูกถามเรื่องที่เขาไม่ทราบเข้าด้วย จึงได้คะแนนน้อย, ถ้าข้อสอบนั้นถามถึงเรื่องอื่นแล้ว เขาก็อาจตอบถูกต้องได้อีกมากมายหลายข้อ. ฉะนั้น การที่เด็กของเราตอบผิดหรือได้คะแนนต่ำ จึงเป็นเพียงข้อเท็จจริงที่ช่วยให้เราทราบขึ้นมาว่า เขายังมีความรู้ไม่ครอบคลุมเหมือนกับนักเรียนอื่น ๆ สมควรที่จะช่วยเหลือเขาต่อไปอีก.

วิธีแก้ไขที่ถูกต้องนั้น เช่นถ้านักเรียนค่อนข้างมากในแบบทดสอบโจทย์ปัญหา เราต้องอธิบายให้นักเรียนอย่างช้าๆ หรือแนะนำให้นักเรียนรู้จักสังเกตโจทย์ปัญหาต่าง ๆ เป็นต้น ฉะนั้นครูอาจารย์ที่ฉลาด จึงใช้แบบทดสอบมาตรฐานนี้เป็นเครื่องมือสำหรับบอกให้รู้ตัวว่า จะต้องปรับปรุงแก้ไข สมรรถภาพทุกๆ ไปของเด็กที่ตรงไหน และในเรื่องใดบ้าง จะไม่ต้องการเอาข้อคำถามจากแบบทดสอบนี้ไปสอนเด็กโดยตรง

เลย. เพราะรู้ว่า การกระทำเช่นนั้นไม่ใช่วิธีช่วยให้นักเรียนของตนเจริญขึ้น แต่กลับเป็นการหลอกตัวเองและลวงผู้อื่นให้เข้าใจผิด โดยจงใจที่จะให้ศิษย์ของตน มีความรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเพียง 80 ข้อ เท่ากับจำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบนั้น เท่านั้น ซึ่งเป็นคติที่บาปมาก.

จากการใช้แบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 6 ฉบับนี้, ถ้าต้องการจะทราบความสามารถทางด้านการบวก, ลบ, คูณ และหารเลขของนักเรียน ก็อาจพิจารณาได้จาก คะแนนของแบบทดสอบทักษะ/ก หรือ ทักษะ/ข, ถ้าต้องการทราบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาก็พิจารณาได้จากแบบทดสอบปัญหา/ก หรือปัญหา/ข, ส่วนแบบทดสอบฉบับเหตุผลทั้ง ก. และ ข. นั้น สำหรับตรวจสอบความสามารถในการนำหลักเกณฑ์ต่าง ๆ มาแก้ปัญหาย่างสมเหตุสมผล.

(4) ในประการสุดท้าย สำนักงานทดสอบขอถือโอกาสเน้นถึงวัตถุประสงค์สุดท้ายของการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้ว่า เพื่อต้องการให้นักการศึกษา มีเครื่องมือที่ดีไว้ใช้ สำหรับค้นและพัฒนาสมรรถภาพของเด็กไทยโดยเฉพาะ, และมิได้มีความมุ่งหมายหรือเจตนาอื่นใดปนอยู่ด้วยเลย. ฉะนั้น จึงไม่เป็นการบังควรอย่างยิ่ง ที่จะนำผลการสอบนี้ไปเกี่ยวข้องกับการตัดเงินเดือนหรือเพิ่มบำเหน็จ ให้แก่ครูผู้สอนวิชาใดเลย. ทั้งนี้เพราะการที่เด็กนักเรียนของโรงเรียนใดหรือชั้นใด สอบได้คะแนนต่ำ เป็นเพียงข้อเท็จจริงที่ปรากฏแต่เฉพาะในการสอบครั้งนั้นเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ว่าเขายังมีระดับความรู้ความสามารถต่ำกว่าเด็กทั่วๆ ไปอยู่. ส่วนสาเหตุที่ทำให้เด็กได้คะแนนต่ำนั้นมีอยู่เป็นอเนกประการ, ทั้งชนิดที่สามารถควบคุมได้ และนอกเหนือจากอำนาจการควบคุมของครูมนุษย์เยี่ยงเราท่าน. ดังเช่น อาจเนื่องมาจากพลังความสามารถทางสมองของเด็กในขณะนั้น, หรือจากการขาดแคลนครูที่มีประสิทธิภาพ, ขาดการสนใจในวิชานั้น, หรือทางโรงเรียนไม่มีห้องสมุดให้เขาค้นคว้า, และทางบ้านก็ไม่มีวัสดุที่จะส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์เลย, หรือแม้จนกระทั่งความขาดแคลนสมุดดินสอและหนังสือเรียน, ฯลฯ เป็นต้น.

7.00 การเสนอผลการสอบ

เมื่อใช้แบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้ไปสอบนักเรียนแล้ว ก็ควรจะแจ้งผลการสอบนั้นให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบในโอกาสอันควร. การเสนอผลการสอบด้วยคะแนน T ประกตินี้ สามารถนำคะแนนเหล่านั้นมาเขียนเป็นรูป **เส้นภาพ** หรือ profile ได้ด้วย จึงจะได้เสนอในหน้าต่อไป. โดยวิธีการนี้ จะช่วยให้ครู ผู้ปกครอง หรือแม้กระทั่งตัวเด็กเอง สามารถมองเห็นและเข้าใจระดับความสามารถของตน ได้เป็นอย่างดี. การเสนอผลการสอบด้วยเส้นภาพ ก็เหมือนกับเราเขียนรูปแสดงเค้าโครงสมรรถภาพของนักเรียนให้ปรากฏ ซึ่งเป็นคุณประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของคะแนน T ประกิต ที่คะแนนดิบหรือเปอร์เซ็นต์ไม่สามารถจะทำได้เช่นนี้ได้เลย.

รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับเส้นภาพนี้ ได้กล่าวไว้แล้วในข้อ 18.00 ของรายงานความก้าวหน้าของโครงการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานฉบับที่ 1, ฉะนั้นในที่นี้จึงจะกล่าวแต่เพียงโดยย่อดังต่อไปนี้.

(1) **ความหมายของเส้นภาพ.** เส้นภาพก็คือกราฟทางจิตวิทยา โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะแสดงระดับความสามารถของผู้สอบ หรือของกลุ่มนักเรียนที่สอบ ให้ปรากฏเป็นเค้าโครงของสมรรถภาพเหล่านั้น, เพื่อให้เห็นง่ายและมีความหมายยิ่งขึ้น. การเสนอผลการสอบด้วยเส้นภาพนี้ มีความสำคัญตรงที่จะต้องแปลงคะแนนต่าง ๆ ให้เป็นหน่วยใหม่ที่มีมาตราชนิดเดียวกันเสียก่อน จึงจะสามารถนำไปจุดเป็นเส้นภาพได้. จากนั้นจึงอาจเห็นได้ว่า เราไม่สามารถนำคะแนนดิบหรือเปอร์เซ็นต์ไปสร้างเป็นเส้นภาพได้เลย, และนี่เป็นสาเหตุหนึ่ง ที่โครงการนี้ต้องพยายามสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบทุกฉบับ ให้เป็นมาตราคะแนน T ปกติร่วมกันหมด, จะแปลงให้เป็นเพียงคะแนน T เฉย ๆ ก็ยังไม่ถูกต้องแท้.

(2) **วิธีเขียนเส้นภาพ.** การเขียนเส้นภาพนักเรียนเป็นรายบุคคลอาจทำได้ง่าย ๆ โดยไปเปิดบัญชีเกณฑ์มาตรฐานของวิชานั้น แล้วอ่านคะแนนดิบที่นักเรียนผู้นั้นสอบได้ให้เป็นคะแนน T ปกติเสียก่อน, จากนั้นก็นำไปจุดบนเส้นหลักที่แบ่งช่อง

เป็นระยะเท่า ๆ กันตามมาตราคะแนน T แล้วลากเส้นโยงติดต่อกัน ก็จะได้เป็นเส้นภาพที่แสดงเค้าโครงความสามารถของเด็กนั้นตามต้องการ.

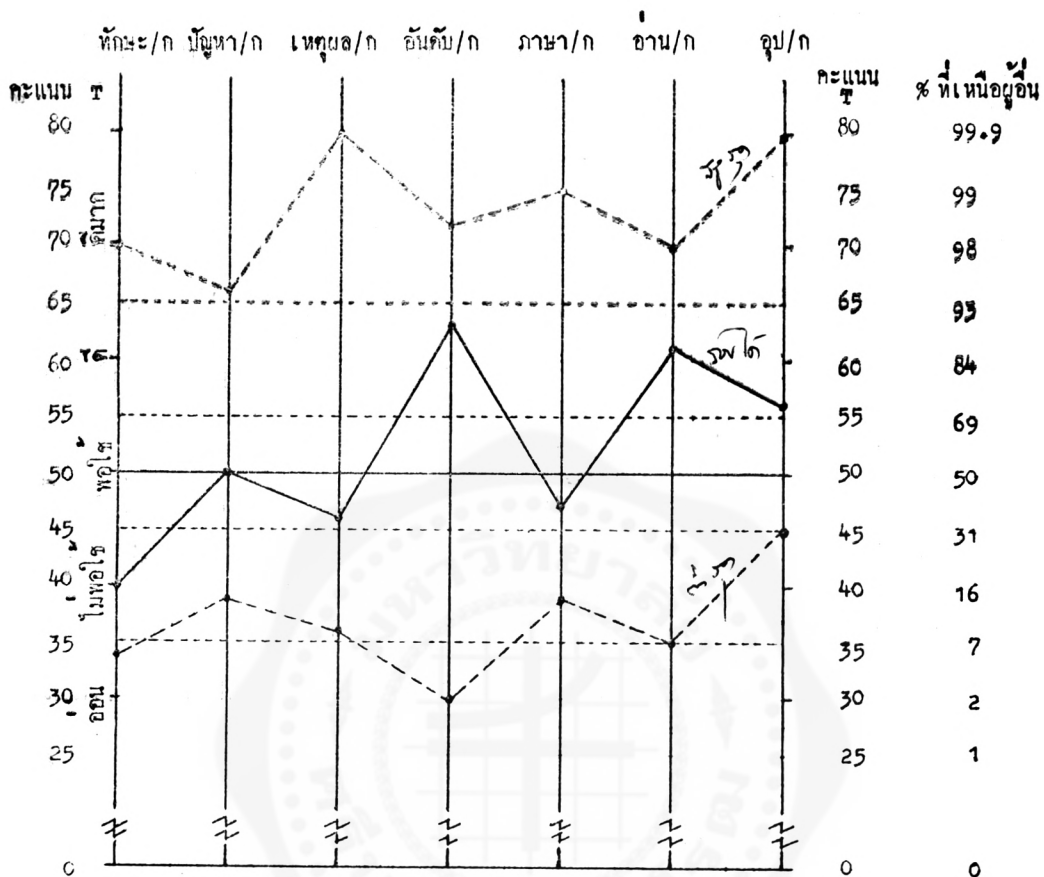
ถ้าต้องการจะทราบความสามารถของนักเรียนทั้งชั้น ก็อาจเขียนเส้นภาพของชั้นนั้นได้ โดยนำเอาคะแนนเฉลี่ยของทุกวิชาที่ชั้นนั้นสอบ ไปอ่านเป็นคะแนน T จากบัญชีเกณฑ์ปรกติเช่นเดียวกัน, โดยคราวนี้ถือว่า คะแนนเฉลี่ยเหล่านั้นแทนความสามารถของนักเรียนชั้นนั้นนั่นเอง. ถ้าโรงเรียนใดมีนักเรียนหลายห้อง ก็อาจเขียนเส้นภาพเปรียบเทียบความสามารถระหว่างห้องต่างๆ ได้อีกด้วย, โดยลากเส้นภาพของทุกห้องลงในแผ่นเดียวกัน แต่ใช้หมึกต่างกันห้องละสี หรือลากด้วยเส้นประและเส้นเต็มเส้นหนาต่าง ๆ กัน ก็จะช่วยให้เห็นความแตกต่างได้ชัดเจนขึ้น, และโดยทำนองเดียวกันนี้เอง ถ้าต้องการจะสร้างเส้นภาพของนักเรียนทั้งจังหวัด ก็เอาคะแนน เฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดในจังหวัดนั้นมาอ่านเป็นคะแนน T , แล้วไปจุดแสดงตำแหน่งความสามารถบนเส้นหลัก และลากเส้นโยงติดต่อกันไปตามนั้น ก็จะสามารถวินิจฉัยความเด่นต้อยของนักเรียนจังหวัดนั้นได้เป็นอย่างดี.

ข้อควรระวังในการสร้างเส้นภาพนี้มีอยู่อย่างง่าย ๆ ว่า ในการสอบแต่ละครั้ง ควรจะจุดเส้นภาพให้เรียงกันไปตามลำดับวิชาเสมอ โดยจะกำหนดให้วิชาใดอยู่ก่อนหลังหรือให้เรียงกันเช่นไรก็ได้, ทั้งนี้ก็เพื่อให้เค้าโครงของเส้นภาพเหล่านั้นเป็นแบบเดียวกันหมด จะได้ช่วยให้แปลความหมายได้ง่ายขึ้น และสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยตรง อีกด้วย.

ถ้าต้องการเห็นสถานภาพของผู้สอบให้ชัดขึ้นไปอีก ก็เติมเส้นภาพที่แสดงพิสัยสูงสุดและต่ำสุดของคะแนนในวิชานั้นอีก 2 เส้น. คือเอาคะแนนดิบที่นักเรียนชั้นนั้นหรือจังหวัดนั้นสอบได้สูงสุด กับที่สอบได้ต่ำสุดในวิชานั้น ๆ มาอ่านเป็นคะแนน T , แล้วนำไปจุดด้วยเส้นประอีกสองเส้น ซึ่งจะอยู่ที่ตอนบนและล่างของเส้นเดิมเสมอ. เส้นประทั้งสองนี้ จะแสดงขอบเขตหรือพิสัยความสามารถของนักเรียนกลุ่มนั้น และ

ใช้สำหรับเปรียบเทียบกับเส้นเดิมของเด็กคนนั้นด้วย ว่าเขากระต่ายจะอยู่ทางฝ่ายสูงหรือต่ำในวิชาใดบ้าง. และอีกประการหนึ่งนั้น ถ้าจุดสูงสุด-ต่ำสุดอยู่ห่างกันมากก็แปลได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีความรู้ในวิชานั้นแตกต่างกันมาก ควรเร่งเด็กที่ล้าหลังให้ออกงานทันเพื่อนเร็ว ๆ. ถ้าสองจุดนั้นอยู่ใกล้กัน นักเรียนกลุ่มนั้นก็มีความรู้ใกล้เคียง ๆ กัน. ดังจะได้เสนอตัวอย่างการเขียนเส้นภาพ แสดงผลการสอบกลางปีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 คนหนึ่ง ที่สอบวิชาคณิตศาสตร์ 8 ฉบับ กับวิชาอื่น ๆ อีก 4 ฉบับ แล้วได้คะแนนต่าง ๆ กัน ดังนี้.

ทักษะ/ก	สอบได้ 15 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 40
ปัญหา/ก	สอบได้ 9 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 50
เหตุผล/ก	สอบได้ 7 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 46
อันดับ/ก	สอบได้ 24 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 68
ภาษา/ก	สอบได้ 18 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 47
อ่าน/ก	สอบได้ 21 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 61
อุป/ก	สอบได้ 20 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 56



ภาพที่ 1. เส้นภาพแสดงระดับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ กับวิชาความ
ถนัดของนักเรียนชั้น ป. 7 เป็นรายบุคคล จากผลการทดสอบ กลางปี.

ในการอ่านคะแนนดิบเป็นคะแนน T ประการนี้ ต้องระวังใช้บัญชีเกณฑ์ปรกติให้ถูกต้องกับเวลาที่สอบเสมอ ดังเช่นในตัวอย่างนี้ จะต้องอ่านจากบัญชีเกณฑ์ปรกติกาลงไปตามเวลาที่นักเรียนผู้นั้นสอบ. โดยปรกติ เส้นภาพของนักเรียนแต่ละคนจะเป็นเส้นหยักสูงๆต่ำๆ ไม่ค่อยเรียบเสมอกัน อันแสดงถึงความแตกต่างในความสามารถแต่ละด้านของบุคคล, คือบางคนอาจเก่งในวิชาหนึ่ง แต่ด้อยในวิชาอื่นๆ ก็ได้ไม่เหมือนกัน ซึ่งเป็นปรกติวิสัยหรือธรรมชาติของมนุษย์. เราผู้เป็นครูจำต้องทราบลักษณะที่เด่นด้อยของเขาเหล่านั้น เพื่อจะได้ปรับปรุงส่งเสริมศิษย์แต่ละคนให้ตรงจุด และมีความมองงามจนเต็มความสามารถของเขา.

(๓) การแปลความหมายของเส้นภาพ. ในการอ่านเส้นภาพ ควรจับตาอยู่ที่เส้น T 50 ก่อน ซึ่งเป็นเส้นแสดงระดับความสามารถปานกลางของเกณฑ์ปรกติ, จากนั้นจึงสังเกตความสูงต่ำของเส้นภาพเป็นรายๆ วิชา. ถ้าปรากฏว่าเส้นภาพของวิชาใดอยู่สูงกว่าเส้น T 50 ก็แปลว่าเขาเก่งในวิชานั้น มีความสามารถในด้านนั้นสูงกว่านักเรียนทั่วไป, และถ้าเส้นใดต่ำกว่า T 50 ก็แปลว่านักเรียนนั้นยังไม่เก่ง เพราะยังมีระดับความรู้ต่ำกว่าความสามารถเฉลี่ยปานกลางของนักเรียนทั้งปวง. จากตัวอย่างเส้นภาพข้างต้นนี้จะเห็นได้อย่างแจ่มชัดว่า นักเรียนผู้นี้มีความสามารถสูงในแบบทดสอบอันดับ/ก และอ่าน/ก, มีความสามารถปานกลางในวิชาปัญหา/ก และยังด้อยในวิชาทักษะ/ก, เหตุผล/ก, และภาษา/ก อยู่บ้าง.

ถ้าต้องการทราบระดับความสามารถของนักเรียนให้ละเอียดเป็นรายๆ วิชา ก็ให้ดูว่าจุดของเส้นภาพนั้นอยู่ที่คะแนน T ที่เท่าใด และตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่เหนือกว่าผู้อื่นอยู่เท่าใด จากบัญชีในหน้า 48, ก็จะอธิบายความหมายของเส้นภาพและผลการสอบนั้นได้โดยง่าย ทำนองเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในข้อ 5.98 ของคู่มือนี้.

อนึ่ง ถ้าสังเกตความกว้างของเส้นประเป็นรายๆ วิชา ก็จะได้เห็นว่า วิชาเหตุผล/ก และอันดับ/ก พิสัยของคะแนนกว้างที่สุด ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างในระดับความรู้ของนักเรียนกลุ่มนี้ ว่ามีตั้งแต่เก่งมากจนถึงอ่อนมาก, ตรงข้ามกับวิชาปัญหา/ก ที่มีพิสัยของคะแนนแคบ ซึ่งแปลได้ว่า นักเรียนเหล่านั้นมีความรู้ใกล้เคียงกันมากกว่า

๒ วิชาแรก. จากความรู้ต่างๆ ที่ได้จากเส้นภาพนี้ ครูอาจารย์ก็อาจนำไปปรับแก้การเรียนคณิตศาสตร์ให้เหมาะกับเด็กยิ่งขึ้น เพื่อเตรียมตัวเสียให้ทันก่อนการสอบไล่ปลายปี.

(๔) การประเมินผลการสอบ. ถ้าต้องการทราบคุณภาพของการเรียนเป็นรายๆ วิชา ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในเกณฑ์สูง—ต่ำเพียงใด ก็ให้ดูว่าจุดของเส้นภาพนั้นอยู่ในระดับใดของเกณฑ์ ๕ ชั้น ดังในข้อ ๕.๘๔ ของคู่มือนี้. แต่อย่างไรก็ดี จะขอย้ำถึงเกณฑ์ในการประเมินค่าของแบบทดสอบมาตรฐานเหล่านี้ไว้อีกครั้งหนึ่ง ดังนี้,

ตั้งแต่ $T 65$ และสูงกว่า	แปลว่า ดีมาก หรือระดับ ก.
ตั้งแต่ $T 55 - 65$	แปลว่า ดี หรือระดับ ข.
ตั้งแต่ $T 45 - 55$	แปลว่า พอใช้ หรือระดับ ค.
เฉพาะที่ $T 50$	แปลว่า มีความสามารถปานกลางพอดี
ตั้งแต่ $T 35 - 45$	แปลว่า ยังไม่พอใช้ หรือระดับ ง.
ตั้งแต่ $T 35$ และต่ำกว่า	แปลว่า อ่อน หรือระดับ จ.

นั่นคือ ถ้าจุดเส้นภาพของวิชาใดตกอยู่ในช่วงใด ก็หมายความว่า เขามีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์นั้น ๆ.

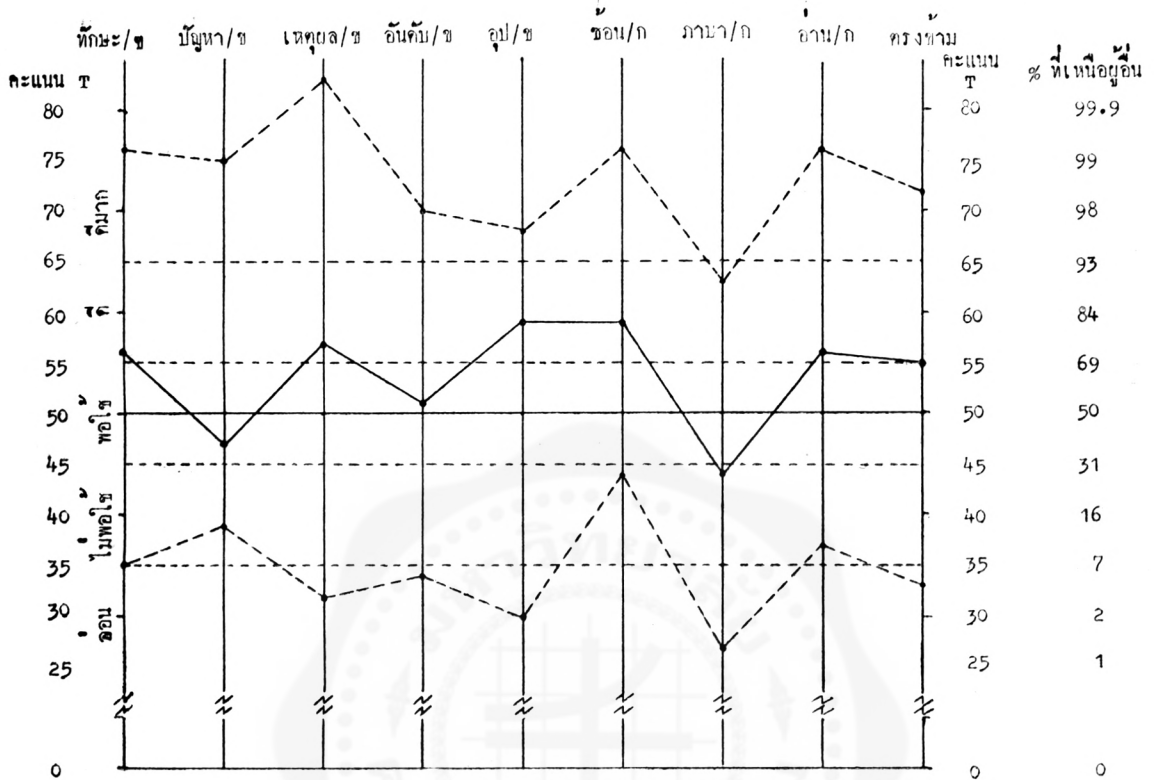
(๕) วิธีรวมผลการสอบ. ในการสอบบางครั้ง หลังจากที่ได้วินิจฉัยความสามารถของเด็กเป็นรายๆ วิชาแล้ว เรายังต้องการทราบยอดรวมของผลการสอบทั้งหมด หรือของแต่ละหมวดวิชาเหล่านั้นด้วย แบบเดียวกับการรวมคะแนนใน ต. ๒ ก. ความมุ่งหมายของเรื่องนี้ก็เพื่อต้องการย่อข้อมูลต่างๆ ให้น้อยลง จนเหลือตัวเลขเพียงจำนวนเดียว จะได้แปลความหมายได้ง่ายขึ้น.

วิธีหอยอดรวมดังกล่าว ก็ทำโดยนำคะแนน T ประติของทุกวิชาที่เขาสอบมาบวกรวมกันให้หมด แล้วหารด้วยจำนวนครั้ง, ก็จะได้คะแนน T เฉลี่ยซึ่งแทนความสามารถทั่วไปของเขา. จากนั้นก็พิจารณานักเรียนผู้นั้นว่าเก่งอ่อนระดับใด ตามขั้นที่แบ่งไว้ข้างต้น. การรวมคะแนนเช่นนี้จะนับว่ามีหลักมีเกณฑ์ ผิดกับที่เขาคะแนนดิบมาบวกกันเป็นกองโตๆ แล้วก็ไม่สามารถแปลได้ว่า คะแนนรวม ๕๐๐ นั้นคืออะไร หรือหมายความว่าอะไรกันแน่.

ดังในตัวอย่างข้างต้น ความสามารถทั่วไปของนักเรียนผู้^๕ จากแบบทดสอบ
คณิตศาสตร์และความถนัด จะเท่ากับ $\frac{40+50+46+63+47+61+56}{7} = \frac{363}{7} = 51.86$
ซึ่งแปลว่า มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง. ตรงนี้จะเห็นคุณประโยชน์ของเส้น
ภาพเพิ่มขึ้นมาอีกอย่างหนึ่งว่า ทั้^๕ ทักนักเรียนผู้^๕ มีความรู้ความสามารถโดยเฉลี่ยเท่า
กับเด็กธรรมดาทั้^๕ ไปก็ตาม แต่เส้นภาพก็ยังสามารถช้^๕ ให้ครูอาจารย์เห็นสมรรถภาพ
ของเขาได้ถ่องแท้ง^๕ ว่ายังคงเด่น—คือในด้านใดอยู่อีกบ้าง, และถ้าจะแนะแนว
การเรียนทางคณิตศาสตร์ของเด็ก^๕ แล้ว ก็ต้องแนะให้เขาชะม้^๕ เข้มในด้านการ บวก,
ลบ, คูณ,หารเลขเป็นส่วนใหญ่ จึงจะช่วยให้การเรียนคณิตศาสตร์ของเขาดีขึ้น. ฉะนั้น
การเสนอผลการสอบด้วยคะแนนรวมหรือเปอร์เซ็นต์ จึงมีความหมายน้อยกว่าเส้นภาพ
โดยทุกด้าน อย่างเปรียบเทียบมิได้เลย.

โดยทำนองเดียวกัน ถ้าต้องการจะสร้างเส้นภาพของนักเรียนทั้งกลุ่มเป็นรายห้อง
รายอำเภอหรือทั้^๕ จังหวัดก็ตาม, ก็นำเอาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเหล่านั้นมาอ่านเป็น
คะแนน T จากบัญชีเกณฑ์ปรกติ, แล้วนำไปจุดและลากเส้นโยงติดต่อกัน ก็จะได้
เส้นภาพของนักเรียนกลุ่มนั้นตามต้องการ. ดังจะเสนอตัวอย่างการจุดเส้นภาพ แสดง
ผลการทดสอบปลายปี^๕ ของนักเรียน ป. ๗ จังหวัดหนึ่ง ที่ใช้แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
และวิชาอื่น ๆ ด้านภาษาสองฉบับ ต่อไปนี้,

ทักษะ/ข	ได้คะแนนเฉลี่ย 25 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 76
ปัญหา/ข	ได้คะแนนเฉลี่ย 7 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 47
เหตุผล/ข	ได้คะแนนเฉลี่ย 14 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 57
อันดับ/ข	ได้คะแนนเฉลี่ย 16 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 51
อุป/ข	ได้คะแนนเฉลี่ย 24 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 59
ข้อ/ก	ได้คะแนนเฉลี่ย 27 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 59
ภาษา/ก	ได้คะแนนเฉลี่ย 17 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 44
อ่าน/ก	ได้คะแนนเฉลี่ย 19 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 56
ตรงข้าม	ได้คะแนนเฉลี่ย 20 คะแนน	ตรงกับคะแนน T 55



ภาพที่ 2. เส้นภาพแสดงระดับความสามารถเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ของนักเรียนจังหวัดหนึ่ง จากผลการทดสอบปลายปี.

การอ่านคะแนน T ของผลการสอบคราวนี้ จะต้องอ่านจากบัญชีเกณฑ์ปกติ ปลายปี, และเส้นภาพนี้แสดงให้เราเห็นว่า โดยทั่วไป นักเรียนของจังหวัดนี้มีความรู้ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง, ถ้าเรามองดูเฉพาะคณิตศาสตร์เป็นชนิด ๆ ก็จะทำให้เห็นว่า คณิตศาสตร์ด้านเหตุผลและทักษะอยู่ระดับสูงกว่าเกณฑ์ปกติ ส่วนคณิตศาสตร์ด้านโจทย์ปัญหา เด็กจังหวัดนี้ทำได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ คล้ายกับความสามารถด้านภาษา/ก แต่ถ้ามองโดยส่วนรวมแล้ว ทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ที่แสดงในภาพนี้แสดงว่าเด็กมีสมรรถภาพปานกลาง นับว่าเป็นประโยชน์แก่ผู้บริหารและอาจารย์ที่จะได้ร่วมมือว่าควรส่งเสริมและพัฒนาสมรรถภาพสมองเด็กด้านใด การเสนอผลการสอบด้วยวิธีเส้นภาพนี้ จึงมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการศึกษาได้อีกทางหนึ่งด้วย.

8.00 เกณฑ์มาตรฐานกลางปีและปลายปี

แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชุดนี้ ได้สร้างเกณฑ์ปฏิบัติสำหรับวัดมาตรฐานความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ไว้เป็น 2 ระยะ, คือเมื่อนักเรียนได้เล่าเรียนไปแล้วครึ่งปีการศึกษา หรือประมาณ 5 เดือน จากเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมครึ่งหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า**เกณฑ์กลางปี**. ส่วนอีกเกณฑ์หนึ่งเป็น**เกณฑ์ปลายปี** ซึ่งแสดงระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนเมื่อเรียนจบหลักสูตร ในปลายปีการศึกษา ประมาณเดือนกุมภาพันธ์หรือมีนาคม. ฉะนั้น ผู้ใช้แบบทดสอบมาตรฐานนี้ จึงต้องระวังใช้บัญชีเกณฑ์ปฏิบัติให้ตรงกับระยะเวลาที่ใช้แบบทดสอบเหล่านั้นด้วย.

เกณฑ์ปฏิบัติของโครงการนี้ จะแสดงค่าของคะแนนดิบที่นักเรียนสอบได้ เป็นในรูปของคะแนน T ปฏิบัติหมดทุกฉบับ.

ในบัญชีเกณฑ์ปฏิบัติ จะแสดงตัวเลขคะแนนดิบด้วยตัวอักษรหนา ไว้ที่ริมขวา และซ้ายของตารางทั้งสองข้าง เพื่อป้องกันมิให้สับสน, และที่ตอนล่างของบัญชีก็ได้เสนอค่าสถิติบางประการของแบบทดสอบเหล่านั้นไว้ด้วย. ส่วนตัวเลขในแถวกลางเป็นค่าคะแนน T ปฏิบัติของคะแนนดิบเหล่านั้น. ในการอ่านเกณฑ์ปฏิบัติควรอ่านไปที่ละวิชาๆ ว่านักเรียนที่สอบได้คะแนนดิบนั้นๆ จะได้คะแนน T เท่ากับเท่าใด แล้วก็ไปบันทึกไว้ในกระดาษคำตอบของเต็กรายบุคคล, และในขณะที่อ่านก็ควรใช้กระดาษปิดตัวเลขแถวอื่นๆ เสียเพื่อมิให้ล้าตา และใช้ไม้บรรทัดทาบอ่านให้ตัวเลขทั้งขวาชัยตรงกันทุกครั้งไปด้วย.

ขอเฝ้าเตือนอีกครั้งหนึ่งว่า จะต้องใช้เกณฑ์ปฏิบัติให้ตรงกับเวลาที่ใช้แบบทดสอบนั้นเสมอ คือ กลางปี หรือ ปลายปี, และจะต้องระวังอ่านให้ถูกแถวของวิชาที่สอบด้วย.

เกณฑ์มาตรฐานกลางปี ของแบบทดสอบชุดคณิตศาสตร์ ในรูปของคะแนน T ประกติ

คะแนนดิบ	ทักษะ/ก	ทักษะ/ข	ปัญหา/ก	ปัญหา/ข	เหตุผล/ก	เหตุผล/ข	คะแนนดิบ
40	73	77					40
39	72	76					39
38	70	74					38
37	69	73					37
36	68	71					36
35	66	70					35
34	65	68					34
33	64	67					33
32	62	66					32
31	61	64					31
30	60	62	96	91	89	93	30
29	58	61	94	89	88	90	29
28	57	60	92	87	86	88	28
27	56	58	90	85	84	86	27
26	54	57	87	83	82	84	26
25	53	55	85	81	80	82	25
24	52	54	83	79	78	80	24
23	50	52	81	77	76	78	23
22	49	50	79	76	75	76	22
21	48	49	76	74	73	74	21
20	46	48	74	72	71	72	20
19	45	46	72	70	69	70	19
18	44	45	70	68	67	67	18
17	42	43	68	66	65	65	17
16	41	42	66	64	63	63	16
15	40	41	64	62	61	61	15
14	38	39	61	60	60	59	14
13	37	38	59	58	58	57	13
12	36	36	57	56	56	55	12
11	34	35	55	54	54	53	11
10	33	33	52	52	52	50	10

คะแนนดิบ	ทักษะ/ก	ทักษะ/ข	ปัญหา/ก	ปัญหา/ข	เหตุผล/ก	เหตุผล/ข	คะแนนดิบ
9	32	32	50	50	50	48	9
8	30	30	48	49	48	46	8
7	29	29	46	47	46	44	7
6	28	27	44	45	44	42	6
5	26	26	42	43	42	40	5
4	25	24	39	41	40	38	4
3	23	23	37	39	38	36	3
2	22	21	35	37	36	34	2
1	21	20	33	35	34	32	1
0	19	19	30	33	32	29	0
N	2145	2872	3732	2268	2953	2687	N
$\bar{X}$	22.9076	22.4338	9.3928	9.3937	9.5076	10.1350	$\bar{X}$
s	7.3644	6.7719	3.8522	4.0444	4.3864	3.7556	s
r_{tt}	.8405	.8053	.5847	.6264	.6852	.5422	r_{tt}
SE _{meas.}	±2.9411	±2.9881	±2.4825	±2.4721	±2.4612	±2.5546	SE _{meas.}

เกณฑ์มาตรฐานปลายปี ของแบบทดสอบชุดคณิตศาสตร์ ในรูปคะแนน T ประกติ

คะแนนดิบ	ทักษะ/ก	ทักษะ/ข	ปัญหา/ก	ปัญหา/ข	เหตุผล/ก	เหตุผล/ข	คะแนนดิบ
40	70	76					40
39	68	75					39
38	67	74					38
37	66	72					37
36	65	71					36
35	64	70					35
34	62	68					34
33	61	67					33
32	60	65					32
31	59	64					31
30	58	63	91	85	84	89	30
29	56	61	89	84	82	87	29
28	55	60	87	82	81	85	28
27	54	59	85	80	79	83	27
26	53	57	83	78	77	81	26
25	52	56	81	77	76	79	25
24	51	54	79	75	74	77	24
23	50	53	77	74	72	75	23
22	48	52	75	72	70	73	22
21	47	50	73	70	69	71	21
20	46	49	71	69	67	69	20
19	45	47	69	67	65	67	19
18	44	46	67	65	64	65	18
17	42	45	65	64	62	63	17
16	41	43	63	62	60	61	16
15	40	42	60	60	58	59	15
14	39	40	58	59	57	57	14
13	38	39	56	57	55	55	13
12	36	38	54	56	53	52	12
11	35	36	52	54	52	50	11
10	34	35	50	52	50	49	10

คะแนนดิบ	ทักษะ/ก	ทักษะ/ข	ปัญหา/ก	ปัญหา/ข	เหตุผล/ก	เหตุผล/ข	คะแนนดิบ
9	33	33	48	50	48	47	9
8	32	32	46	49	46	45	8
7	31	30	44	47	45	42	7
6	29	29	42	45	43	40	6
5	28	28	40	44	41	38	5
4	27	26	38	42	40	36	4
3	26	25	36	41	38	34	3
2	25	24	34	39	36	32	2
1	23	22	32	37	34	31	1
0	22	20	30	35	32	28	0
N	10926	12783	12194	10151	11818	12253	N
$\bar{X}$	23.0793	20.6436	10.0677	9.9820	10.7661	10.9720	$\bar{X}$
s	8.0081	6.9165	4.1676	4.4228	4.8145	4.2217	s
r_{tt}	.8695	.8115	.6361	.6822	.7264	.6305	r_{tt}
SE _{meas.}	±2.8929	±3.0031	±2.5141	±2.4933	±2.5183	±2.5664	SE _{meas.}

๑.๐๐ ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

คุณภาพของแบบทดสอบที่มีอยู่หลายประการ แต่ในที่นี้จะเสนอแต่เพียงด้านความเชื่อมั่น (Reliability) กับความเที่ยงตรง (Validity) เพียง ๒ ประการเท่านั้น, สำหรับผู้ที่ต้องการทราบคุณภาพอื่นๆอีก ก็อาจดูได้จากเอกสารรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ซึ่งสำนักงานทดสอบได้พิมพ์ขึ้นอีกชุดหนึ่งต่างหากแล้ว.

๑.๑๐ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.

ความเชื่อมั่นหมายถึงประสิทธิภาพที่แบบทดสอบนั้น สามารถให้คะแนนได้อย่างแน่นอนคงที่ตามสภาพจริงของผู้สอบเพียงใด, ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปสอบซ้ำกับเด็กกลุ่มเดิม หรือกับกลุ่มอื่น ๆ ที่เป็นประเภทเดียวกันก็ตาม. ค่าความเชื่อมั่นนี้อาจหาได้จากการทดลอง และโดยวิธีการทางสถิติ. แบบทดสอบมาตรฐานชุดนี้มีระดับความเชื่อมั่นสูงเป็นที่พอใจ อยู่ในระดับ .6 ถึง .9 ทั้งสิ้น. ก่อนที่ข้อสอบเหล่านี้จะพัฒนาขึ้นมาเป็นแบบทดสอบมาตรฐานได้นั้น จะต้องผ่านการตรวจสอบความเชื่อมั่นมาแล้วเป็นระยะๆ หลายครั้ง ทั้งในระดับภาคและทั่วประเทศ เพื่อสอบทานค่าความเชื่อมั่นเหล่านี้ให้มั่นใจยิ่งขึ้น ก่อนที่จะลงยุติว่ามีคุณภาพเป็นที่เชื่อถือได้ ดังตัวเลขในตารางต่อไปนี้.

ตาราง 11. ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของแบบทดสอบ
วิชาคณิตศาสตร์ จำแนกเป็นรายภาคและทั้งประเทศ.

แบบทดสอบ	ภาคศึกษา	จำนวน ผู้สอบ	คะแนนเฉลี่ย	ความเชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
ทักษะ/ก	1	987	28.5251	.8592	± 2.8997
	8	1200	21.8425	.8110	± 2.7991
	6	465	22.2451	.7750	± 3.0156
	8	2005	19.6908	.7916	± 3.0221
	10	2185	18.0159	.8258	± 2.9747
	12	743	22.4530	.8405	± 2.9411
	ทั่วประเทศ	10926	23.0793	.8695	± 2.8929
ทักษะ/ข	1	1570	22.4165	.8096	± 2.9850
	6	729	22.1824	.7967	± 3.0001
	12	573	22.8010	.8033	± 2.9829
	ทั่วประเทศ	12783	20.6436	.8115	± 3.0031
ปัญหา/ก	1	2218	9.6988	.6045	± 2.4993
	6	784	8.5204	.5252	± 2.4258
	12	730	9.4000	.5392	± 2.4926
	ทั่วประเทศ	12194	10.0677	.6391	± 2.5141
ปัญหา/ข	1	1363	9.7880	.6364	± 2.4958
	3	1147	9.3662	.5587	± 2.4858
	6	340	9.0382	.5432	± 2.4648
	8	1919	8.3570	.5475	± 2.4069
	10	2391	8.0686	.5318	± 2.3838
	12	565	8.8336	.6208	± 2.4311
	ทั่วประเทศ	10151	9.9820	.6822	± 2.4933

แบบทดสอบ	ภาคศึกษา	จำนวน ผู้สอบ	คะแนนเฉลี่ย	ความเชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน
เหตุผล/ก	1	1787	9.9781	.6850	± 2.4916
	3	1875	9.9758	.6915	± 2.4884
	6	589	8.1669	.5869	± 2.8824
	8	2009	8.2882	.5242	± 2.4076
	10	2000	7.5150	.5141	± 2.8819
	12	677	9.8678	.7084	± 2.4414
	ทั่วประเทศ	11818	10.7661	.7264	± 2.5188
เหตุผล/ข	1	1480	10.9629	.5587	± 2.5887
	6	871	8.7498	.8841	± 2.4641
	12	886	9.8792	.4681	± 2.5026
	ทั่วประเทศ	12258	10.9770	.6805	± 2.5664

9.20 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ.

ความเที่ยงตรงหมายถึงคุณสมบัติของแบบทดสอบ ที่สามารถนำไปใช้ได้ บรรลุถึงวัตถุประสงค์ตามที่ปรารถนา. แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง จะทำ หน้าที่วัดสิ่งที่เราต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย. นั่นคือ ถ้าแบบ ทดสอบฉบับใด สามารถวัดว่านักเรียนคนใดเก่ง - อ่อนได้ถูกต้อง ตามสภาพความจริง ของเขามาก ก็เรียกแบบทดสอบนั้นว่ามีความเที่ยงตรงมาก. วิธีหาความเที่ยงตรง อาจทำได้โดยการทดลองและวิธีทางสถิติ และเงื่อนไขในการหาความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบชุดนี้ ได้กล่าวไว้แล้วในรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ฉบับที่ 2 ข้อ 20.00,

แบบทดสอบ มาตรฐาน วิชาคณิตศาสตร์ชุดนี้ หาความเที่ยงตรงด้วยวิธีหา สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนที่นักเรียนสอบได้จากแบบทดสอบเหล่านี้ กับคะแนน หมวดวิชาต่าง ๆ ที่นักเรียนผู้นั้นสอบได้จากทางโรงเรียน. โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด ใหญ่ระหว่าง 1000-8000 คน จากหลายร้อยโรงเรียน ทั้งสิ้น. ฉะนั้นตัวเลขเหล่านี้ จึงมีความหมายและเชื่อถือได้เป็นอย่างดี ดังตารางต่อไปนี้.

ตาราง 12. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ที่มีต่อหมวดวิชา ต่าง ๆ ในโรงเรียน จำแนกเป็นรายวิชา.

แบบทดสอบ	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	สังคม	วิทย์-คณิต.	พลานามัย	ศิลป.
ทักษะ/ก	.480	.572	.466	.664	.152	.256
ทักษะ/ข	.499	.538	.438	.632	.192	.258
ปัญหา/ก	.310	.362	.346	.488	.186	.146
ปัญหา/ข	.348	.420	.380	.522	.144	.146
เหตุผล/ก	.376	.426	.394	.536	.166	.200
เหตุผล/ข	.336	.382	.384	.477	.143	.133

จาก ตารางนี้จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบ มาตรฐานคณิตศาสตร์ชุดนี้มีความ เที่ยงตรงต่อวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากที่สุด, มีความเที่ยงตรงปานกลางกับ หมวดวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และสังคม, กับมีความเที่ยงตรงน้อยที่สุดต่อหมวด พละนามัยและศิลปศึกษา. ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ กับธรรมชาติของแบบทดสอบชุดนี้ มีอะไร ๆ ร่วมกันอยู่มากนั่นเอง, ซึ่งก็เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการ สร้างแบบทดสอบ มาตรฐานนี้แล้ว. นอก

จากนั้นก็เห็นอีกว่า ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบนี้กับหมวดวิชาอื่น ๆ ก็ยังต่ำ อยู่เช่นกัน ซึ่งก็มีเหตุผลสมควรที่จะเป็นเช่นนั้นด้วย.

แต่อย่างไรก็ตาม สำนักงานทดสอบก็ยังติดตามผลงานนี้อยู่ต่อไปอีก และ ตั้งเป้าหมายที่จะสร้างเกณฑ์มาตรฐานสำหรับนักเรียนแต่ละประเภท พร้อมกับ ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ที่มีต่อนักเรียนเหล่านั้นด้วย. ผลที่ได้ จากการวิเคราะห์วิจัย และการติดตามผลการสอบเหล่านั้น จะได้นำมาเผยแพร่แก่ผู้ ที่สนใจ ในโอกาสต่อไป.

