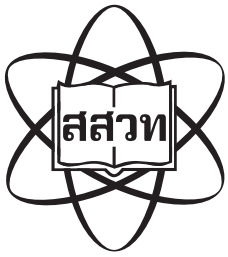
PISA (Programme for International Student Assessment) เป็นการสำรวจความรู้และทักษะของนักเรียนอายุ 15 ปี ในประเทศสมาชิกขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) และประเทศหรือเขตเศรษฐกิจที่ไม่ใช่สมาชิก เรียกว่าประเทศร่วมโครงการ ประเทศไทยก็เป็นประเทศร่วมโครงการมาตั้งแต่ปี 2543 (PISA 2000) โครงการนี้เกิดขึ้นทุก ๆ สามปี เพื่อหาตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษาว่าระบบได้เตรียมเยาวชนให้พร้อมสำหรับอนาคตหรือไม่เพียงใด PISA ได้นำผู้มีความรู้ความสามารถจากนานาประเทศเพื่อร่วมทำให้การศึกษาวิจัยสามารถเปรียบเทียบกันได้ระหว่างประเทศและระหว่างวัฒนธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับ
ORGANISATION *for* ECONOMIC CO-OPERATION *and* DEVELOPMENT (OECD)

รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โครงการ PISA 2009

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โครงการ PISA 2009

PISA Thailand
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

โครงการ PISA 2009

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ชื่อหนังสือ รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น : โครงการ PISA 2009

ชื่อผู้แต่ง โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ISBN 978-616-7235-07-3

จำนวนพิมพ์ 1,000 เล่ม

ปีที่พิมพ์ 2553

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ 0-2392-4021
โทรสาร 0-2381-0750
Website: http://www.ipst.ac.th

พิมพ์ที่

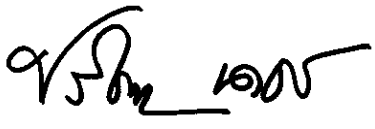
ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์
457/6-7 ถนนพระสุเมรุ แขวงบวรนิเวศ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200
โทรศัพท์ 0-2282-6033
โทรสาร 0-2280-2187

คำนำ

โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งเป็นโครงการขององค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษา และประเทศไทยได้เข้าร่วมการประเมินผลมาตั้งแต่แรกจนครบสามครั้งในการประเมินรอบแรก (Phase I : PISA 2000 PISA 2003 และ PISA 2006) โดยโครงการ PISA 2000 เน้นการประเมินด้านการอ่านเป็นหลัก PISA 2003 เน้นการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นหลัก และ PISA 2006 ซึ่งเน้นการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เป็นหลัก และครั้งนี้ในโครงการ PISA 2009 เป็นการประเมินผลครั้งที่ 1 ในรอบที่ 2 (Phase II) ซึ่งเน้นการประเมินด้านการอ่าน การประเมินผลในแต่ละครั้งสามารถให้ข้อมูลคุณภาพการศึกษาของชาติ ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาทุกฝ่ายและสาธารณชนควรต้องได้รับรู้ว่าระบบการศึกษาของเราได้เตรียมความพร้อมเยาวชนของชาติให้พร้อมที่จะเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ มีสมรรถนะในการแข่งขันหรือไม่ อย่างไรในอนาคตเมื่อเทียบกับประชาคมโลก

รายงานฉบับนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของ PISA 2009 ซึ่งขณะที่ทำรายงานฉบับนี้ยังไม่ทราบผลการวิเคราะห์ร่วมกับนานาชาติ จึงเป็นผลการวิเคราะห์ภายในประเทศ โดยรายงานเฉพาะสัดส่วน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหรือได้คะแนนเท่านั้น ซึ่งจะแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมา วิธีการดำเนินการ ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการอ่าน ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านคณิตศาสตร์ และส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์

การศึกษาในโครงการนี้เกี่ยวข้องกับโรงเรียนทุกสังกัดในกระทรวงศึกษาธิการ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร และสำนักประสานและพัฒนาการจัดการศึกษาท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีส่วนร่วมในการเก็บข้อมูล การให้รหัสคะแนน การบันทึกข้อมูล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์แห่งชาติที่รับผิดชอบดำเนินการศึกษา วิจัยในโครงการนี้ ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้



(นายปรีชาญ เดชศรี)

รองผู้อำนวยการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

หน้า

การประเมินผลนานาชาติ PISA 2009 **1**

บทนำ 1

ลักษณะสำคัญของการประเมินผล PISA 1

วิธีดำเนินการ PISA 2009 ในประเทศ 3

- การกำหนดกรอบการสุ่มตัวอย่าง 3
- การเก็บข้อมูล 7

ตอนที่ 1 : การประเมินผลการรู้เรื่องการอ่าน **11**

กรอบการประเมินผลการอ่านของ PISA 2009 11

ผลการประเมินการรู้เรื่องการอ่านใน PISA 2009 15

- ผลการประเมินการรู้เรื่องอ่าน ภาพรวมทั้งประเทศ 15
- ผลการประเมินจำแนกตามรูปแบบของการตอบข้อสอบ 15
- ผลการประเมินจำแนกตามแง่มุมหรือกลยุทธ์การอ่าน 19
- ผลการประเมินจำแนกตามบริบทหรือสถานการณ์ของการอ่าน 22
- ผลการประเมินจำแนกตามโครงสร้างภาษา 24
- ผลการประเมินจำแนกตามรูปแบบของถ้อยความ 26
- ความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในด้านการอ่าน 28

ตอนที่ 2 : การประเมินผลการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ **33**

กรอบการประเมินผลการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 33

- แนวสาระเนื้อหาที่ครอบคลุม 35
- สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Competencies) 36

ผลการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 39

- ผลการประเมินจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ 39
- ผลการประเมินจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ 40
- ผลการประเมินจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ 42
- ผลการประเมินจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ 45
- บริบทของคณิตศาสตร์ 48
- ความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในด้านคณิตศาสตร์ 50

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ตอนที่ 3 : การประเมินผลการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ **53**

กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ : ครอบคลุมอะไรบ้าง 53

- สถานการณ์และบริบทของวิทยาศาสตร์ 54
- สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ 56
- ความรู้ทางวิทยาศาสตร์: แนวคิดและเนื้อหาที่ครอบคลุม 59

ผลการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ 64

- ผลการประเมินจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ 66
- ผลการประเมินจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ 69
- ผลการประเมินจำแนกตามความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 72
- บริบทของวิทยาศาสตร์ 74
- ระดับบริบทของวิทยาศาสตร์ 75
- ความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในด้านวิทยาศาสตร์ 76

ตารางผนวก **81**

ผนวก ก รายชื่อประเทศที่เข้าร่วมโครงการ PISA 2009 (65 ประเทศ) 83

ตารางผนวก 1.1 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านถูก จำแนกตามรูปแบบของข้อสอบ กลยุทธ์การอ่าน บริบท โครงสร้างภาษา และรูปแบบถ้อยความ 84

ตารางผนวก 1.2 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละรูปแบบถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009 85

ตารางผนวก 1.3 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละรูปแบบถูก 85

ตารางผนวก 1.4 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละรูปแบบถูก 86

ตารางผนวก 1.5 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละรูปแบบถูก 86

ตารางผนวก 1.6 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านตามกลยุทธ์ต่างๆ ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009 86

ตารางผนวก 1.7 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านตามกลยุทธ์ต่างๆ ถูก 87

ตารางผนวก 1.8 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบการอ่านตามกลยุทธ์ต่างๆ ถูก 87

ตารางผนวก 1.9 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านตามกลยุทธ์ต่างๆ ถูก 87

ตารางผนวก 1.10 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านบริบทต่างๆ ถูกระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009 88

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
ตารางผนวก 1.11	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านบริบทต่างๆ ถูก	88
ตารางผนวก 1.12	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบการอ่านบริบทต่างๆ ถูก	88
ตารางผนวก 1.13	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านบริบทต่างๆ ถูก	89
ตารางผนวก 1.14	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละโครงสร้างภาษาถูก	89
ตารางผนวก 1.15	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละโครงสร้างภาษาถูก	89
ตารางผนวก 1.16	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละโครงสร้างภาษาถูก	90
ตารางผนวก 1.17	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านถ้อยความรูปแบบต่างๆ ถูก	90
ตารางผนวก 1.18	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบการอ่านข้อเขียนรูปแบบต่างๆ ถูก	90
ตารางผนวก 1.19	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านถ้อยความรูปแบบต่างๆ ถูก	91
ตารางผนวก 2.1	จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ถูก จำแนกตามรูปแบบของข้อสอบ สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาที่ครอบคลุม สาขาวิชา และสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์	91
ตารางผนวก 2.2	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก	92
ตารางผนวก 2.3	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก	93
ตารางผนวก 2.4	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก	93
ตารางผนวก 2.5	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ถูก	94
ตารางผนวก 2.6	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ถูก	94
ตารางผนวก 2.7	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ถูก	94
ตารางผนวก 2.8	จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009	95
ตารางผนวก 2.9	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ถูก	95
ตารางผนวก 2.10	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ถูก	96
ตารางผนวก 2.11	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ถูก	96
ตารางผนวก 2.12	จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละสาขาวิชาคณิตศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009	96
ตารางผนวก 2.13	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละสาขาวิชาคณิตศาสตร์ถูก	97
ตารางผนวก 2.14	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละสาขาวิชาคณิตศาสตร์ถูก	97

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
ตารางผนวก 2.15	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละสาขาวิชาคณิตศาสตร์ถูก	97
ตารางผนวก 2.16	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของคณิตศาสตร์ถูก	98
ตารางผนวก 2.17	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของคณิตศาสตร์ถูก	98
ตารางผนวก 2.18	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของคณิตศาสตร์ถูก	98
ตารางผนวก 3.1	จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ถูก จำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ บริบทของวิทยาศาสตร์ ระดับของบริบท และรูปแบบของข้อสอบ	99
ตารางผนวก 3.2	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009	100
ตารางผนวก 3.3	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009	100
ตารางผนวก 3.4	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก	101
ตารางผนวก 3.5	จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละรูปแบบของข้อสอบถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009	101
ตารางผนวก 3.6	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์แบบเขียนตอบอิสระถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009	101
ตารางผนวก 3.7	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก	102
ตารางผนวก 3.8	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก	102
ตารางผนวก 3.9	จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009	102
ตารางผนวก 3.10	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009	103
ตารางผนวก 3.11	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ถูก	103
ตารางผนวก 3.12	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ถูก	104
ตารางผนวก 3.13	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูก	104

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
ตารางผนวก 3.14	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ ถูก	105
ตารางผนวก 3.15	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูก	105
ตารางผนวก 3.16	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ ถูก	106
ตารางผนวก 3.17	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูก	106
ตารางผนวก 3.18	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ ถูก	106
ตารางผนวก 3.19	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของวิทยาศาสตร์ถูก	107
ตารางผนวก 3.20	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของวิทยาศาสตร์ถูก	107
ตารางผนวก 3.21	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของวิทยาศาสตร์ถูก	107
ตารางผนวก 3.22	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละระดับของบริบทถูก	108
ตารางผนวก 3.23	จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละระดับของบริบทถูก	108
ตารางผนวก 3.24	จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละระดับของบริบทถูก	108

สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง 1	จำนวนโรงเรียนและนักเรียนในกรอบการสุ่มตัวอย่าง	4
ตาราง 2	กรอบการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	5
ตาราง 3	จำนวนโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง PISA 2009 (กลุ่มโรงเรียน x ภาคพื้นที่)	6
ตาราง 4	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และจำนวนนักเรียนที่เก็บข้อมูลได้จริง	9
ตาราง 1.1	การกระจายภารกิจการอ่านใน PISA 2009	12
ตาราง 1.2	ส่วนประกอบของข้อสอบ PISA 2009	13
ตาราง 1.3	จำนวนข้อสอบการอ่าน จำแนกตามเกณฑ์ต่างๆ	14
ตาราง 2.1	จำนวนข้อสอบคณิตศาสตร์ จำแนกตามเกณฑ์ต่างๆ	38
ตาราง 3.1	จำนวนข้อสอบวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเกณฑ์ต่างๆ	62

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูป 1.1	ความสัมพันธ์ของเกณฑ์การประเมินกับกลยุทธ์การอ่าน	12
รูป 1.1	ผลการตอบข้อสอบการอ่านจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2009	16
รูป 1.2	ผลการตอบข้อสอบการอ่านจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009	16
รูป 1.3	ผลการตอบข้อสอบการอ่านจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	17
รูป 1.4	ผลการตอบข้อสอบการอ่านจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	18
รูป 1.5	ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่าน ใน PISA 2009	19
รูป 1.6	ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่าน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009	20
รูป 1.7	ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่านของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	20
รูป 1.8	ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่านของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	21
รูป 1.9	ผลการตอบข้อสอบการอ่านในบริบทต่างๆ ใน PISA 2009	22
รูป 1.10	ผลการตอบข้อสอบการอ่านในบริบทต่างๆ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009	23
รูป 1.11	ผลการตอบข้อสอบการอ่านในบริบทต่างๆ ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	23
รูป 1.12	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามโครงสร้างภาษา ใน PISA 2009	24
รูป 1.13	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามโครงสร้างภาษาของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	25
รูป 1.14	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามโครงสร้างภาษาของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	26
รูป 1.15	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบของถ้อยความ ใน PISA 2009	27
รูป 1.16	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบของถ้อยความของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	27
รูป 1.17	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบของถ้อยความของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	28
รูป 1.18	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009	29
รูป 1.19	ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่านของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009	29
รูป 1.20	ผลการตอบข้อสอบการอ่านในบริบทต่างๆ ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009	30
รูป 1.21	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามโครงสร้างภาษาของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009	31
รูป 1.22	ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบของถ้อยความของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009	32
รูป 2.1	องค์ประกอบและกรอบโครงสร้างของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	34
รูป 2.2	แผนภาพแสดงกลุ่มสรรถนะของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	37
รูป 2.3	ผลการตอบข้อสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	39
รูป 2.4	ผลการตอบข้อสอบคณิตศาสตร์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2009	40

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

		หน้า
รูป 2.5	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009	41
รูป 2.6	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	41
รูป 2.7	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	42
รูป 2.8	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009	43
รูป 2.9	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009	43
รูป 2.10	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	44
รูป 2.11	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	45
รูป 2.12	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009	45
รูป 2.13	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009	46
รูป 2.14	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	47
รูป 2.15	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	47
รูป 2.16	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009	48
รูป 2.17	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	49
รูป 2.18	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	49
รูป 2.19	ผลการตอบข้อสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2006 กับ PISA 2009	50
รูป 2.20	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009	51
รูป 2.21	ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009	51
รูป 2.22	ผลการตอบข้อสอบคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009	52
รูป 3.1	กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ PISA	54
รูป 3.2	ระดับของบริบทสำหรับการประเมินวิทยาศาสตร์ของ PISA	55
รูป 3.3	กรอบโครงสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์	60
รูป 3.4	กรอบโครงสร้างความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	61
รูป 3.5	ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009	64
รูป 3.6	ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009	65
รูป 3.7	ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009	65
รูป 3.8	ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009	66

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูป 3.9 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2009 66

รูป 3.10 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009 67

รูป 3.11 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 68

รูป 3.12 ผลการเขียนตอบอิสระของข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 68

รูป 3.13 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2009 69

รูป 3.14 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009 70

รูป 3.15 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 71

รูป 3.16 ผลการตอบข้อสอบตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 71

รูป 3.17 การตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่ม สพฐ.1 ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 71

รูป 3.18 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 72

รูป 3.19 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้วิทยาศาสตร์ ใน PISA 2009 73

รูป 3.20 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 73

รูป 3.21 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 74

รูป 3.22 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2009 75

รูป 3.23 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามระดับบริบทของวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2009 76

รูป 3.24 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2006 กับ PISA 2009 76

รูป 3.25 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009 77

รูป 3.26 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009 77

รูป 3.27 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009 78

รูป 3.28 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009 79

การประเมินผลนานาชาติ PISA 2009

บทนำ

ธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงของสังคมและของสิ่งแวดล้อมในตลาดแรงงานคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้เยาวชนต้องได้รับการเตรียมตัวไม่เพียงแต่ให้มีความรู้ที่ได้เรียนในโรงเรียนเท่านั้น หากแต่ยังต้องให้สามารถใช้ความรู้และทักษะในสถานการณ์และบริบทต่างๆ อย่างกว้างขวางในชีวิตจริงในอนาคต เป้าหมายของการศึกษาคือการเตรียมกำลังคนเพื่อความเข้มแข็งของชาติในอนาคต ในทางเศรษฐกิจและมีความเชื่อมั่นในหลักการที่ว่าเศรษฐกิจปัจจุบันมีพื้นฐานที่มั่นคงอยู่บนวิทยาศาสตร์ การแข่งขันทางเศรษฐกิจจึงผลักดันให้มีการตื่นตัวและเร่งการศึกษา มีการแข่งขันกันเป็นเลิศในทางการศึกษา ซึ่งเกิดขึ้นในทุกประเทศที่ต้องการรักษาระดับความสามารถในการแข่งขัน ทำให้มีการเร่งรัดการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นกลยุทธ์ที่จะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้น

การประเมินผลการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพในการแข่งขันของเยาวชนในระดับการศึกษาพื้นฐานอาจจะสะท้อนได้จากการประเมินผลในระดับนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งมีประเทศร่วมโครงการทั้งหมดประมาณร้อยละ 90 ของพื้นที่เศรษฐกิจโลก และเป็นโครงการที่ประเมินผลนักเรียนปกติในระดับโรงเรียน และใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากเป็นตัวแทนของประชากร ตลอดจนระดมความเชี่ยวชาญจากนานาชาติในการวางกรอบโครงสร้างการประเมิน การสร้างเครื่องมือ การศึกษาวิจัย ทั้งนี้เพื่อประกันคุณภาพของการศึกษาวิจัยให้สามารถเปรียบเทียบได้ในระดับนานาชาติ (รายชื่อประเทศที่ร่วมในโครงการในภาคผนวก ก)

ลักษณะสำคัญของการประเมินผล PISA

PISA เป็นโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ ที่ดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ที่ต้องการหาตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษาให้แก่ประเทศสมาชิก โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า **คุณภาพของการศึกษาเป็นตัวชี้วัดศักยภาพของการพัฒนาทางเศรษฐกิจ** การประเมินผลเริ่มต้นมาตั้งแต่ PISA 2000 และเกิดขึ้นซ้ำทุกๆ สามปี การประเมินครั้งล่าสุดของ PISA เกิดขึ้นในปี ค.ศ.2009 เรียกว่าโครงการ PISA 2009

กรอบการประเมินของ PISA ไม่เน้นความรู้ที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในห้องเรียน ณ ปัจจุบัน แต่ต้องการการสำรวจว่าเยาวชนมีศักยภาพที่จะใช้ความรู้และทักษะที่ได้เรียนไปใช้ในชีวิตจริงได้ดีเพียงใด PISA จึงไม่ประเมินความรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน แต่ PISA เน้นความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในชีวิตจริงนอกโรงเรียนในอนาคต ทั้งในการศึกษาเล่าเรียนต่อในระดับสูงขึ้น ในการงานอาชีพ และการดำเนินชีวิตส่วนตัว ซึ่ง PISA เรียกว่า **การรู้เรื่อง** (Literacy) อาจสรุปเป้าหมายการประเมินของ PISA สั้นๆ ว่า **PISA เป็นการประเมินเพื่อชี้อนาคต** และด้วยเป้าหมายดังกล่าว PISA จึงไม่ใช่นักเรียนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง แต่ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 15 ปี ซึ่งถือว่าวัยจบการศึกษาภาคบังคับ สำหรับนักเรียนไทย ระดับชั้นที่นักเรียนอายุ 15 ปี เรียนอยู่มากที่สุด (Modal grade) เป็นชั้น ม. 4

ประเทศไทยได้เข้าร่วมโครงการประเมินผลมาตั้งแต่ครั้งแรก จนครบสามครั้งในรอบแรก คือ PISA 2000 (PISA Plus) ให้น้ำหนักกับการอ่าน PISA 20003 ให้น้ำหนักกับคณิตศาสตร์ และ PISA 2006 ให้น้ำหนักกับวิทยาศาสตร์ ครั้งนี้ (PISA 2009) เป็นการประเมินผลครั้งที่หนึ่งของรอบที่สอง การอ่านจึงมีน้ำหนักมากอีกครั้งเช่นเดียวกับรอบแรก

รายงานฉบับนี้เป็นรายการเบื้องต้นที่รายงานเฉพาะผลการประเมินภายในประเทศ ที่ข้อมูลยังเป็นเพียงผลการสอบเบื้องต้นที่รายงานเฉพาะสัดส่วน(%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหรือได้คะแนนเท่านั้น และเป็นข้อมูลดิบที่ยังไม่ได้ให้น้ำหนักและวิเคราะห์ผลในเชิงสถิติ แต่เป็นรายงานร้อยละของนักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกของโรงเรียนแต่ละสังกัดหรือแต่ละกลุ่ม เพื่อเป็นข้อมูลให้กับโรงเรียนที่ร่วมโครงการ และให้ภาพสังเขปแก่เจ้าสังกัด แต่**ไม่สามารถใช้อ้างอิงเป็นข้อมูลระดับประเทศได้** การรายงานฉบับสมบูรณ์ที่จะมีการวิเคราะห์วิจัยและสามารถอ้างอิงเปรียบเทียบได้ในระดับนานาชาติ จะแล้วเสร็จภายในปลายปี 2553

คำอธิบายสำหรับผู้อ่าน

1. ศูนย์ดำเนินงาน PISA Thailand National Center ตั้งอยู่ที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)
2. อักษรย่อที่ใช้ในรายงาน สำหรับแทนโรงเรียนและนักเรียน
    - **สพฐ.1** โรงเรียน สพฐ. ที่มาจากโรงเรียนขยายโอกาสเดิม
    - **สพฐ.2** โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาเดิม

- **สช.** โรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
- **กศท.** โรงเรียนในสังกัดสำนักประสานและพัฒนาการจัดการศึกษาท้องถิ่น
- **สาธิต** โรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัย
- **อศ.1** โรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน
- **อศ.2** วิทยาลัยอาชีวศึกษาของรัฐ
- **กทม.** โรงเรียนในสังกัดสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการ PISA 2009 ในประเทศ

การกำหนดกรอบการสุ่มตัวอย่าง

โครงการ PISA มีจุดมุ่งหมายจะศึกษาว่าระบบการศึกษาของประเทศต่างๆ ในโครงการได้เตรียมเยาวชนของชาติให้มีความพร้อมสำหรับอนาคตเพียงพอหรือไม่เพียงใด โครงการ PISA จึงเลือกประเมินนักเรียนอายุ 15 ปี ในทางปฏิบัติได้ใช้นักเรียนที่มีช่วงอายุ 15 ปี 2 เดือน จนถึง 16 ปี 3 เดือน ณ วันที่เก็บข้อมูล ซึ่งประเทศไทยเก็บข้อมูลในเดือนสิงหาคม 2552 (นั่นคือนักเรียนที่เกิดระหว่างเดือนมิถุนายน 2536 ถึง พฤษภาคม 2537) สำหรับ PISA ประเทศไทย ได้กำหนดกรอบการสุ่มตัวอย่าง (sampling frame) เป็นนักเรียนอายุ 15 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นไป จากโรงเรียนทุกสังกัด ได้แก่

- โรงเรียนในสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน
- โรงเรียนในสังกัดสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
- โรงเรียนในสังกัดสำนักประสานและพัฒนาการจัดการศึกษาท้องถิ่น
- โรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

นอกจากนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทุกพื้นที่ภูมิศาสตร์ของประเทศ จึงได้กำหนดกรอบการสุ่มตัวอย่างเป็นพื้นที่อีกกรอบหนึ่ง และให้มีการสุ่มตัวอย่างข้ามกรอบทั้งสอง โดยสุ่มโรงเรียนในพื้นที่ด้วย การสุ่มตัวอย่างมีสองระดับ คือการสุ่มโรงเรียนและการสุ่มนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ก. การสุ่มตัวอย่างโรงเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1) รวบรวมข้อมูลจำนวนประชากรของประเทศไทยที่มีอายุ 15 ปี ณ ปี พ.ศ. 2551 มีจำนวนประชากรจำนวน 949,891 คน (ข้อมูลจากสำนักบริหารการทะเบียน ส่วนการทะเบียนราษฎร์ กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย) เพื่อให้ได้ข้อมูลจำนวนนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียน ได้ใช้วิธีประมาณการจากจำนวนนักเรียนของแต่ละชั้นในแต่ละโรงเรียน (เนื่องจากข้อมูลของประเทศและของแต่ละสังกัดโรงเรียนไม่มีการเก็บไว้ตามอายุของนักเรียน) ซึ่งได้จำนวนประชากรอายุ 15 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนจำนวนทั้งสิ้น 763,769 คน ทั้งนี้**ไม่รวม**โรงเรียนที่เป็นโรงเรียนการศึกษาพิเศษโดยเฉพาะและโรงเรียนนานาชาติ ซึ่งได้ขอตัดออกจากกรอบการสุ่มตัวอย่าง เนื่องจากไม่มีข้อสอบสำหรับนักเรียนเฉพาะทางการศึกษาพิเศษและข้อสอบที่ใช้เป็นภาษาไทย เมื่อไม่รวมนักเรียนการศึกษาพิเศษและนักเรียนนานาชาติเหล่านั้น จึงเป็นประชากรอายุ 15 ปี ที่อยู่ในกรอบการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 755,241 คน จาก 11,863 โรงเรียน

2) รวบรวมรายชื่อโรงเรียนพร้อมจำนวนนักเรียนจากโรงเรียนทุกสังกัดที่คาดว่ามีนักเรียนอายุ 15 ปี ที่กำลังเรียนอยู่ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นไป จำนวน 11,863 โรงเรียน ซึ่งแยกอยู่ใน 6 สังกัด

ตาราง 1 จำนวนโรงเรียนและนักเรียนในกรอบการสุ่มตัวอย่าง

สังกัด	จำนวนโรงเรียน
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	9,353
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน	1,440
สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร	73
สำนักประสานและพัฒนาการจัดการศึกษาท้องถิ่น	576
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	24
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	397
รวม	**11,863**

3) การจำแนกกลุ่มตัวอย่างได้ยึดถือตามประเภทของโรงเรียน การสุ่มตัวอย่างจึงมีการจำแนกกลุ่มตัวอย่าง ตามสังกัด และตามกลุ่มโรงเรียน โดยจำแนกโรงเรียนทั้งหมดออกตามประเภทการเปิดสอนเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอย่างเดียว ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช. อย่างเดียว และเปิดสอนทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช.

4) องค์กรที่ปรึกษา (Consortium) ของ PISA สำหรับการสุ่มตัวอย่าง คือ Westat ในสหรัฐอเมริกา ที่ปรึกษาเป็นผู้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างจากกรอบที่ส่งไปให้ ซึ่งได้สุ่มโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 230 โรงเรียน เพื่อให้ได้โรงเรียนกลุ่มตัวอย่างกระจายอย่างทั่วถึงในระหว่างโรงเรียนที่มีความแตกต่างกัน จึงจำแนกโรงเรียนออกเป็นกลุ่มต่างๆ โดยใช้ของขนาดโรงเรียน ระดับที่เปิดสอน สังกัด และภาค โดยกำหนดเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ตามรหัสประเภทโรงเรียน ได้ดังตาราง 2

หมายเหตุ การกระจายกลุ่มโรงเรียนตามตาราง 1 เพื่อวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลได้ครอบคลุมทุกกลุ่มโรงเรียน อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้วิเคราะห์จำแนกตามสังกัดหรือตามกลุ่มโรงเรียนในสังกัดเดียวกันแต่มีความแตกต่างกันชัดเจน

ตาราง 2 กรอบการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่	โรงเรียนในสังกัด	จำนวนโรงเรียน	
		ประชากร	กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้
1	สพฐ. ที่เปิดสอนระดับ ม.ต้น อย่างเดียว	6958	38
2	สพฐ. ที่เปิดสอนระดับ ม.ปลาย อย่างเดียว	11	2
3	สพฐ. ที่เปิดสอนทั้งระดับ ม.ต้น และ ม.ปลาย	2384	89
4	สช. ที่เปิดสอนระดับ ม.ต้น อย่างเดียว	600	2
5	สช. ที่เปิดสอนระดับ ม.ปลาย/ปวช. อย่างเดียว	377	13
6	สช. ที่เปิดสอนทั้งระดับ ม.ต้น และ ม.ปลาย/ปวช.	463	11
7	กทม. ที่เปิดสอนระดับ ม.ต้น อย่างเดียว	68	18
8	กทม. ที่เปิดสอนทั้งระดับ ม.ต้น และ ม.ปลาย	5	4
9	กศท. ที่เปิดสอนระดับ ม.ต้น อย่างเดียว	286	5
10	กศท. ที่เปิดสอนระดับ ม.ปลาย/ปวช. อย่างเดียว	6	2
11	กศท. ที่เปิดสอนทั้งระดับ ม.ต้น และ ม.ปลาย/ปวช.	284	11
12	สาธิต ที่เปิดสอนระดับ ม.ต้น อย่างเดียว	2	2
13	สาธิต ที่เปิดสอนทั้งระดับ ม.ต้น และ ม.ปลาย	22	14
14	วิทยาลัยในสังกัด สอศ.	397	19
	รวม	**11,863**	**230**

จากการออกแบบวิจัยที่ต้องการข้อมูลครอบคลุมทุกพื้นที่ การสุ่มตัวอย่างจึงต้องสุ่มทั้งโรงเรียนและพื้นที่ ได้จำนวนโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง PISA 2009 ตามพื้นที่ ดังนี้

ตาราง 3 จำนวนโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง PISA 2009 (กลุ่มโรงเรียน x ภาคพื้นที่)

พื้นที่	กลุ่มโรงเรียน								รวม
	สพฐ.1	สพฐ.2	สช.	กทม.	กศท.	สาธิต	อศ.1	อศ.2	
กทม. และปริมณฑล	1	15	3	22	1	7	5	1	55
กลาง	3	5	1	-	2	1	1	2	15
เหนือบน	4	8	1	-	-	1	1	2	17
เหนือล่าง	5	8	-	-	2	1	-	2	18
อีสานบน	8	18	-	-	2	3	2	3	36
อีสานล่าง	9	15	1	-	7	-	1	3	36
ใต้	4	11	6	-	2	1	2	3	29
ตะวันออก	2	4	-	-	-	1	1	1	9
ตะวันตก	2	7	1	-	2	1	-	2	15
รวม	38	91	13	22	18	16	13	19	230

5) การติดต่อโรงเรียนเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงปิดภาคเรียน เพื่อโรงเรียนจะพร้อมดำเนินการได้ทันทีที่โรงเรียนเปิดภาคเรียนภาคแรก เมื่อมีกรณีโรงเรียนปฏิเสธเข้าร่วมการทดสอบหรือให้ข้อมูล ในการสุ่มจึงได้สุ่ม**โรงเรียนแทน**ไว้สองอันดับ (อันดับ 1 และอันดับ 2) หากโรงเรียนที่สุ่มไว้ตามกรอบปฏิเสธเข้าร่วมการทดสอบ ก็เลือกใช้โรงเรียนแทนอันดับ 1 และกรณีที่โรงเรียนแทนอันดับ 1 ปฏิเสธอีก ก็เลือกใช้โรงเรียนแทนอันดับ 2 ต่อไป และถ้ายังมีการปฏิเสธต่อไปอีกก็ให้ตัดโรงเรียนนั้นๆ ออกจากกลุ่มตัวอย่าง แต่โชคดีที่ประเทศไทยไม่มีกรณีที่ต้องตัดโรงเรียนออก แต่ได้ใช้โรงเรียนแทน 2.2% (หรือ 5 โรงเรียน) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติของเกณฑ์การดำเนินการวิจัยของ OECD/ PISA ซึ่งจะยอมให้มีการตัดโรงเรียนออกหรือมีโรงเรียนแทนได้ไม่เกิน 15% ของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างเดิม และถ้าเกินกว่านี้ ผลการวิจัยของประเทศจะถูกตัดออกจากการรายงานนานาชาติ คือไม่นำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกับประเทศอื่น เท่ากับเป็นการดำเนินงานที่ศูนย์เปล่า

หมายเหตุ การติดต่อกับโรงเรียนมักพบอุปสรรคทางการสื่อสาร ที่มีทั้งไม่ได้รับคำตอบใดๆ แม้มีการทวงถามหลายครั้ง และมีโรงเรียนปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการ

ข. การสุ่มตัวอย่างนักเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1) โรงเรียนตอบรับเข้าร่วมโครงการ ศูนย์ PISA ได้ติดต่อผ่านผู้ประสานงานโรงเรียน (ได้รับการแต่งตั้งจากผู้บริหารโรงเรียน) ขอข้อมูลของนักเรียนทุกคนที่เกิดในช่วงอายุที่กำหนด และเรียนอยู่ในชั้น ม.1 ขึ้นไป โดยกรอกข้อมูลตามแบบฟอร์มรายชื่อนักเรียน (Student Listing Form) ได้แก่ ข้อมูล ชื่อ-นามสกุล เพศ ชั้น เดือน-ปีเกิด

2) นำข้อมูลนักเรียนทั้งหมดมาบันทึก (ใช้โปรแกรม KeyQuest) ได้นักเรียนอายุ 15 ปี จากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง 49,238 คน และโครงการ PISA จะสุ่มนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนละไม่เกิน 35 คน (โปรแกรม KeyQuest) ในกรณีที่โรงเรียนใดมีนักเรียนอายุ 15 ปี จำนวนไม่ถึง 35 คน ได้ใช้นักเรียนอายุ 15 ปี เท่าที่มีในโรงเรียนนั้นทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง จากการสุ่มดังกล่าวได้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโครงการ PISA 2009 จำนวนทั้งสิ้น 6,612 คน จากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง 230 โรงเรียนที่สุ่มไว้

การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูล PISA 2009 เก็บข้อมูลจากการทดสอบ การตอบแบบสอบถามของโรงเรียนโดยผู้บริหารโรงเรียน (ในรายงานต่อไปนี้จะเรียกว่าครูใหญ่ ทั้งนี้ตามคำมาตรฐานของ PISA นานาชาติ) และการตอบแบบสอบถามที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบ

การเก็บข้อมูลของประเทศไทยมีความยากลำบากอันเนื่องมาจากตารางการเปิดภาคเรียนดังนี้ เนื่องจากประเทศไทยมีการปิดและเปิดภาคเรียนไม่ตรงกับประเทศอื่นๆ ประเทศสมาชิก OECD จะเปิดเรียนภาคการศึกษาแรกในเดือนสิงหาคมของปีก่อน รวมทั้งประเทศในเอเชียก็เปิดเรียนก่อนไทย แต่ของไทยเปิดภาคการศึกษาแรกในเดือนพฤษภาคมหรือมิถุนายนของปีถัดไป ประเทศอื่นๆ จึงได้เก็บข้อมูลเมื่อนักเรียนได้มีเวลาเรียนไปแล้วนานพอสมควร แต่ประเทศไทยมีความจำเป็นเรื่องเวลาที่เหลือให้เพียงช่วงเดียว ระหว่างวันที่ 1–31 สิงหาคม 2552 เพราะโรงเรียนเริ่มเปิดเรียนในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ช่วงนั้นนักเรียนยังพึ่งจะเริ่มเข้าเรียน โรงเรียนยังมีกิจกรรมของโรงเรียนทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมอื่นได้ โรงเรียนจึงมีเวลาพอที่จะดำเนินการรวบรวมข้อมูลของนักเรียนให้กับโครงการได้ในเดือนกรกฎาคมเพียงเดือนเดียว การที่ต้องเก็บข้อมูลในเดือนสิงหาคม เพราะต้องดำเนินการทดสอบหลังจากเปิดภาคเรียนไปแล้ว 2 เดือน ตามหลักเกณฑ์ของ PISA และต้องใช้เวลาในการตรวจเช็คแบบสอบถาม ตรวจให้

รหัสคะแนน ลงข้อมูลและส่งข้อมูลให้ Consortium ภายในเดือนพฤศจิกายนของปีเดียวกัน ซึ่งเป็นเวลาล่าสุดที่ตารางเวลาการทำงานของ PISA จะยอมให้ได้ ประเทศไทยจึงเป็นประเทศสุดท้ายในการส่งข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1) **ผู้ประสานงานโรงเรียนและผู้คุมสอบ** โรงเรียนดำเนินการแต่งตั้งครูในโรงเรียนจำนวน 2 คน เป็นผู้ประสานงานโรงเรียนหนึ่งคน ทำหน้าที่ติดต่อประสานงานในการให้ข้อมูลนักเรียนและประสานงานกับ สสวท. และผู้คุมสอบอีกหนึ่งคน เพื่อทำหน้าที่ดำเนินการจัดสอบในวันสอบ และทั้งสองท่านต้องเข้าร่วมประชุมชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการสอบที่ สสวท. จัดขึ้น

2) **แบบติดตามนักเรียน** หลังจากสุ่มตัวอย่างนักเรียนแล้ว สสวท. จัดทำรายชื่อนักเรียนและข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนที่ต้องเข้าสอบลงในแบบติดตามนักเรียน (Student Tracking Form) และจัดทำแบบบันทึกการเข้าสอบที่ระบุหมายเลขฉบับที่ของแบบทดสอบที่นักเรียนคนนั้นต้องใช้สอบแล้วส่งกลับให้โรงเรียน เพื่อให้ครูผู้คุมสอบบันทึกการเข้าสอบหรือขาดสอบของนักเรียน

3) **การดำเนินการสอบ** โรงเรียนเลือกจัดวันสอบวันใดวันหนึ่งในช่วงวันที่ 1-31 สิงหาคม 2552
   - ก่อนวันสอบ ผู้บริหารโรงเรียนต้องตอบแบบสอบถามสำหรับโรงเรียนและส่งคืนให้กับผู้คุมสอบในวันที่โรงเรียนจัดสอบ
   - ในวันสอบ นักเรียนได้รับแบบทดสอบตามหมายเลขฉบับที่สุ่มในแบบบันทึกการเข้าสอบ โดยมีผู้คุมสอบเป็นผู้ดำเนินการจัดสอบ เช่น จัดโต๊ะสอบ แจกข้อสอบ อ่านคำชี้แจง บันทึกข้อมูลในระหว่างการสอบจนการสอบเสร็จสิ้น และผู้ประสานงานโรงเรียนเป็นผู้ช่วยผู้คุมสอบ
   - นักเรียนใช้เวลาทำแบบทดสอบ 2 ชั่วโมง ตามวิธีดำเนินการสอบของ PISA ระหว่างหมดชั่วโมงแรกจะให้นักเรียนพักได้ไม่เกิน 5 นาที แล้วเริ่มทำแบบทดสอบต่อในชั่วโมงที่ 2
   - เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้วนักเรียนใช้เวลาอีกประมาณ 35 นาที เพื่อตอบแบบสอบถามสำหรับนักเรียน
   - การเก็บข้อมูลจากนักเรียนไม่ได้เต็มจำนวน เนื่องจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง ได้แก่ ผู้ปกครองปฏิเสธการเข้าสอบของนักเรียน เป็นนักเรียนที่ต้องการการศึกษาพิเศษซึ่งพิจารณาแล้วว่าไม่สามารถเข้าร่วมการสอบได้ นักเรียนลาออกจากโรงเรียน/ย้ายไปเรียนอื่นแล้ว นอกจากนั้นยังมีนักเรียนบางคนขาดสอบเนื่องจากป่วย หรือขาดเรียนในวันสอบ จำนวนนักเรียนที่สุ่มได้และที่เก็บข้อมูลได้ สรุปในตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และจำนวนนักเรียนที่เก็บข้อมูลได้จริง

สังกัด/กลุ่มโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	
		จำนวนที่สุ่มได้	จำนวนที่เก็บข้อมูลได้
สพฐ.1 (ขยายโอกาสเดิม)	38	397	384
สพฐ.2 (สามัญฯ เดิม)	91	3,177	3,014
สช. (เอกชน)	13	425	399
กทม. (กรุงเทพมหานคร)	22	508	478
กศท. (การศึกษาท้องถิ่น)	18	514	483
สาธิต (ของมหาวิทยาลัย)	16	501	477
อศ.1 (อาชีวของเอกชน)	13	442	405
อศ.2 (อาชีวของรัฐบาล)	19	648	585
รวม	**230**	**6,612**	**6,225**

ตอนที่ 1 : การประเมินผลการรู้เรื่องการอ่าน

กรอบการประเมินผลการอ่านของ PISA 2009

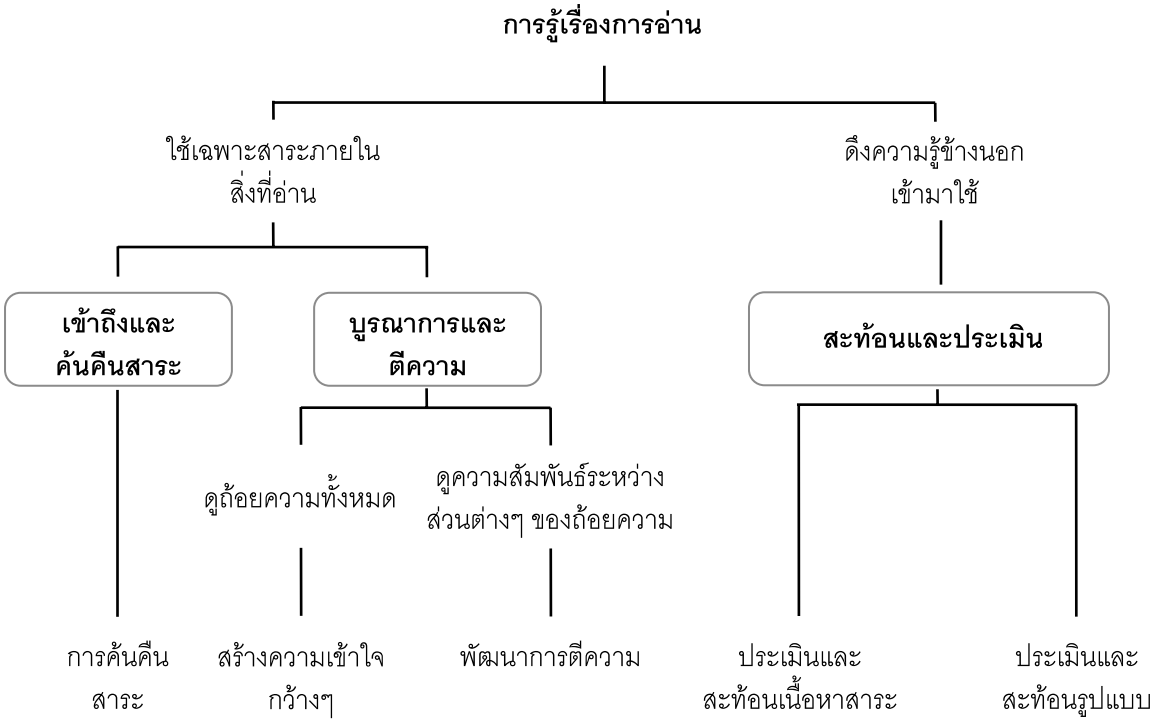
ตามกรอบการประเมิน PISA 2009 การประเมินหลัก คือ การประเมินการรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) ให้น้ำหนัก 60% และมีการประเมินวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ร่วมด้วยในน้ำหนักด้านละ 20% จุดเน้นของ PISA คือให้ความสำคัญกับศักยภาพของนักเรียนในการใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริงในอนาคต เพื่อจะศึกษาว่าเยาวชนวัยจบการศึกษาภาคบังคับจะสามารถเป็นประชาชนที่รับรู้ประเด็นปัญหา รับสาระ ข้อมูล ข่าวสาร และสามารถตอบสนองอย่างไร อีกทั้งเป็นผู้บริโภคที่ฉลาดเพียงใด กรอบโครงสร้างการประเมินผลการอ่านของ PISA 2009 จึงครอบคลุมแง่มุมต่างๆ ต่อไปนี้

PISA 2009 กำหนดการประเมินผลการอ่านเป็นเกณฑ์ใหญ่สามเกณฑ์ ได้แก่

- เข้าถึงและค้นคืนสาระ (Access and Retrieving information)
- บูรณาการและตีความ (Integrate and Interpreting text)
- สะท้อนและประเมิน (Reflect and Evaluate)

เกณฑ์ใหญ่ทั้งสามยังเชื่อมโยงสัมพันธ์กับสมรรถนะหรือกลยุทธ์ในการอ่านต่างๆ กัน ดังสรุปความสัมพันธ์ดังรูป 1.1

รูป 1.1 ความสัมพันธ์ของเกณฑ์การประเมินกับกลยุทธ์การอ่าน



อย่างไรก็ตาม ในบริบทของการประเมิน เกณฑ์ทั้งสามไม่ได้แยกกันอย่างเด็ดขาด หากแต่มีความเกี่ยวข้องกันหรือขึ้นแก่กันและกัน และผู้อ่านอาจใช้วิธีการอ่านหรือกลยุทธ์ที่แตกต่างกันได้หลายแบบ ในภารกิจของการประเมินในแง่ของเกณฑ์การอ่านมีการกระจายของเกณฑ์ต่างๆ โดยประมาณดังนี้

ตาราง 1.1 การกระจายภารกิจการอ่าน ใน PISA 2009

เกณฑ์	% ของภารกิจ ในถ้อยความต่อเนื่อง	% ของภารกิจ ในถ้อยความไม่ต่อเนื่อง	% ข้อสอบ
การเข้าถึงและค้นคืนสาระ	20-25	5-10	25-35
การบูรณาการและตีความ	30-35	15-20	45-55
การสะท้อนและประเมิน	10-15	5-10	15-25
รวมทั้งหมด	67	33	100

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน : ข้อสอบ

ข้อสอบ PISA 2009 ประกอบด้วยข้อสอบการอ่านซึ่งมีน้ำหนัก 60% ของข้อสอบทั้งหมด ข้อสอบคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างละประมาณ 20% จำนวนคำถามประกอบด้วยการอ่าน 103 ข้อ คณิตศาสตร์ 36 ข้อ และวิทยาศาสตร์ 53 ข้อ รวมคำถามทั้งหมด 192 ข้อ ในจำนวนนี้ นักเรียนหนึ่งคนไม่ได้ตอบทั้งหมด แต่ข้อสอบได้ถูกจัดออกเป็นฉบับ ทั้งหมด 13 ฉบับ โดยให้มีข้อสอบที่มีความยากง่ายพอๆ กัน ประกอบด้วยข้อสอบประเมินความสามารถนักเรียน ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ให้เวลานักเรียนในการทำข้อสอบ 2 ชั่วโมง

แต่ละฉบับมีข้อสอบซ้ำกันอยู่บ้าง ไม่ซ้ำกันบ้าง แบบทดสอบบางฉบับมีทั้งข้อสอบการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ บางฉบับมีเพียงข้อสอบการอ่านและคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ และบางฉบับมีเฉพาะข้อสอบการอ่านอย่างเดียว นักเรียนที่เข้าสอบแต่ละคนถูกสุ่มให้ทำแบบทดสอบเพียงหนึ่งฉบับเท่านั้น ส่วนประกอบของข้อสอบ 13 ฉบับ สรุปได้ดังตาราง 1.2

ตาราง 1.2 ส่วนประกอบของข้อสอบ PISA 2009

แบบทดสอบฉบับที่	**การอ่าน** (ข้อ)	**คณิตศาสตร์** (ข้อ)	**วิทยาศาสตร์** (ข้อ)
1	28	24	-
2	33	-	17
3	15	12	25
4	46	-	18
5	20	24	-
6	58	-	-
7	31	12	18
8	30	12	17
9	28	12	18
10	14	12	35
11	29	24	-
12	14	12	36
13	42	-	18

ข้อสอบการอ่าน

สำหรับข้อสอบการอ่านจำนวน 103 ข้อ จำแนกตามกรอบโครงสร้างการประเมินการอ่าน ได้ดังนี้

ตาราง 1.3 จำนวนข้อสอบการอ่าน จำแนกตามเกณฑ์ต่างๆ

	จำนวนข้อสอบที่ต้องการคำตอบแบบต่างๆ (ข้อ)					
	ข้อสอบทั้งหมด	เลือกตอบธรรมดา	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบอิสระ	สร้างคำตอบปิด	เขียนตอบสั้นๆ
จำแนกตามเกณฑ์กลยุทธ์การอ่าน						
การเข้าถึงและค้นสาระ	25	4	3	3	8	7
การบูรณาการและตีความ	52	30	6	12	3	1
การสะท้อนและประเมิน	26	6	0	19	0	1
รวม	**103**	**40**	**9**	**34**	**11**	**9**
จำแนกตามบริบท						
ส่วนตัว	33	9	2	16	4	2
สาธารณะ	25	13	2	6	2	2
การศึกษา	26	14	2	5	2	3
การงานอาชีพ	19	4	3	7	3	2
รวม	**103**	**40**	**9**	**34**	**11**	**9**
จำแนกตามโครงสร้างข้อเขียน						
การบอกเล่าอธิบายเหตุผล	36	17	2	10	3	4
การบรรยาย	16	6	0	9	0	1
การพรรณนา	21	9	2	5	2	3
การโต้แย้ง	19	5	3	7	4	0
คำสั่ง	11	3	2	3	2	1
รวม	**103**	**40**	**9**	**34**	**11**	**9**
จำแนกตามรูปแบบข้อเขียน						
ถ้อยความต่อเนื่อง	64	28	5	27	2	2
ถ้อยความไม่ต่อเนื่อง	31	8	3	6	7	7
ผสมต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง	8	4	1	1	2	0
รวม	**103**	**40**	**9**	**34**	**11**	**9**

ผลการประเมินการรู้เรื่องการอ่านใน PISA 2009

การรายงานผลการประเมินทุกวิชา จะรายงานตามกรอบโครงสร้างของการประเมิน ซึ่งได้แก่การรายงานผลการทำข้อสอบตามรูปแบบของข้อสอบตามบริบทของการอ่าน ตามโครงสร้างของภาษา และตามรูปแบบของถ้อยความ ทั้งนี้ นอกจากรายงานในภาพรวมของประเทศแล้ว ยังวิเคราะห์นักเรียนกลุ่มต่างๆ แยกตามกลุ่มโรงเรียน แยกตามพื้นที่ และแยกตามความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

ผลการประเมินการรู้เรื่องอ่าน ภาพรวมทั้งประเทศ

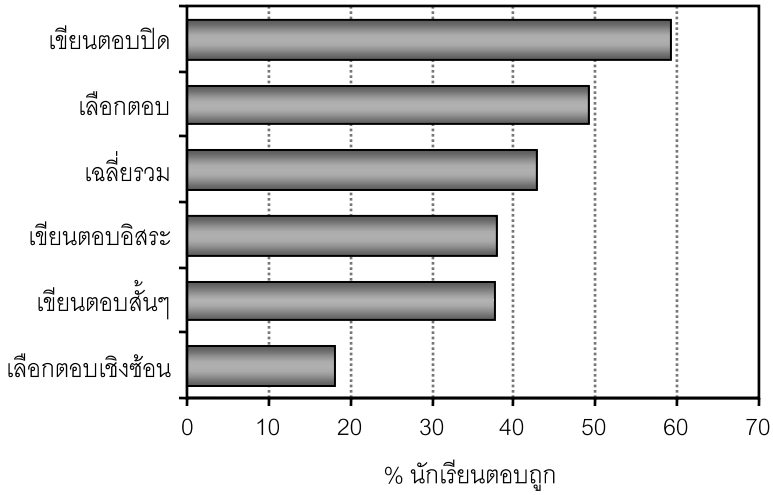
การรู้เรื่องการอ่านภาพรวมทั้งประเทศ ปรากฏว่านักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกยังมีสัดส่วนไม่สูงนัก กล่าวคือ ยังมีนักเรียนต่ำกว่าครึ่งหนึ่ง (42.8%) ที่ตอบข้อสอบถูก ส่วนที่เหลือมีทั้งตอบผิด (49.9%) และไม่ตอบ (5.6%)

ผลการประเมินจำแนกตามรูปแบบของการตอบข้อสอบ

ใน PISA 2009 ปรากฏว่านักเรียนยังคงทำข้อสอบที่ต้องการให้ตอบอย่างง่ายๆ ไม่ต้องคิดวิเคราะห์หรือบูรณาการความคิดมากนัก ได้แก่ ข้อสอบที่ต้องการคำตอบแบบปิด คือมีคำตอบเดียว จะเป็นอย่างอื่นไม่ได้ และส่วนมากจะเป็นคำตอบที่มีอยู่แล้วในเรื่องที่อ่าน และคำตอบที่สามารถเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ เป็นข้อสอบที่นักเรียนได้มากที่สุดสองอันดับแรก ข้อสอบที่นักเรียนตอบได้คะแนนมากที่สุดเรียงลำดับดังนี้

- ข้อสอบที่ให้เขียนตอบแบบปิด (59.3%)
- ข้อสอบแบบเลือกตอบธรรมดา (49.2%)
- ข้อสอบที่ให้เขียนคำตอบสั้นๆ กับเขียนตอบอย่างอิสระ นักเรียนทำได้เท่าๆ กัน (37.9% และ 39.6%)
- ข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน นักเรียนตอบถูกน้อยที่สุด โดยเฉลี่ยนักเรียนไม่ถึงหนึ่งในห้า (18.2%) ที่ตอบข้อสอบลักษณะนี้ได้

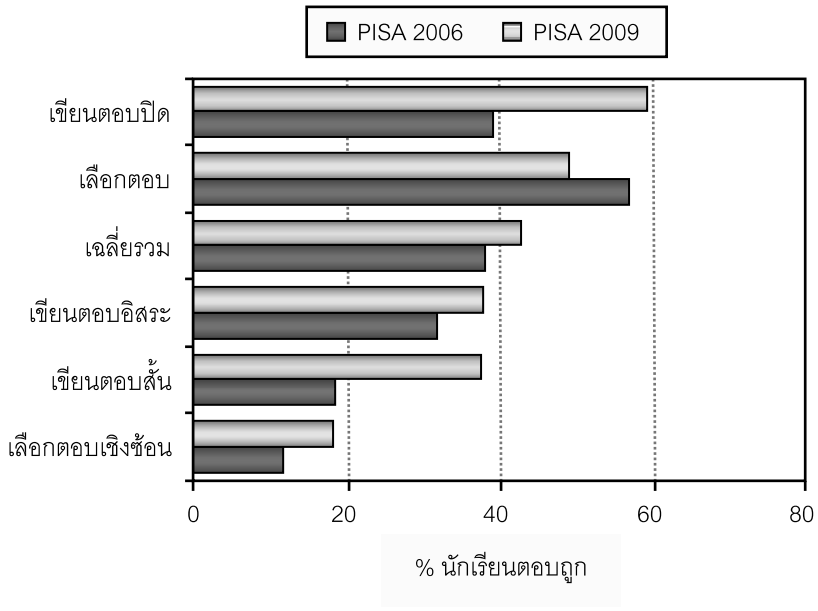
รูป 1.1 ผลการตอบข้อสอบการอ่านจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2009



การเปลี่ยนแปลงจาก PISA 2006

เมื่อย้อนไปดูการตอบข้อสอบการอ่านใน PISA 2006 พบว่ารูปแบบยังไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก กล่าวคือ นักเรียนจะตอบคำถามแบบคำตอบเดี่ยวๆ ได้มากกว่า หากแต่ครั้งนั้นนักเรียนตอบข้อสอบแบบเลือกตอบธรรมดาได้มากกว่า และรองลงมาเป็นข้อสอบแบบปิด ส่วนข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อนก็เป็นข้อสอบที่นักเรียนตอบถูกน้อยที่สุดเช่นกัน แต่ใน PISA 2009 นักเรียนทำได้มากขึ้น ซึ่งเป็นสัญญาณที่ดีว่ามีการยกระดับขึ้น แม้ไม่มากนัก

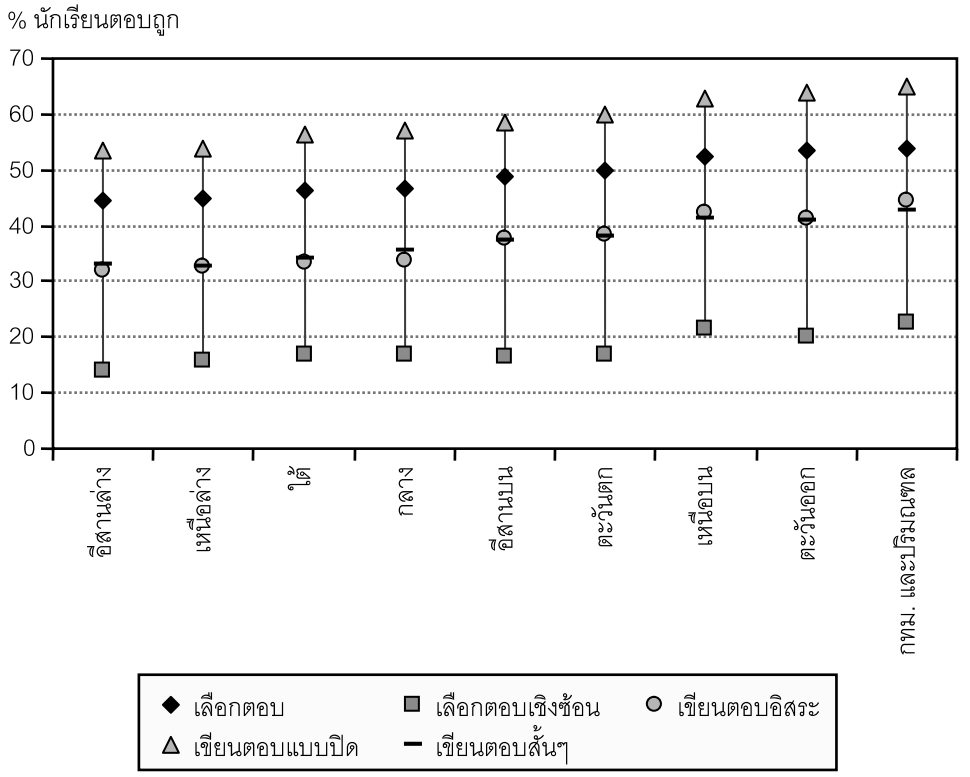
รูป 1.2 ผลการตอบข้อสอบการอ่านจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



การตอบข้อสอบของนักเรียนต่างภาคพื้นที่

การวิเคราะห์การตอบข้อสอบของนักเรียนจำแนกตามพื้นที่ ปรากฏว่านักเรียนทุกพื้นที่แสดงพฤติกรรมการตอบข้อสอบเป็นไปในทำนองเดียวกันทั้งสิ้น นั่นคือแสดงแนวโน้มเช่นเดียวกับแนวโน้มรวมของประเทศ (ในรูป 1.1) แสดงให้เห็นว่ากระบวนการฝึกฝนการเรียนเป็นไปแบบเดียวกันทั้งประเทศ กล่าวคือนักเรียนจะแสดงความถนัดในการตอบคำตอบเดียว ไม่ต้องคิดหลากหลาย เป็นคำตอบที่เขียนตอบแบบปิดเป็นคำตอบเดียวโดดๆ และคำตอบประเภทเลือกตอบแบบธรรมดาไม่ซับซ้อน ไม่ต้องคิดถึงตัวเลือกหลายตัวประกอบกัน ข้อสอบแบบนี้นักเรียนจะตอบถูกได้มากที่สุด ในทำนองตรงกันข้าม ถ้าเป็นคำตอบที่ต้องเพิ่มระดับคิดที่มากขึ้นกว่าหนึ่งอย่างหรือคิดหลายอย่างประกอบกันขึ้นเป็นคำตอบเอง ทั้งที่เป็นการเขียนคำตอบที่สั้นๆ หรือคำตอบอิสระที่นักเรียนต้องใช้ความเป็นเหตุเป็นผลมาอธิบาย นักเรียนจะตอบได้น้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องเลือกตัวเลือกหลายตัวประกอบกันเป็นคำตอบ นักเรียนจะตอบได้น้อยที่สุด

รูป 1.3 ผลการตอบข้อสอบการอ่านจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009

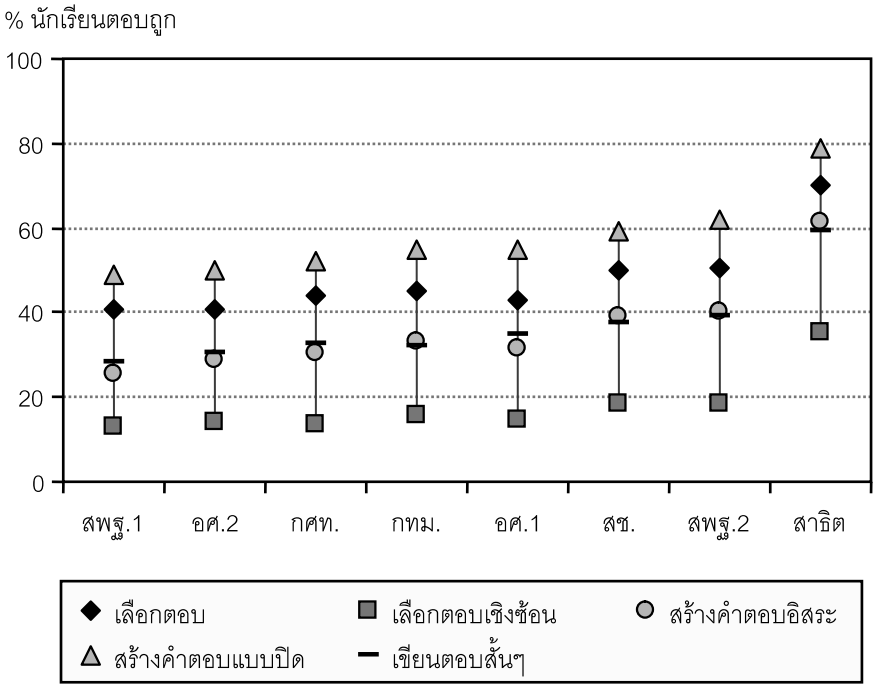


แม้ว่านักเรียนจากพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑลจะทำข้อสอบทุกรูปแบบได้ดีกว่านักเรียนพื้นที่อื่นๆ แต่ความแตกต่างไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนภาคตะวันออกและภาคเหนือตอนบน ส่วนนักเรียนที่ทำข้อสอบทุกรูปแบบต่ำกว่าเพื่อนวัยเดียวกันจากพื้นที่อื่นๆ คือนักเรียนจากพื้นที่ภาคอีสานตอนล่างและภาคเหนือตอนล่าง แนวโน้มนี้ยังคงเป็นแนวโน้มเดียวกับ PISA 2006

การตอบข้อสอบของนักเรียนต่างสังกัดหรือกลุ่มโรงเรียน

การดูผลการประเมินแยกตามกลุ่มโรงเรียน ก็พบแนวโน้มเดิมที่เคยเกิดขึ้นใน PISA 2006 กล่าวคือ ข้อสอบการอ่านทุกรูปแบบนักเรียนจากโรงเรียนสาธิตทำได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มโรงเรียนอื่นๆ และนักเรียนกลุ่ม สพฐ.1 ก็ยังคงเป็นกลุ่มที่ทำได้ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ เช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนตอบข้อสอบรูปแบบต่างๆ ได้ในแนวโน้มเดียวกันกับแนวโน้มประเทศทั้งหมด นั่นคือทุกกลุ่มทำข้อสอบแบบเขียนคำตอบปิดได้สูงสุด รองลงมาเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ส่วนข้อสอบเลือกตอบเชิงซ้อนเป็นแบบที่นักเรียนทุกกลุ่มทำได้น้อยที่สุด **ข้อมูลนี้จึงสะท้อนถึงรูปแบบการการเรียนการสอนและการสอบที่นักเรียนได้รับมาเหมือนๆ กันจากระบบการศึกษาที่ขาดการฝึกฝนเชิงการคิดวิเคราะห์ การนำสาระหรือข้อมูลหลายอย่างประกอบการคิดและการสะท้อนออกมาเป็นความคิดของตนเอง**

รูป 1.4 ผลการตอบข้อสอบการอ่านจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009

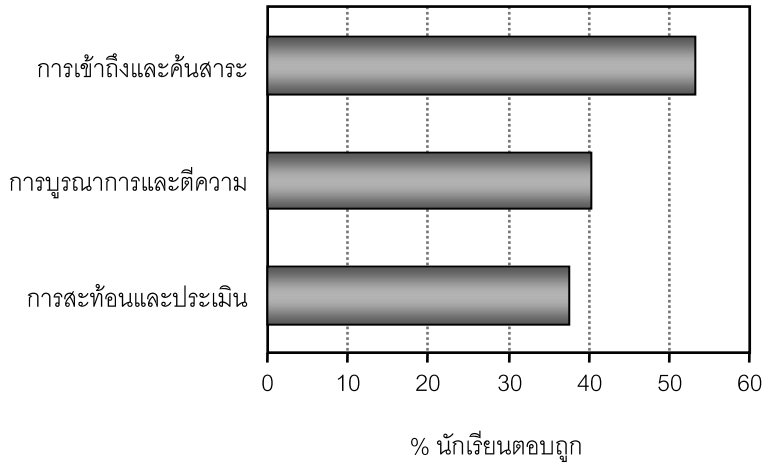


ผลการประเมินจำแนกตามแง่มุมหรือกลยุทธ์การอ่าน

ภาพรวมทั้งประเทศ

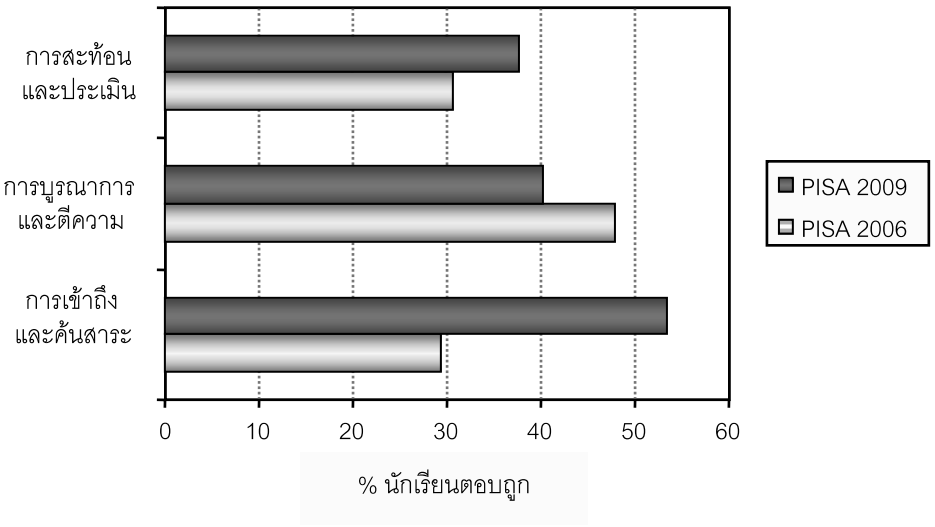
เมื่อจำแนกตามเกณฑ์ด้านแง่มุม (Aspect) หรือกลยุทธ์การอ่านซึ่งประกอบด้วย การเข้าถึงและค้นสาระ (ข้อสอบ 25 ข้อ) การบูรณาการและตีความ (ข้อสอบ 52 ข้อ) การสะท้อนและประเมิน (ข้อสอบ 26 ข้อ) ในภาพรวมทั้งประเทศ นักเรียนทำข้อสอบการอ่านด้านการเข้าถึงและค้นสาระได้สูงที่สุด (53.4%) รองลงมาเป็นสมรรถนะด้านการบูรณาการและตีความ (40.3%) และการสะท้อนและประเมิน (37.6%) ตามลำดับ

รูป 1.5 ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่าน ใน PISA 2009



เมื่อเทียบกับ PISA 2006 จะเห็นว่าความสามารถในกลยุทธ์การอ่านของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงไป ใน PISA 2006 นักเรียนแสดงความสามารถในการบูรณาการและตีความสูงกว่าด้านอื่น แต่กลับลดลงใน PISA 2009 ส่วนการค้นสาระเป็นด้านที่นักเรียนตอบได้สูงที่สุด และการสะท้อนและการประเมินนักเรียนทำได้สูงใน PISA 2009 ดังสรุปในรูป

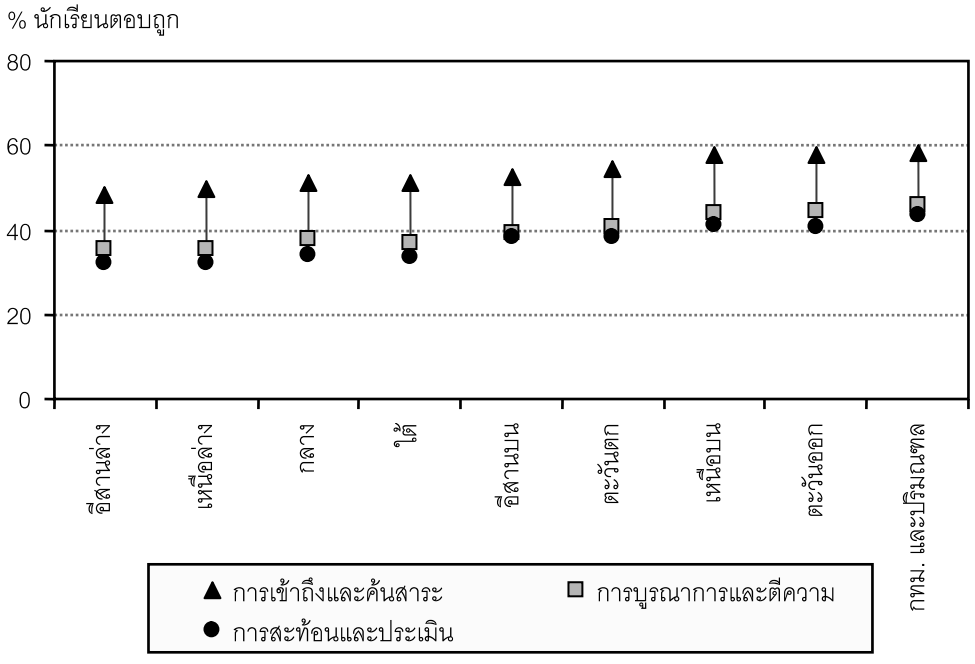
รูป 1.6 ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่าน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



กลยุทธ์การอ่านของนักเรียนต่างภาคพื้นที่

การวิเคราะห์กลยุทธ์การอ่านของนักเรียนต่างพื้นที่ ก็พบแบบรูปของการอ่านทำนองเดียวกันกับภาพรวมของประเทศ กล่าวคือ นักเรียนแสดงออกว่าสามารถค้นสาระได้สูงที่สุด ส่วนการสะท้อนและประเมินยังคงต่ำสุดทุกภาค

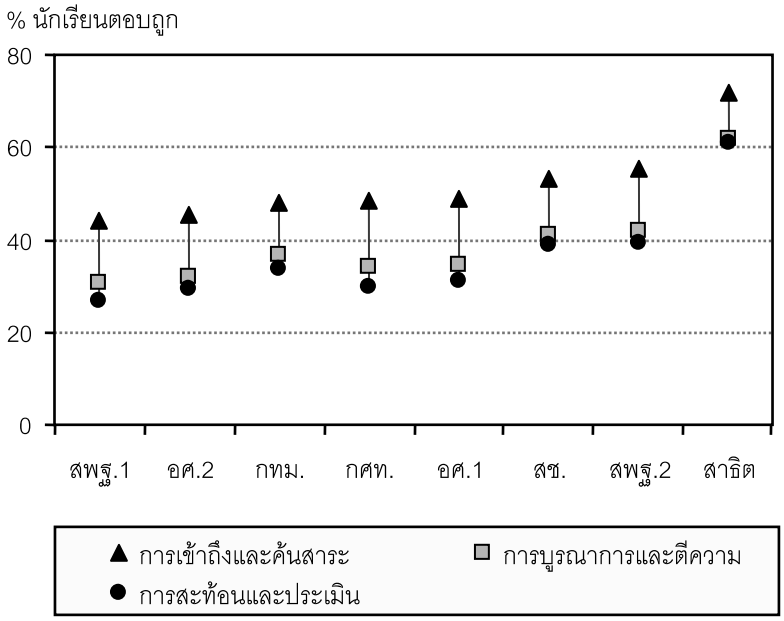
รูป 1.7 ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่านของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009



กลยุทธ์การอ่านของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน

นักเรียนทุกกลุ่มแม้จะทำข้อสอบได้มากน้อยต่างกัน แต่ก็มีแบบรูปการตอบข้อสอบเหมือนกันทุกกลุ่ม และเป็นแบบรูปเดียวกับภาพรวมของประเทศ การวิเคราะห์จำแนกนักเรียนตามกลุ่มต่างๆ ให้ข้อมูลว่า คุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนยังมีการกระจายค่อนข้างกว้าง หรือมีความไม่เท่าเทียมกันอยู่ค่อนข้างสูง ซึ่งอาจกระจายออกเป็นสี่กลุ่ม ทั้งนี้กลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนสาธิตตอบได้สูงที่สุด และแตกต่างจากทุกกลุ่มอย่างเด่นชัด กลุ่มที่สอง กลุ่มนักเรียนจากโรงเรียน สพฐ.2 กับ สช. กลุ่มที่สาม ประกอบด้วย อศ.1 กศท. และ กทม. และกลุ่มที่สี่ ได้แก่ อศ.2 กับ สพฐ.1 ดังสรุปในรูป

รูป 1.8 ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่านของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009

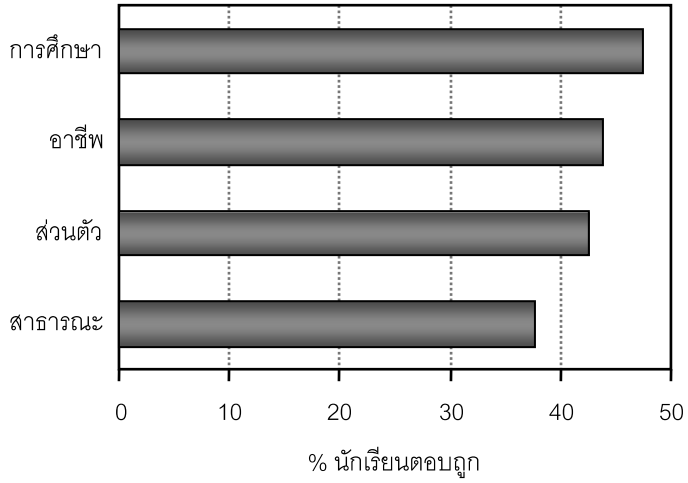


รูปแบบการตอบข้อสอบที่ปรากฏเช่นนี้ เกือบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงจาก PISA 2006 หรืออาจนับย้อนไปตั้งแต่ PISA 2000 เป็นต้นมา แสดงให้เห็นว่า ไม่ได้มีความพยายามจากระบบฯ ที่จะยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มต่ำให้สูงขึ้นแต่ประการใด หากกลุ่มต่ำยังคงถูกปล่อยไปตามที่เป็นอยู่เดิม

ผลการประเมินจำแนกตามบริบทหรือสถานการณ์ของการอ่าน

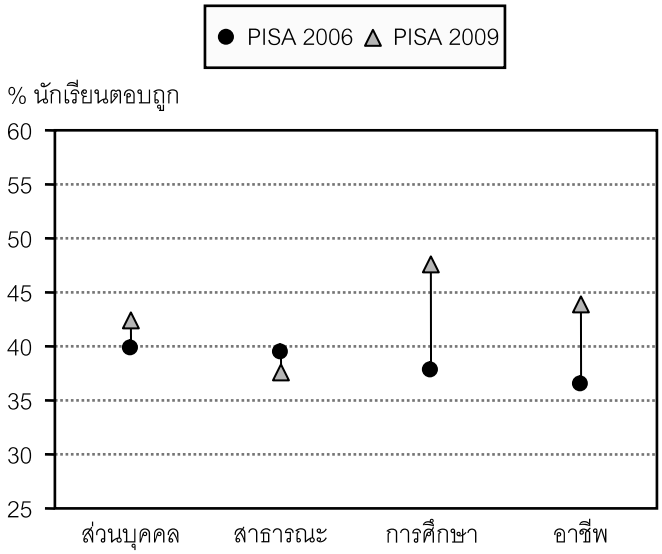
ผลการประเมิน PISA 2009 ในภาพรวมทั้งประเทศ ปรากฏว่านักเรียนตอบคำถามในแต่ละสถานการณ์แตกต่างกันไม่มากนัก (จากสูงสุดถึงต่ำสุดต่างกันอยู่ประมาณ 10%) โดยคำถามที่นักเรียนตอบได้มากที่สุดเป็นบริบทการศึกษา (47.5%) ส่วนบริบทสาธารณะนักเรียนตอบได้ต่ำที่สุด (37.6%)

รูป 1.9 ผลการตอบข้อสอบการอ่านในบริบทต่างๆ ใน PISA 2009



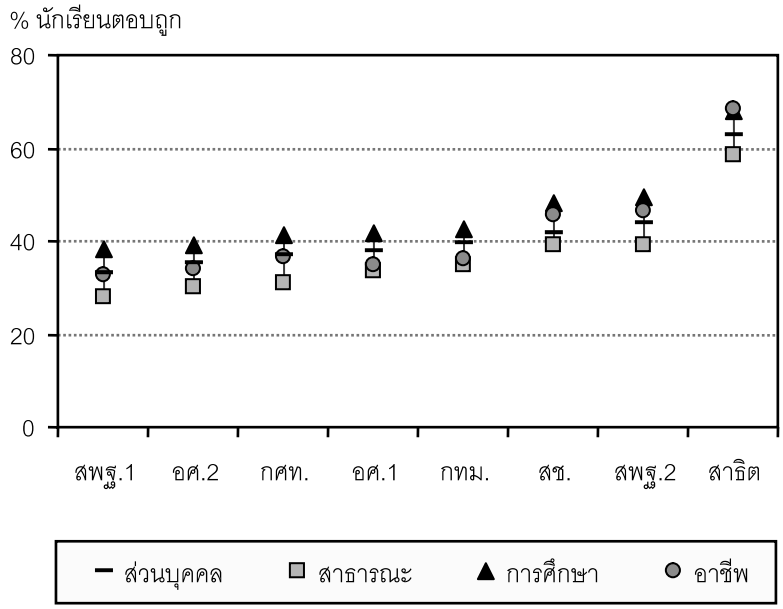
การตอบคำถามในบริบทต่างๆ ของนักเรียนใน PISA 2009 แตกต่างไปจากใน PISA 2006 อยู่บ้าง กล่าวคือ ใน PISA 2006 บริบทส่วนตัว นักเรียนตอบได้สูงที่สุด และที่สำคัญคือ ใน PISA 2009 เกือบทุกบริบทนักเรียนตอบได้สูงกว่า PISA 2006 ยกเว้นบริบทสาธารณะ ซึ่งนักเรียนตอบได้ต่ำทั้งสองครั้ง แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังมีจิตสาธารณะหรือห่วงกังวลกับสาธารณะไม่มากพอ

รูป 1.10 ผลการตอบข้อสอบการอ่านในบริบทต่างๆ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



การวิเคราะห์นักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนก็ให้ข้อมูลว่านักเรียนทุกกลุ่ม ตอบคำถามในบริบทสาธารณะได้ต่ำสุดทุกกลุ่ม แม้กระทั่งนักเรียนจากโรงเรียนสาธิตที่ทำข้อสอบได้สูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่น แต่บริบทสาธารณะก็อยู่ที่ต่ำสุดเช่นกัน

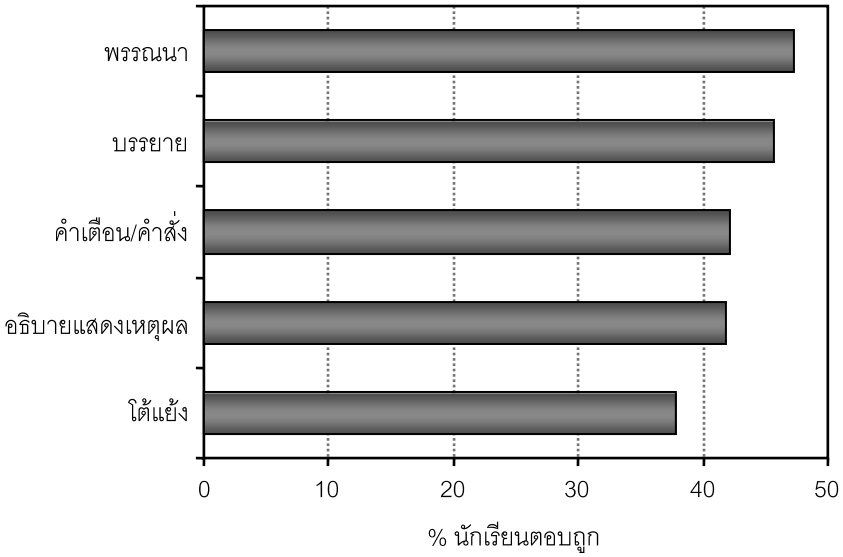
รูป 1.11 ผลการตอบข้อสอบการอ่านในบริบทต่างๆ ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



ผลการประเมินจำแนกตามโครงสร้างภาษา

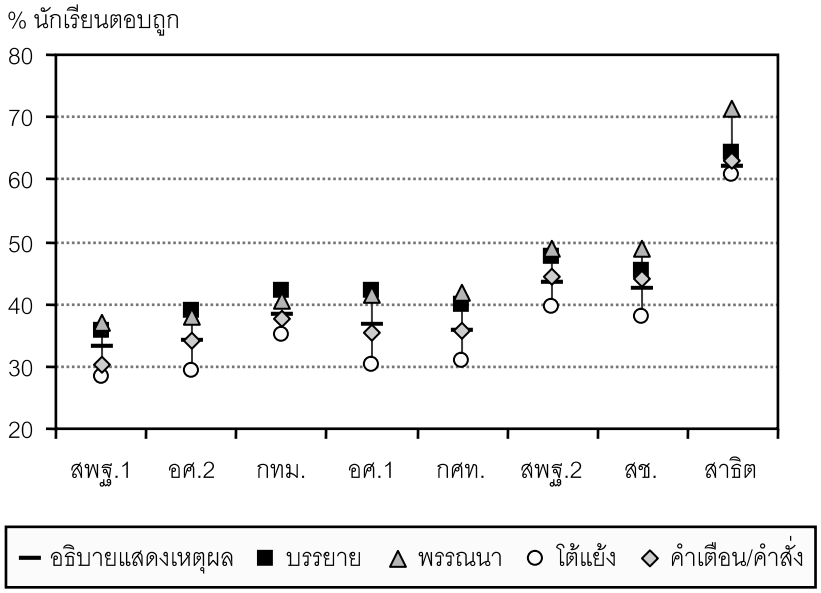
โครงสร้างภาษา ในการประเมิน PISA 2009 ประกอบด้วย การพรรณนา การบรรยาย การบอกเล่าหรืออธิบาย การโต้แย้ง และคำสั่ง (วิธีทำ วิธีปฏิบัติ) ในภาพรวมทั้งประเทศ นักเรียนแสดงว่ารู้เรื่องทางด้านการพรรณนา (ก็คือการบอกเล่าลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง) มากที่สุด รองลงมาคือ การบรรยาย (การบอกเล่าว่ามีอะไรเกิดขึ้นอย่างไร ลำดับเหตุการณ์ ฯลฯ) ส่วนโครงสร้างภาษาที่นักเรียนแสดงว่ารู้เรื่องน้อยกว่าอย่างอื่น คือ การโต้แย้ง ซึ่งมีนักเรียนประมาณหนึ่งในสามที่ตอบคำถามได้

รูป 1.12 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามโครงสร้างภาษา ใน PISA 2009



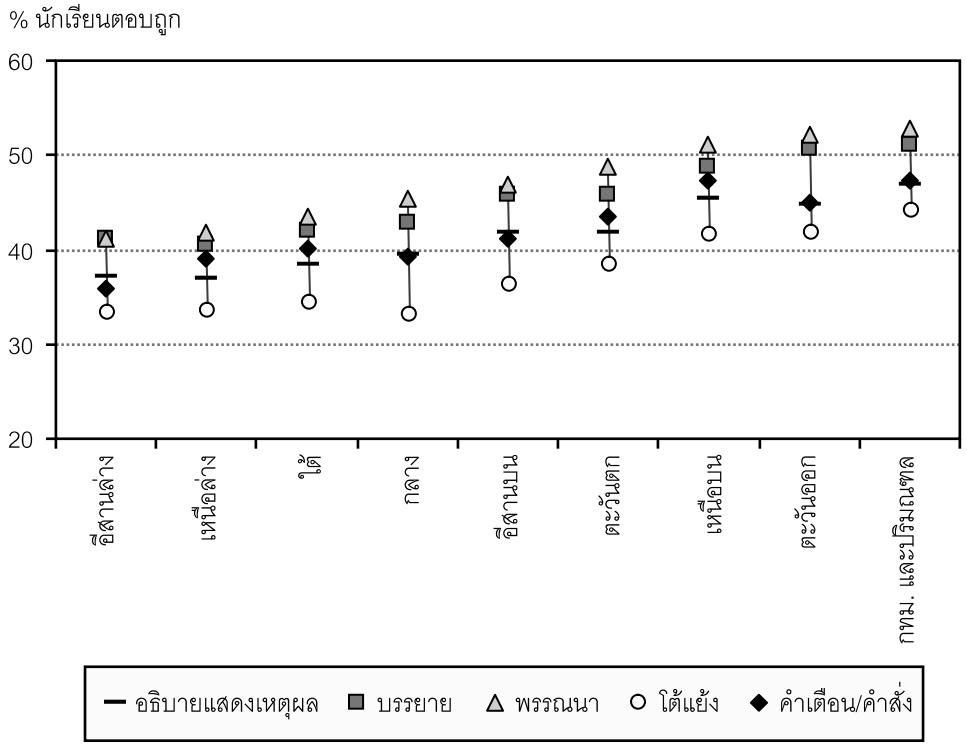
การวิเคราะห์ตามกลุ่มโรงเรียน ปรากฏว่านักเรียนเกือบทั้งหมดสามารถทำข้อสอบด้านการพรรณนาและการบรรยายได้สูงกว่าโครงสร้างอื่น ส่วนการโต้แย้ง นักเรียนทำได้ต่ำสุดในทุกกลุ่ม ทั้งนี้นักเรียนจากกลุ่มโรงเรียนสาธิตแสดงผลการประเมินโดดเด่นกว่านักเรียนกลุ่มอื่นๆ ทั้งหมด กลุ่มรองลงมาเป็นนักเรียนกลุ่ม สพฐ.2 และ สช. กลุ่มต่ำสุด คือ กลุ่ม สพฐ.1 กับ อศ.2

รูป 1.13 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามโครงสร้างภาษาของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



การวิเคราะห์ตามพื้นที่ พบแบบรูปเดียวกัน กล่าวคือ การพรรณนาหรือการบรรยายเป็นสิ่งที่นักเรียนตอบได้มากที่สุด ส่วนการโต้แย้งต่ำที่สุด ทั้งนี้ นักเรียนจากเขต กทม. และปริมณฑลทำข้อสอบการอ่านในข้อเขียนทุกประเภทได้ดีกว่านักเรียนพื้นที่อื่นๆ โดยเฉพาะโครงสร้างภาษาประเภทพรรณนา รองลงมาเป็นนักเรียนจากภาคตะวันออกและเหนือตอนบน ส่วนนักเรียนจากภาคเหนือตอนล่างและอีสานล่างเป็นกลุ่มที่ทำได้น้อยที่สุดในโครงสร้างภาษาทุกประเภทเมื่อเทียบกับพื้นที่อื่นๆ

รูป 1.14 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามโครงสร้างภาษาของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009

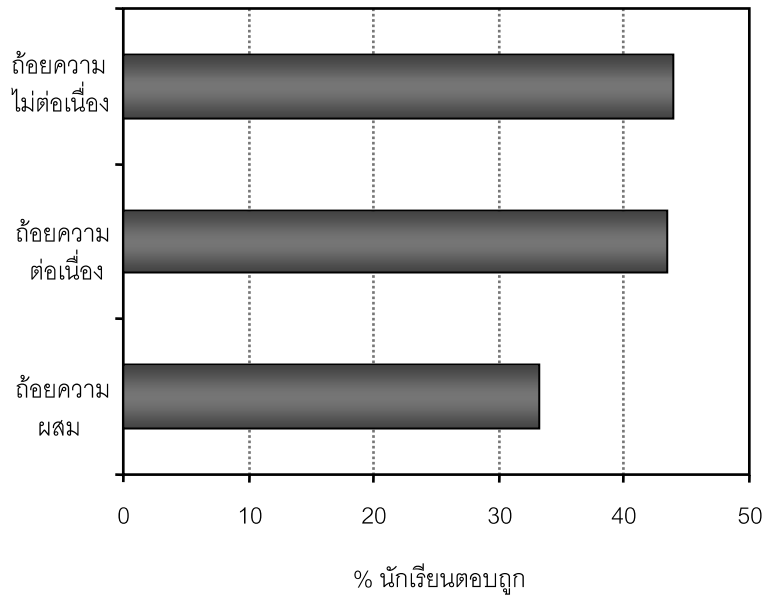


ผลการประเมินจำแนกตามรูปแบบของถ้อยความ

รูปแบบของถ้อยความในที่นี้หมายถึงถ้อยความที่ต่อเนื่องกับถ้อยความที่ไม่ต่อเนื่อง ถ้อยความต่อเนื่องคือสิ่งที่เขียนติดต่อกันอาจแบ่งเป็นย่อหน้าหรือหัวข้อก็ได้ ส่วนถ้อยความที่ไม่ต่อเนื่อง ได้แก่ รูปภาพ รายการต่างๆ แบบฟอร์ม กราฟ และตาราง เป็นต้น สำหรับถ้อยความแบบผสม ตัวอย่างเช่น คำบรรยายที่มีกราฟหรือตารางประกอบ เป็นต้น

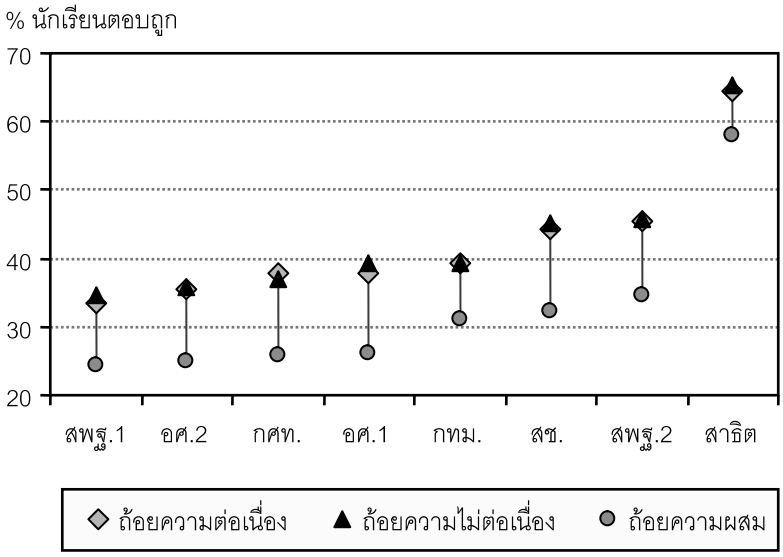
ในภาพรวมนักเรียนทำข้อสอบการอ่านที่ถ้อยความเป็นเรื่องราวที่ไม่ต่อเนื่องกันได้มากกว่า ถ้อยความแบบเรื่องราวที่ต่อเนื่องกัน แต่ความแตกต่างมีไม่มาก สำหรับถ้อยความแบบผสมนักเรียนทำได้ต่ำกว่า

รูป 1.15 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบของถ้อยความ ใน PISA 2009



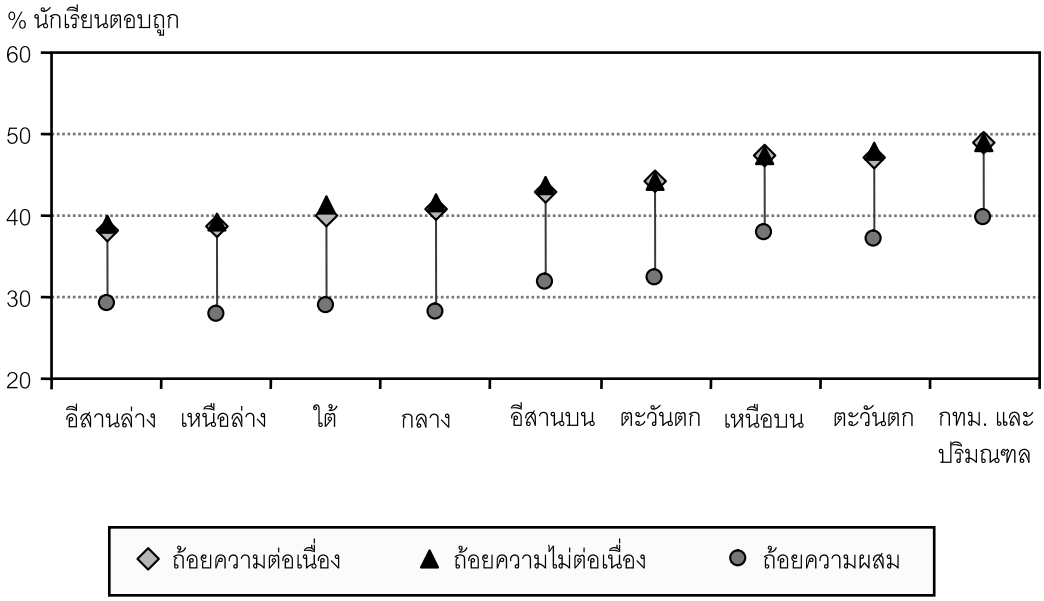
การวิเคราะห์ตามกลุ่มโรงเรียนได้ข้อมูลว่า นักเรียนทุกกลุ่มโรงเรียนทำข้อสอบที่มีถ้อยความต่อเนื่องกันกับไม่ต่อเนื่องกันได้ไม่แตกต่างกัน ส่วนข้อความผสมนักเรียนทำได้น้อยที่สุด ทั้งนี้ นักเรียนจากโรงเรียนสาธิตทำข้อสอบได้สูงแตกต่างจากกลุ่มอื่นชัดเจน

รูป 1.16 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบของถ้อยความของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



การวิเคราะห์ผลการตอบข้อสอบของนักเรียนต่างพื้นที่ได้ข้อมูลว่า รูปแบบการตอบของนักเรียนทุกพื้นที่มีรูปแบบเดียวกันกับภาพรวมทั้งประเทศหมดทุกกลุ่ม ทั้งนี้ นักเรียนจากเขตพื้นที่ กทม. และปริมณฑลทำข้อสอบการอ่านในถ้อยความทุกประเภทได้ดีกว่าพื้นที่อื่น

รูป 1.17 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบของถ้อยความของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009



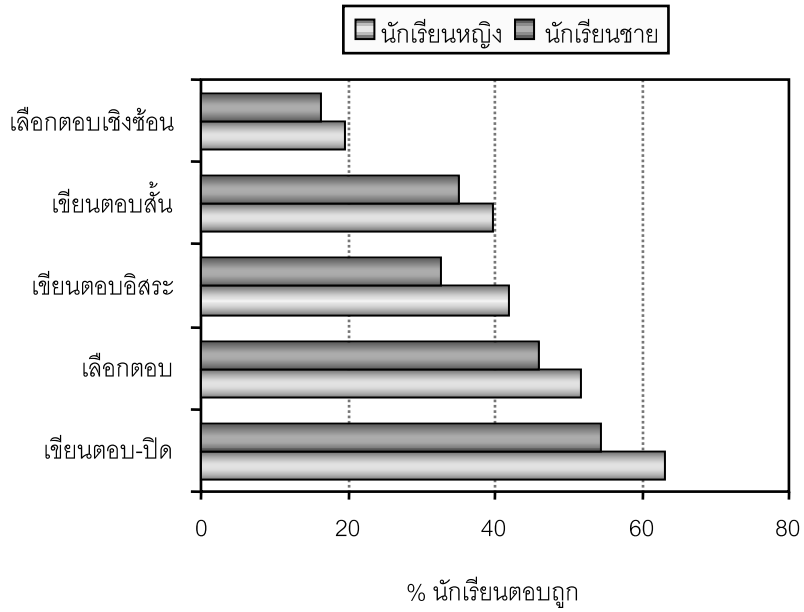
ความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในด้านการอ่าน

การวิเคราะห์การตอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ ระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ได้ผลว่านักเรียนหญิงทำข้อสอบการอ่านได้มากกว่านักเรียนชายทุกกรณี

รูปแบบการตอบข้อสอบ

ในกรณีของการตอบข้อสอบประเภทต่างๆ นักเรียนหญิงตอบได้สูงกว่านักเรียนชาย ทั้งนี้มีช่องว่างที่สุดทั้งการเขียนตอบแบบปิด และการเขียนตอบอย่างอิสระ รูปแบบนี้ไม่เปลี่ยนแปลงมาตลอดทุกการประเมิน

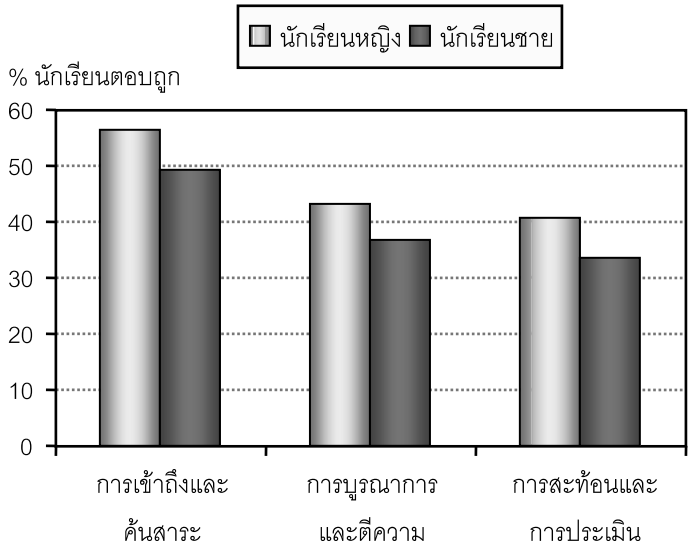
รูป 1.18 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



กลยุทธ์การอ่าน

ในกรณีกลยุทธ์การอ่าน นักเรียนหญิงทำข้อสอบการอ่านในทุกกลยุทธ์สูงกว่านักเรียนชายทุกกลยุทธ์ ทั้งนี้ ทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายตอบข้อสอบด้านการเข้าถึงและค้นสาระได้สูงกว่าด้านอื่นๆ

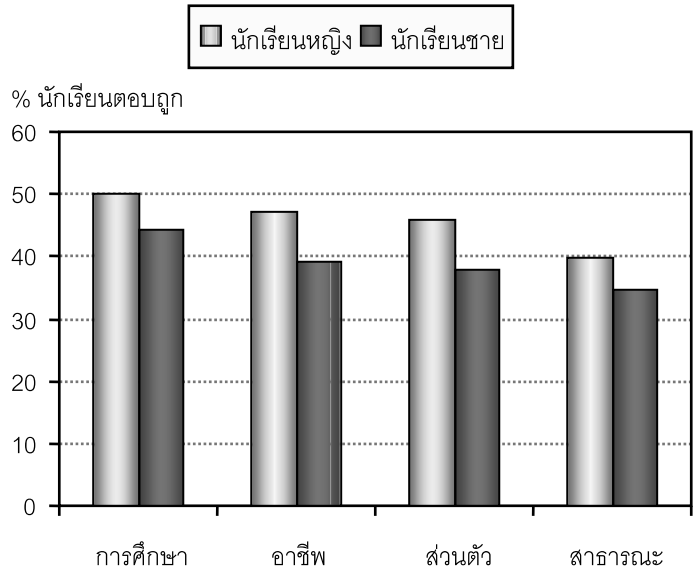
รูป 1.19 ผลการตอบข้อสอบตามกลยุทธ์การอ่านของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



บริบทของการอ่าน

สำหรับการอ่านในบริบทต่างๆ นักเรียนหญิงทำข้อสอบได้สูงกว่านักเรียนชายทุกบริบท โดยที่ทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทำข้อสอบในบริบทการศึกษาได้ดีกว่าบริบทอื่นๆ ทั้งนี้ความแตกต่างของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกจะอยู่ระหว่าง 6-7% ทุกบริบท

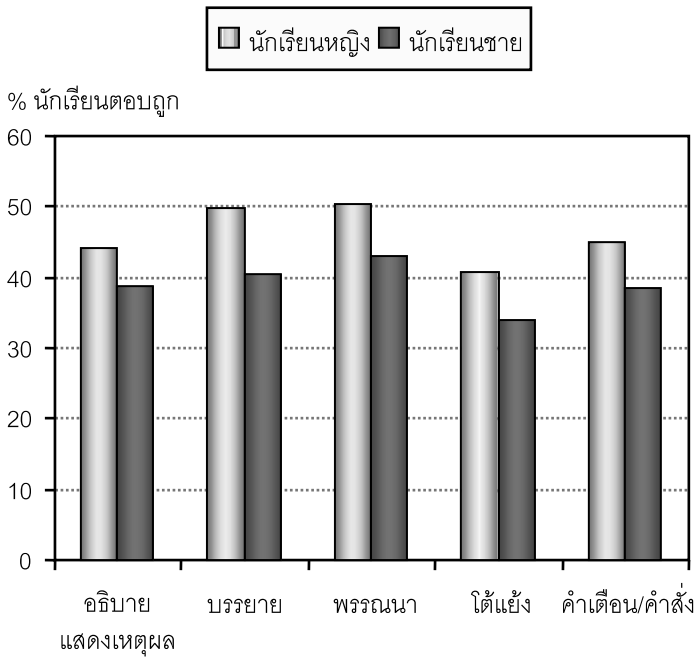
รูป 1.20 ผลการตอบข้อสอบการอ่านในบริบทต่างๆ ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



โครงสร้างภาษา

ในภาพรวมนักเรียนทำข้อสอบที่เป็นถ้อยความเชิงพรรณนาได้สูงที่สุด รองลงมาเป็นถ้อยความเชิงบรรยาย ส่วนที่นักเรียนทำได้ต่ำที่สุดคือการโต้แย้ง และนักเรียนหญิงทำข้อสอบทุกโครงสร้างภาษาทุกประเภทได้สูงกว่านักเรียนชาย โดยมีความแตกต่างของจำนวนนักเรียนตอบถูกอยู่ในช่วงร้อยละ 6.6 ถึง 9.5

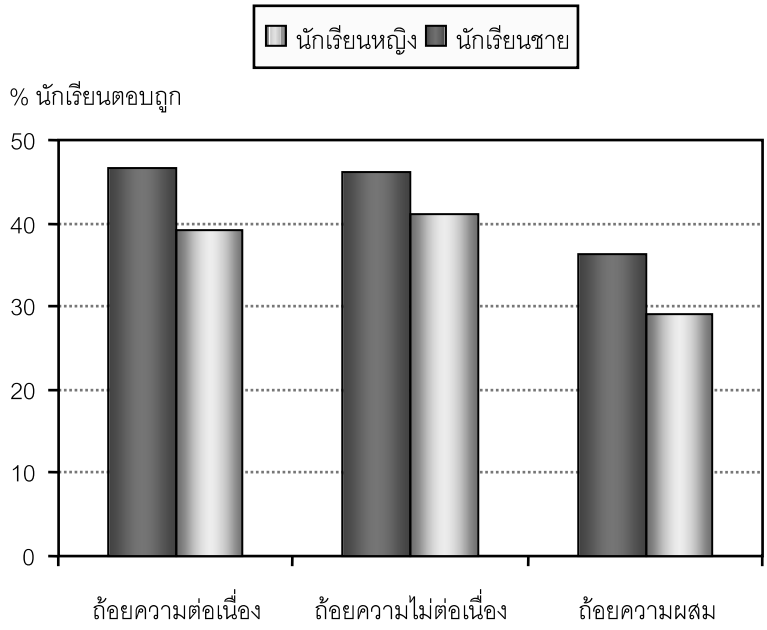
รูป 1.21 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามโครงสร้างภาษาของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



รูปแบบของถ้อยความ

ตามรูปแบบของถ้อยความ ซึ่งได้แก่ ถ้อยความต่อเนื่อง ถ้อยความไม่ต่อเนื่อง และถ้อยความผสม ที่มีทั้งต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องผสมกัน ปรากฏว่านักเรียนหญิงตอบข้อสอบได้สูงกว่านักเรียนชาย ทุกรูปแบบของถ้อยความ นักเรียนหญิงทำข้อสอบที่เป็นถ้อยความต่อเนื่องกันและไม่ต่อเนื่องได้พอๆ กัน แต่ทำข้อสอบที่เป็นถ้อยความผสมได้ต่ำกว่า ส่วนนักเรียนชายก็มีรูปแบบการตอบคล้ายคลึงกัน เพียงแต่สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกมีต่ำกว่า

รูป 1.22 ผลการตอบข้อสอบการอ่านตามรูปแบบของถ้อยความของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



โดยสรุป นักเรียนหญิงตอบข้อสอบการอ่านได้สูงกว่านักเรียนชายในทุกรูปแบบของการวิเคราะห์ และผลเช่นนี้เป็นไปในในทำนองเดียวกันมาตั้งแต่ PISA 2000 PISA 2003 และ PISA2006 ซึ่งนักเรียนชายยังคงแสดงความอ่อนด้อยในการรู้เรื่องการอ่านเมื่อเทียบกับนักเรียนหญิง

✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧

ตอนที่ 2 : การประเมินผลการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

กรอบการประเมินผลการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ในโลกปัจจุบันทุกคนต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการดำเนินชีวิตประจำวัน การประเมินความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ของ PISA ไม่ได้เน้นความรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนตามหลักสูตรในโรงเรียนโดยตรง แต่เน้นการประเมิน**การรู้เรื่อง**ทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) ซึ่งนิยามไว้ในเชิงของสมรรถนะที่จะใช้คณิตศาสตร์ในโลกจริง ๆ ได้อย่างไร

จุดประสงค์ของการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ OECD/PISA ก็เพื่อจะศึกษาว่าเยาวชนอายุ 15 ปี จะสามารถเป็นประชาชนที่รับรู้สาระ มีข้อมูลข่าวสาร และเป็นผู้บริโภคที่ฉลาดเพียงใด และมุ่งหาคำตอบว่านักเรียนสามารถนำสิ่งที่ได้ศึกษาเล่าเรียนในโรงเรียนไปใช้ในสถานการณ์ที่จะต้องพบเจอในชีวิตจริงได้หรือไม่ อย่างไร PISA ได้ให้ความสำคัญกับ**ปัญหาในชีวิตจริง** ในสถานการณ์จริง

ภารกิจการประเมินการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ของ PISA จึงให้ความชัดเจนที่ความต้องการให้นักเรียนเผชิญหน้ากับปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในแวดวงของการดำเนินชีวิต ซึ่งต้องการให้นักเรียนระบุสถานการณ์ที่สำคัญของปัญหา กระตุ้นให้หาข้อมูล สำรวจตรวจสอบ และนำไปสู่การแก้ปัญหา ในกระบวนการนี้ต้องการทักษะหลายอย่าง เป็นต้นว่า ทักษะการคิดและการใช้เหตุผล ทักษะการโต้แย้ง การสื่อสาร ทักษะการสร้างตัวแบบ การตั้งปัญหาและการแก้ปัญหา การนำเสนอ การใช้สัญลักษณ์ การดำเนินการ ในกระบวนการเหล่านี้ นักเรียนต้องใช้ทักษะต่างๆ ที่หลากหลายมารวมกัน หรือใช้ทักษะหลายอย่างที่ทับซ้อนหรือคาบเกี่ยวกัน ดังนั้นการที่ PISA เลือกใช้คำว่า **การรู้เรื่องคณิตศาสตร์** แทนคำว่า “ความรู้คณิตศาสตร์” ก็เพื่อเน้นความชัดเจนของความรู้คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ทั้งนี้ โดยถือข้อตกลงเบื้องต้นว่าการที่คนหนึ่งจะใช้คณิตศาสตร์ได้ คนนั้นจะต้องมีความรู้พื้นฐานและทักษะทางคณิตศาสตร์มากพออยู่แล้ว ซึ่งนั่นก็หมายถึงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนไปขณะอยู่ในโรงเรียน

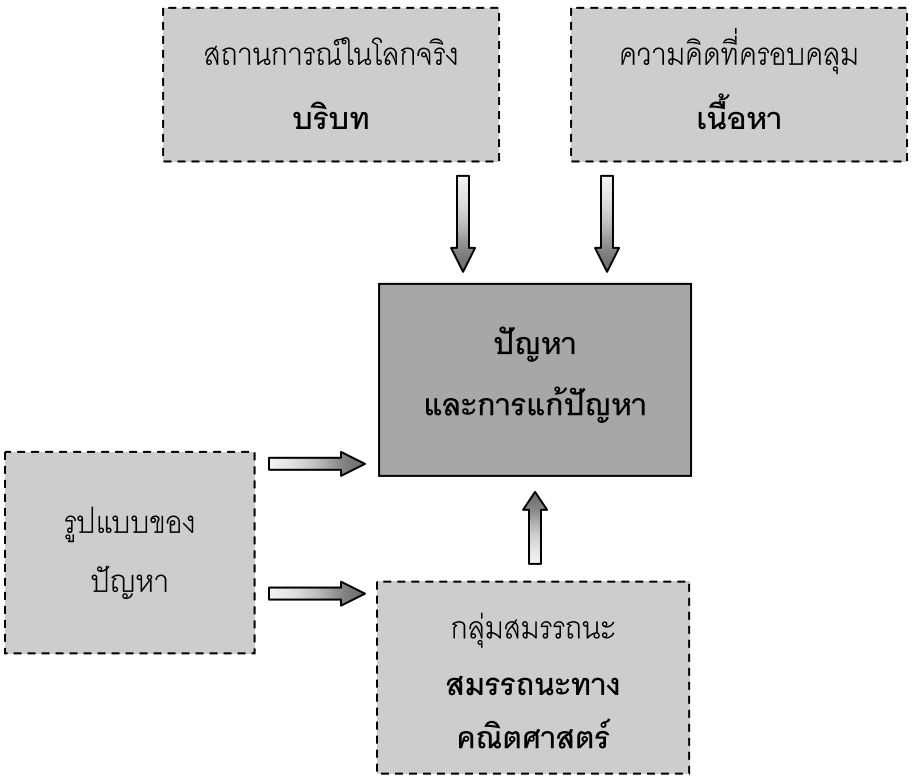
ความต้องการสำหรับพลเมืองที่มีความคิดและสมรรถนะสูงเป็นความจำเป็นและส่งผลกระทบต่องานที่ทำในหน้าที่ ทุกๆ คนไม่ว่าจะทำงานระดับใด จะถูกคาดหวังว่าจะไม่ใช้เฉพาะแรงกายและทำงานซ้ำๆ อย่างเดิมเท่านั้น แต่จะต้องพบกับความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและต้องสามารถปรับเปลี่ยนตัวเอง

ให้สามารถจัดการกับเทคโนโลยี เครื่องจักรกล ต้องสามารถจัดการกับข้อมูลข่าวสารที่ถาโถมเข้ามาตลอดเวลา แนวโน้มของทุกๆ อาชีพชี้บอกว่า “บุคคลต้องมีความสามารถที่จะเข้าใจ สื่อสาร ใช้ และอธิบายแนวคิดและวิธีการที่ยึดถือการคิดแบบคณิตศาสตร์เป็นหลัก”

กรอบการประเมินผลของ OECD/PISA ที่เน้นการประเมินผลว่านักเรียนอายุ 15 ปี รู้เรื่องคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด นั่นคือ ศึกษาว่านักเรียนอายุ 15 ปี สามารถจัดการกับคณิตศาสตร์ในลักษณะที่แสดงออกว่ามีความรู้เป็นฐานที่มั่นคง และสามารถจะเผชิญหน้ากับปัญหาในโลกของความเป็นจริง ขอบเขตของคณิตศาสตร์ที่ OECD/PISA วัดครอบคลุม 3 ด้านด้วยกัน ได้แก่

- สถานการณ์หรือบริบท (situation on content)
- เนื้อหาของคณิตศาสตร์ (mathematical content) ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
- สมรรถนะของนักเรียนที่ควรได้รับการกระตุ้นเร้าให้สามารถเชื่อมต่อกับโลกจริงๆ ที่ปัญหานั้นๆ เกิดขึ้นโดยใช้คณิตศาสตร์ และให้สามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้คณิตศาสตร์นั้นๆ

รูป 2.1 องค์ประกอบและกรอบโครงสร้างของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์



สถานการณ์หรือบริบท ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งอยู่บนสถานการณ์หรือบริบทที่ใกล้กับตัวเด็กมากที่สุด คือบริบทส่วนตัว ถัดมาคือบริบทในโรงเรียน ในการงานอาชีพ บริบทในชุมชนหรือสังคมสาธารณะ ที่ห่างออกไปคือบริบททางวิทยาศาสตร์ บางกรณี ปัญหาอาจเป็นบริบทในวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกัน กรณีนี้จัดเป็นบริบทภายในคณิตศาสตร์ (Intra-mathematics)

แนวสาระเนื้อหาที่ครอบคลุม

ระดับของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อาจมองได้ในทิศทางที่ว่าคนคนนั้นสามารถใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาได้ดีเพียงใด ในสถานการณ์หรือบริบทที่แตกต่างหลากหลาย ปัญหาที่ PISA ใช้ในการประเมินเป็นปัญหาที่มีอยู่ในโลกของความเป็นจริง องค์ประกอบต่อไปของโลกจริง คือ ความรู้คณิตศาสตร์ที่คนคนนั้นอาจจะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ความรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับจุดประสงค์ในการประเมินผลของ OECD/PISA เรียกว่า *"แนวคิดที่ครอบคลุม"* ซึ่งจำกัดอยู่ที่ 4 เรื่อง ได้แก่

1) **ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ** (Space and Shape)

เรื่องของแบบรูป (Pattern) มีอยู่ทุกหนทุกแห่งในโลก แม้แต่การพูด ดนตรี การจราจร การก่อสร้าง ศิลปะ ฯลฯ รูปร่างเป็นแบบรูปที่เห็นได้ทั่วไป เป็นต้นว่า รูปร่างของบ้าน โรงเรียน อาคาร สะพาน ถนน ผลึก ดอกไม้ ฯลฯ แบบรูปเรขาคณิตเป็นตัวแบบ (Model) อย่างง่ายที่พบอยู่ในสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏ

2) **การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์** (Change and Relationships)

โลกแสดงให้เราเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงมากมายมหาศาล และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทั้งชั่วคราวและถาวรของการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติ (ตัวอย่างเช่น มีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตขณะเจริญเติบโต การหมุนเวียนของฤดูกาล การขึ้นลงของกระแสน้ำ การเปลี่ยนแปลงของอวกาศ การขึ้นลงของหุ้น การว่างงานของคน) การเปลี่ยนแปลงบางกระบวนการสามารถบอกได้หรือสร้างเป็นตัวแบบได้โดยตรง โดยใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ส่วนมากเป็นรูปของสมการหรืออสมการ แต่ความสัมพันธ์ในธรรมชาติอื่นๆ ก็อาจเกิดขึ้นได้เช่นกัน ความสัมพันธ์หลายอย่างไม่สามารถใช้คณิตศาสตร์ได้โดยตรง ต้องใช้วิธีการอื่นๆ และจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อระบุถึงความสัมพันธ์

3) **ปริมาณ** (Quantity)

จุดเน้นของเรื่องนี้ คือ การบอกปริมาณ รวมทั้งความเข้าใจเรื่องของขนาด (เปรียบเทียบ) แบบรูปของจำนวน และการใช้จำนวน เพื่อแสดงปริมาณและแสดงวัตถุต่างๆ ในโลกจริงๆ ในเชิงปริมาณ (การนับและการวัด) นอกจากนี้ปริมาณยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการและความเข้าใจเรื่องจำนวนที่นำมาใช้ในเรื่องต่างๆ อย่างหลากหลาย

4) **ความไม่แน่นอน** (Uncertainty)

เรื่องของความไม่แน่นอนเกี่ยวข้องกับสองเรื่อง คือ **ข้อมูล** และ **โอกาส** ซึ่งเป็นการศึกษาทาง "**สถิติ**" และเรื่องของ "**ความน่าจะเป็น**" ข้อแนะนำสำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียนสำหรับประเทศสมาชิก OECD คือ **ให้ความสำคัญกับเรื่องของสถิติและความน่าจะเป็น**ให้เป็นจุดเด่นมากกว่าที่เคยเป็นมาในอดีต เพราะว่าโลกปัจจุบันในยุคของ "สังคมข้อมูลข่าวสาร" ข้อมูลข่าวสารที่หลั่งไหลเข้ามาและแม้ว่าจะอ้างว่าเป็นข้อมูลที่ถูกต้องตรวจสอบได้ก็จริง แต่ในชีวิตจริงเราก็ต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนหลายอย่าง เช่น ผลการเลือกตั้งที่ไม่คาดคิด การพยากรณ์อากาศที่ไม่เที่ยงตรง การล้มละลายทางเศรษฐกิจ การเงิน การพยากรณ์ต่างๆ ที่ผิดพลาด แสดงให้เห็นถึงความไม่แน่นอนของโลก คณิตศาสตร์ที่เข้ามามีบทบาทในส่วนนี้คือ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอข้อมูล ความน่าจะเป็น และการอ้างอิง (สถิติ)

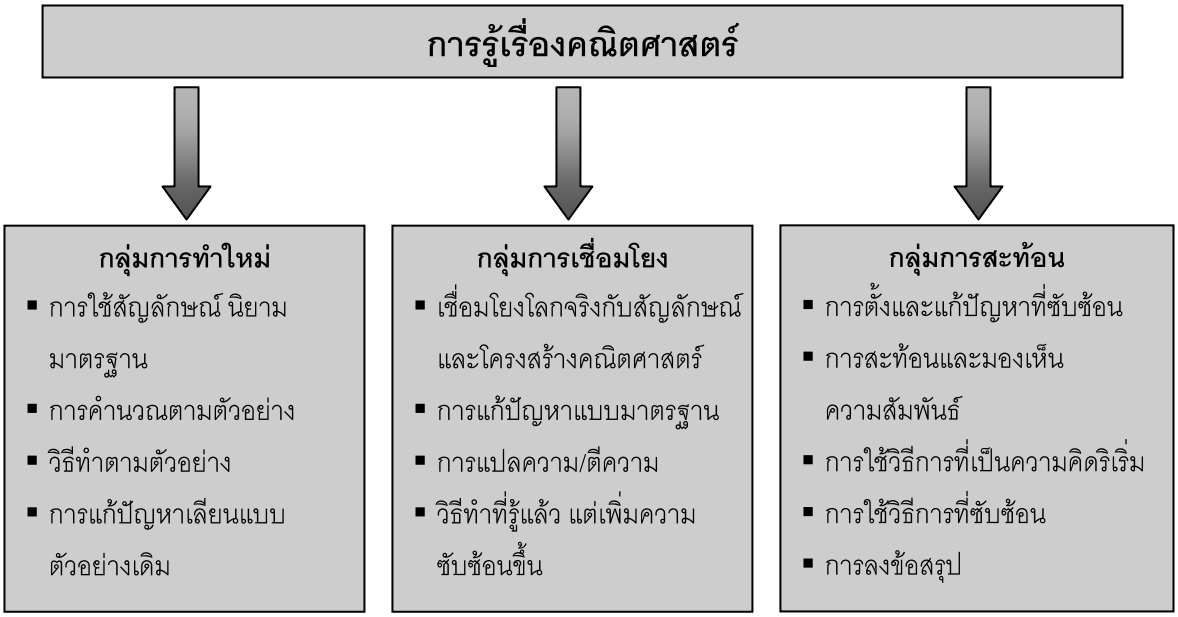
เนื้อหาที่ครอบคลุมตามเกณฑ์ของ OECD/PISA นี้จะเห็นว่าแตกต่างจากเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มักจะคุ้นเคยกันอยู่ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หรือในสายวิชาคณิตศาสตร์ของหลักสูตรแบบฉบับดั้งเดิมที่สอนอยู่ทั่วไปในโรงเรียน

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Competencies)

ในการคิดเชิงคณิตศาสตร์ตามที่กล่าวมานั้น นอกจากต้องการความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์แล้ว สิ่งสำคัญที่ทำให้สามารถคิดในเชิงคณิตศาสตร์ได้ คือ สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแต่ละบุคคลสามารถมีสมรรถนะได้ในระดับที่แตกต่างกัน สมรรถนะทางคณิตศาสตร์อาจมีมากมายหลายอย่าง แต่ในการตอบข้อสอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีและสามารถใช้สมรรถนะดังกล่าว แต่อาจจะใช้หลายสมรรถนะหรือเรียกว่า **กลุ่มของสมรรถนะ**ในการแก้ปัญหา ซึ่งรวมไว้เป็นสามกลุ่ม คือ

- **การทำใหม่** (Reproduction)
- **การเชื่อมโยง** (Connection)
- **การสะท้อนและสื่อสาร**ทางคณิตศาสตร์ (Reflection and Communication)

รูป 2.2 แผนภาพแสดงกลุ่มสรรถนะของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์



สรุป แนวโน้มของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตามความหมายของประเทศสมาชิก OECD/PISA ยอมรับและนำมาใช้ในการประเมินความพร้อมของเยาวชน ในการเป็นประชาชนที่มีคุณภาพและมีสมรรถนะทางเศรษฐกิจในอนาคต อาจจะไม่เหมือนสิ่งที่เรากำลังพร่ำสอนกันอยู่ในโรงเรียนนัก จุดเน้นของ OECD คือ คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง ซึ่งมิใช่หมายความเพียงการนำความรู้คณิตศาสตร์มาใช้เล็กน้อยๆ เช่น นำมาคิดขาดทุน กำไร แต่ยังหมายรวมไปถึงการใช้คณิตศาสตร์สองทางคือ เมื่อรู้ว่าคณิตศาสตร์และนำไปใช้ได้ยังไม่พอ แต่ต้องรู้จักโลกของความจริง สามารถนำปัญหาจริงๆ ที่พบในโลกมาคิดในเชิงของคณิตศาสตร์ สามารถแก้ปัญหาในเชิงของคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์และแปลงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปตอบปัญหาในโลกของความเป็นจริงอีกต่อหนึ่ง ดังนั้นคณิตศาสตร์ที่เป็นจุดเน้นของเขาคือ คณิตศาสตร์ในโลกของความจริง การสอนคณิตศาสตร์จึงไม่จำกัดอยู่เฉพาะหัวข้อคณิตศาสตร์คลาสสิก ดังที่กำลังเน้นกันอยู่ในหลักสูตรในโรงเรียนเท่านั้น

ข้อสอบคณิตศาสตร์

ข้อสอบคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009 อาจจำแนกตามกรอบโครงสร้างการประเมินการรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ จำแนกตามแนวคิดที่ครอบคลุม (4 กลุ่ม) จำแนกตามกลุ่มสมรรถนะคณิตศาสตร์ (3 กลุ่ม) จำแนกตามสาขาวิชา (7 สาขา) และตามบริบท ได้ดังตารางต่อไปนี้

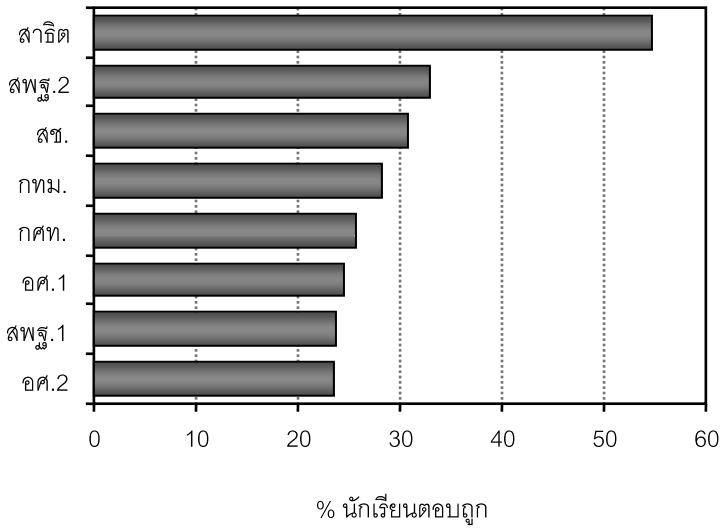
ตาราง 2.1 จำนวนข้อสอบคณิตศาสตร์ จำแนกตามเกณฑ์ต่างๆ

	จำนวนข้อสอบที่ต้องการคำตอบแบบต่างๆ (ข้อ)					
	ข้อสอบทั้งหมด	เลือกตอบธรรมดา	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบอิสระ	สร้างคำตอบปิด	เขียนตอบสั้นๆ
แนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์						
ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ	9	3	1	3	1	1
การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์	9	1	2	5	-	1
ปริมาณ	11	3	2	-	2	4
ความไม่แน่นอน	7	3	2	-	-	2
รวม	36	10	7	8	3	8
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์						
การทำใหม่	9	5	-	1	1	2
การเชื่อมโยงความรู้	19	2	6	4	1	6
การสะท้อนและสื่อสาร	8	3	1	3	1	-
รวม	36	10	7	8	3	8
สาขาวิชาคณิตศาสตร์						
จำนวน	11	3	2	-	1	5
สถิติ	9	1	2	4	-	2
เรขาคณิต	9	3	1	3	1	1
ฟังก์ชัน	2	1	1	-	-	-
ความน่าจะเป็น	2	1	1	-	-	-
วิยุตคณิต	2	1	-	-	1	-
พีชคณิต	1	-	-	1	-	-
รวม	36	10	7	8	3	8
บริบทของคณิตศาสตร์						
ส่วนตัว	4	3	1	-	-	-
สาธารณะ	14	6	2	2	1	3
อาชีพ	1	-	-	-	-	1
การศึกษา	4	-	2	-	2	-
ภายในคณิตศาสตร์	1	-	-	1	-	-
วิทยาศาสตร์	12	1	2	5	-	4
รวม	36	10	7	8	3	8

ผลการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ในภาพรวมทั้งประเทศ ปรากฏว่านักเรียนที่สามารถทำข้อสอบคณิตศาสตร์ได้ มีต่ำมาก โดยเฉลี่ยนักเรียนไม่ถึงหนึ่งในสาม (31.6%) ตอบข้อสอบถูก และอีกมากกว่าสองในสาม ตอบผิดหรือไม่ตอบ ค่าเฉลี่ยจำนวน (%) ของนักเรียนที่ตอบข้อสอบคณิตศาสตร์ถูก จำแนกตามกลุ่มโรงเรียน สรุปว่า มีนักเรียนเฉพาะจากโรงเรียนสาธิตเท่านั้นที่จำนวนเกินครึ่ง (55%) ตอบข้อสอบถูก ส่วนนักเรียนจากกลุ่มโรงเรียนอื่นมีเพียงหนึ่งในสามหรือหนึ่งในสี่ที่ตอบข้อสอบถูก ดังรูป

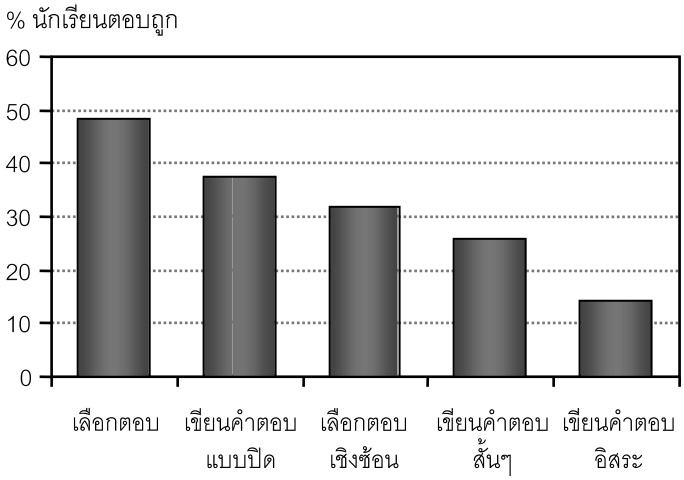
รูป 2.3 ผลการตอบข้อสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



ผลการประเมินจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ

การวิเคราะห์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วย ข้อสอบเลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน เขียนคำตอบแบบปิด เขียนตอบสั้นๆ และเขียนคำตอบอิสระ ในบรรดานักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกได้คะแนน (31.6% ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ปรากฏว่านักเรียนตอบข้อสอบแบบเลือกตอบได้มากที่สุด ถัดมาคือเขียนคำตอบแบบปิด ข้อสอบคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทำได้ต่ำที่สุด คือข้อสอบที่ให้เขียนตอบอย่างอิสระ ปรากฏว่าในจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก (31.6%) มีนักเรียนเพียง 14% ทำข้อสอบประเภทนี้ได้คะแนน ดังนั้นเมื่อเทียบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการประเมินจะมีนักเรียนเพียง 4.4% เท่านั้นที่ตอบข้อสอบที่ให้เขียนตอบอย่างอิสระได้

รูป 2.4 ผลการตอบข้อสอบคณิตศาสตร์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2009

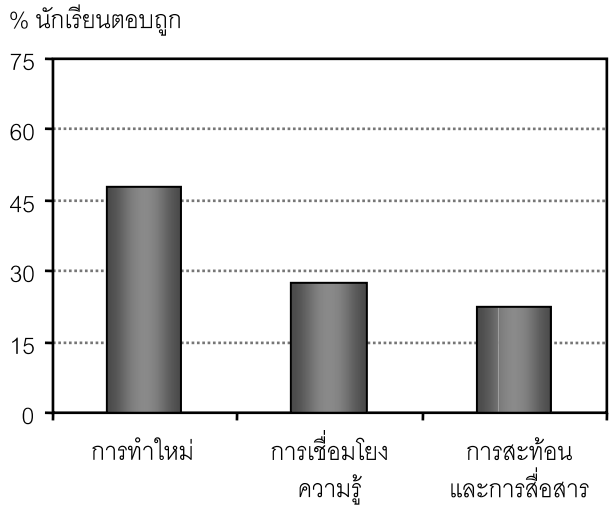


การตอบข้อสอบของนักเรียนทุกกลุ่มโรงเรียนเป็นแบบรูปเดียวกันหมด กล่าวคือ ตอบข้อสอบแบบเลือกตอบได้สูงที่สุด ยกเว้นนักเรียนจากโรงเรียนสาธิตที่เขียนตอบแบบปิดกับเลือกตอบได้เท่าเทียมกัน และทุกกลุ่มตอบข้อสอบที่ให้เขียนตอบอิสระได้ต่ำที่สุด

ผลการประเมินจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical competencies) ซึ่งจำแนกเป็นการทำใหม่ การเชื่อมโยง และการสะท้อนและสื่อสาร ในภาพรวม นักเรียนตอบข้อสอบในสมรรถนะการทำใหม่ได้สูงกว่าสมรรถนะด้านอื่นๆ เพราะสมรรถนะการทำใหม่เป็นการตอบปัญหาเลียนแบบตามวิธีการตามแบบเดิมหรือตัวอย่างเดิม (Reproduction) การทำโจทย์ที่มีลักษณะที่คุ้นเคยตามที่เคยพบเห็นหรือที่เคยรู้จักมาก่อน ถึงแม้มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรบางอย่างไปบ้าง ก็ไม่ต้องการการคิดวิเคราะห์หรือการใช้เหตุผลหรือบูรณาการความรู้มากนัก ส่วนสมรรถนะด้านการเชื่อมโยงความรู้ และการสะท้อนและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนทำได้ต่ำใกล้เคียงกัน และเมื่อเทียบกับการทำใหม่ พบว่าต่ำประมาณครึ่งหนึ่งของสมรรถนะการทำใหม่ แสดงว่านักเรียนล้มเหลวในด้านการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้น ขาดการบูรณาการและการตีความโจทย์ปัญหา ตลอดจนการแก้ปัญหาระดับมาตรฐานก็เป็นความยากของนักเรียนอายุ 15 ปี ของไทย ดังนั้น การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนหรือการคิดริเริ่มจึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก ผลการประเมินเช่นนี้ก็ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปจาก PISA 2006 แต่อย่างใด

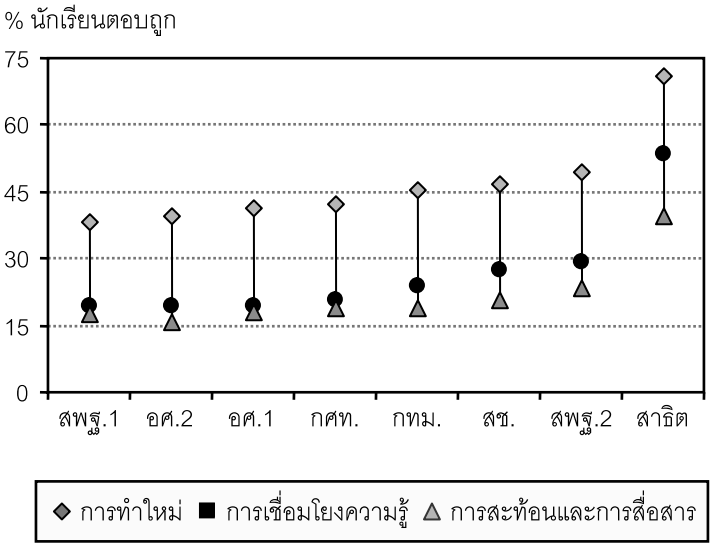
รูป 2.5 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009



สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน

การวิเคราะห์ตามกลุ่มโรงเรียน ปรากฏว่า นักเรียนทุกกลุ่มโรงเรียนมีรูปแบบการตอบข้อสอบอย่างเดียวกัน คือทำข้อสอบในสมรรถนะด้านการทำใหม่ได้สูงที่สุด รองลงมา คือ สมรรถนะด้านการเชื่อมโยงความรู้และการสะท้อนและการสื่อสาร ตามลำดับ ซึ่งสองสมรรถนะหลังนี้นักเรียนในทุกกลุ่มต่างก็ทำคะแนนได้ใกล้เคียงกัน และมีช่องว่างของความแตกต่างกว้างมากกับสมรรถนะด้านการทำใหม่

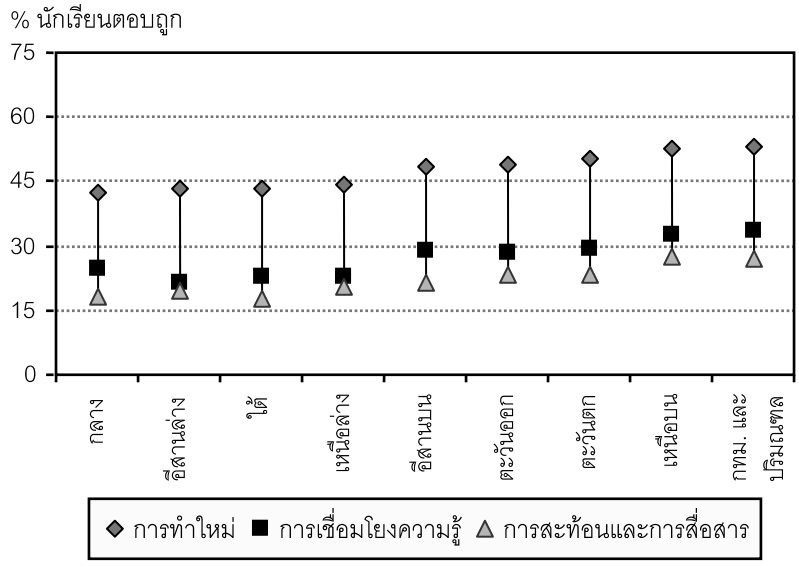
รูป 2.6 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่

การวิเคราะห์ตามภาคพื้นที่ก็มีรูปแบบเช่นเดียวกับตามกลุ่มโรงเรียน นักเรียนทำข้อสอบในสมรรถนะด้านทำใหม่ได้สูงกว่าสมรรถนะด้านอื่นๆ ทั้งนี้การตอบถูกของนักเรียนแต่ละพื้นในแต่ละสมรรถนะมีคะแนนใกล้เคียงกัน

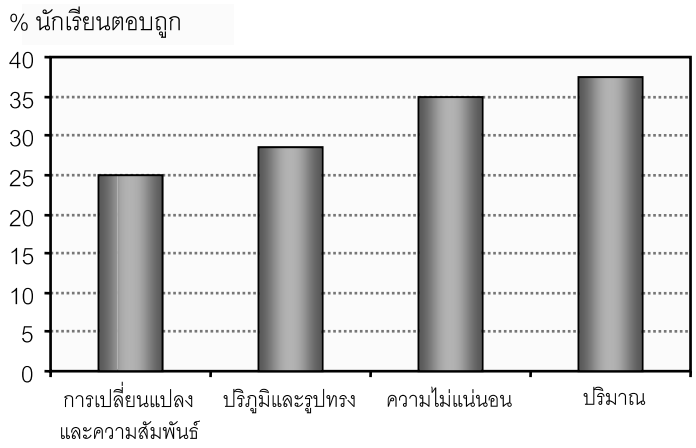
รูป 2.7 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009



ผลการประเมินจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

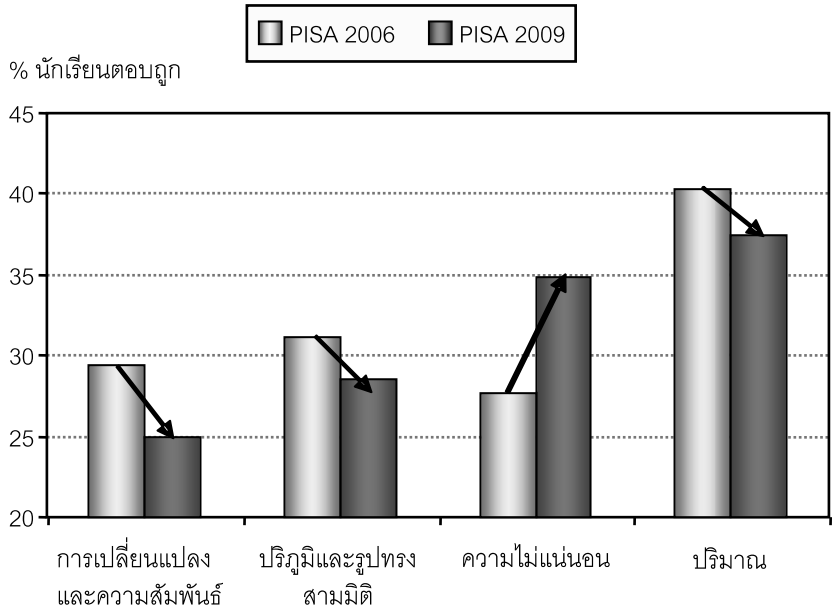
เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ PISA 2009 ครอบคลุมยังคงเหมือนกับแนวเนื้อหาการประเมินตั้งแต่ PISA 2003 กล่าวคือ ประกอบด้วยสี่แนวใหญ่ๆ ได้แก่ *ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ ปริมาณ* และ *ความไม่แน่นอน* ผลการตอบข้อสอบของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนไทยในภาพรวมแนวเนื้อหาสาระที่นักเรียนทำได้น้อยที่สุด ได้แก่ *การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์* มีนักเรียนเฉลี่ยเพียงหนึ่งในสี่ที่ตอบได้ รองลงมา คือ *ความไม่แน่นอน* (35%) ส่วนแนวเนื้อหาที่นักเรียนตอบได้มากที่สุด ได้แก่ ปริมาณ (37.4%) ดังสรุปในรูป

รูป 2.8 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009



การตอบข้อสอบของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงไปจาก PISA 2006 เพราะเกือบทุกแนวสาระจำนวนนักเรียนถูกมีสัดส่วนลดลง ยกเว้นความไม่แน่นอนซึ่งนักเรียนตอบได้น้อยที่สุดใน PISA 2006 ปรากฏว่านักเรียนตอบได้เพิ่มขึ้นใน PISA 2009 และเป็นเนื้อหาเดียวที่เพิ่มขึ้น ดังรูป 2.9

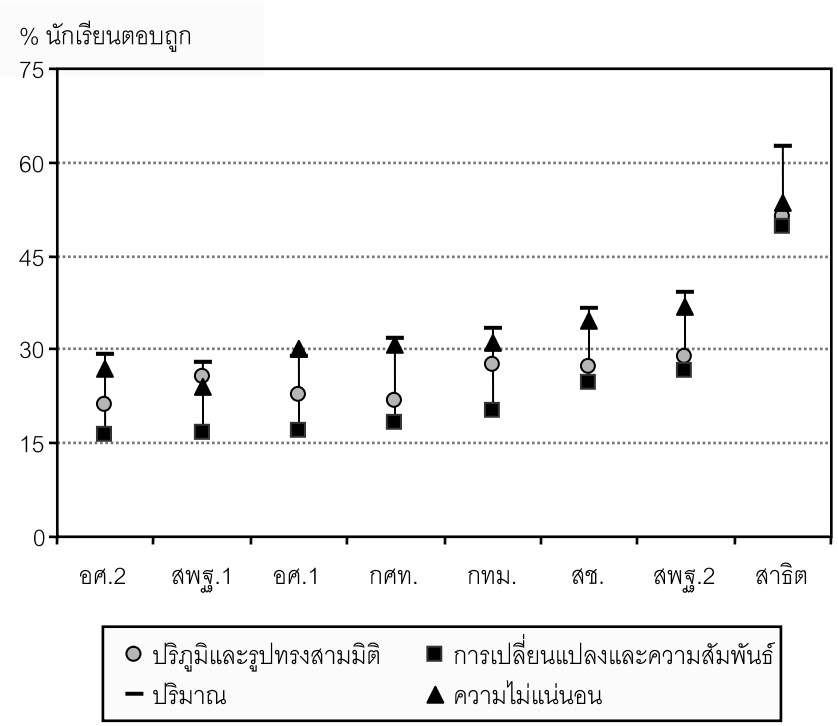
รูป 2.9 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



แนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์กับนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน

การวิเคราะห์ตามกลุ่มโรงเรียน พบว่า นักเรียนเกือบทุกกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบด้านปริมาณได้สูงที่สุด ยกเว้นนักเรียนจากโรงเรียน อศ.1 ที่ทำข้อสอบด้านความไม่แน่นอนได้ใกล้เคียงกับด้านปริมาณแต่สูงกว่าเล็กน้อย นักเรียนจากโรงเรียนสาธิตตอบข้อสอบถูกมีสัดส่วนสูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่นๆ ทุกเนื้อหา รองลงมาคือกลุ่ม สพฐ.2 แต่ช่องว่างห่างกันมาก แต่ระหว่างกลุ่มถัดไปแตกต่างกันไม่มากนัก

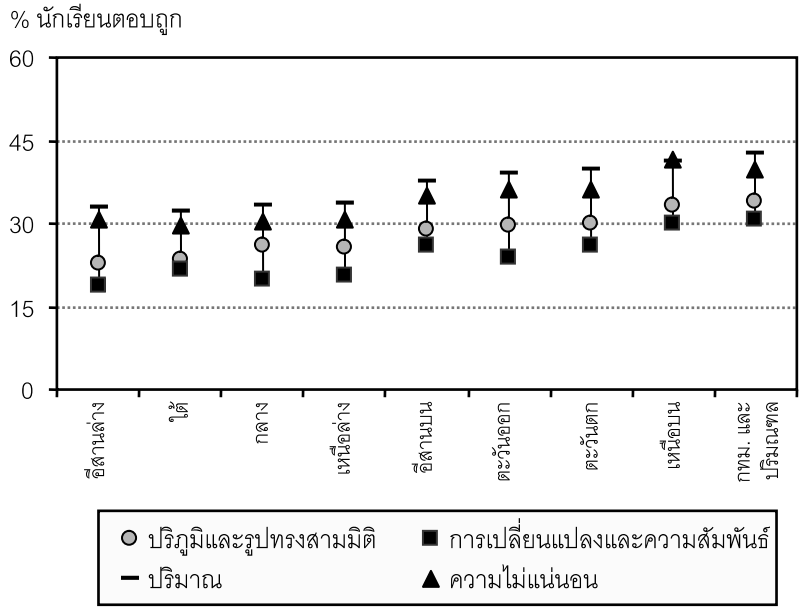
รูป 2.10 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



แนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์กับนักเรียนต่างภาคพื้นที่

การวิเคราะห์ตามพื้นที่ภาคก็ได้ผลเช่นเดียวกัน นักเรียนเกือบทุกพื้นที่ทำข้อสอบด้านปริมาณได้สูงกว่าข้อสอบในเนื้อหาด้านอื่นๆ มีเพียงนักเรียนจากภาคเหนือตอนบนที่ทำข้อสอบด้านความไม่แน่นอนได้สูงสุด และนักเรียนในทุกพื้นที่ทำข้อสอบด้านการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ได้ต่ำที่สุด

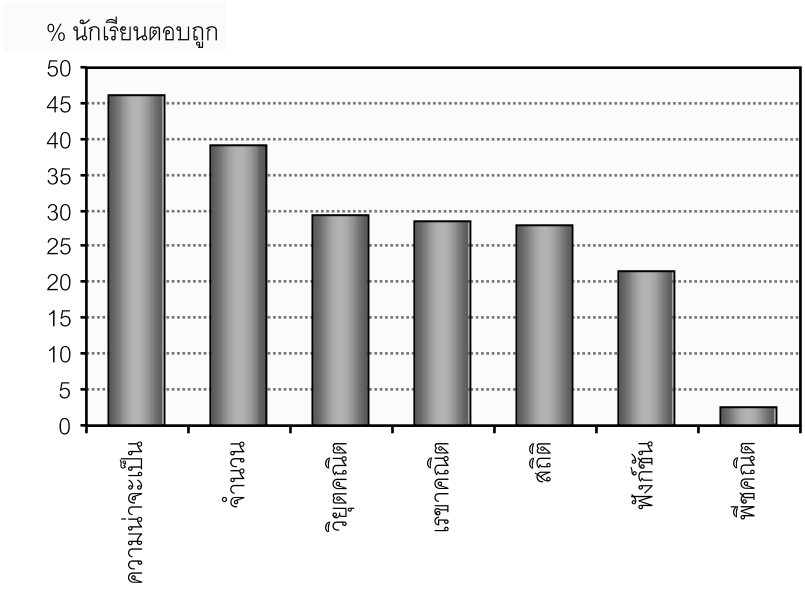
รูป 2.11 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามแนวเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009



ผลการประเมินจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์

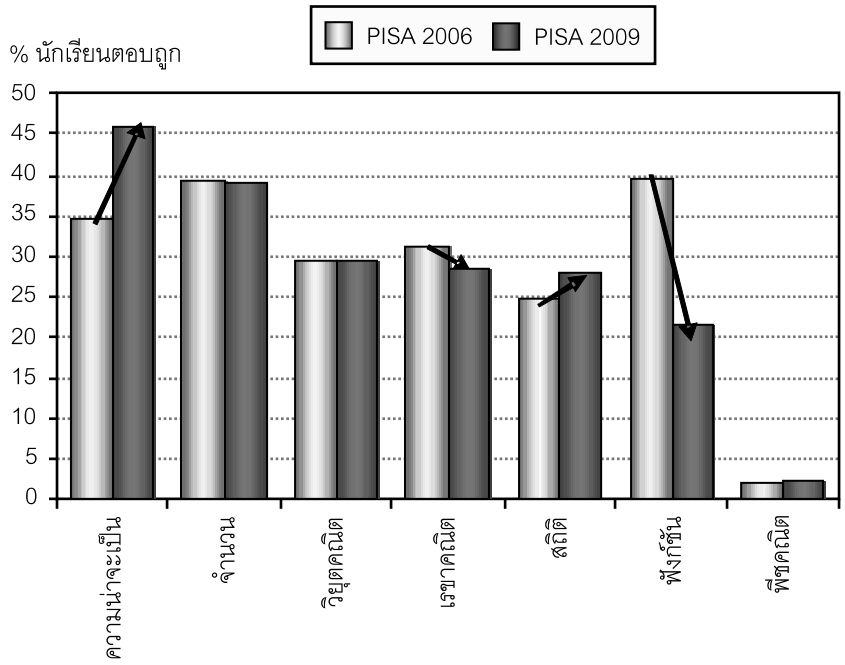
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมในการประเมินประกอบด้วย *จำนวน สถิติ เรขาคณิต ฟังก์ชัน ความน่าจะเป็น วิยุตคณิต* และ *พีชคณิต* ผลการสอบปรากฏว่า สาขาวิชาความน่าจะเป็น นักเรียนทำข้อสอบได้มากที่สุด ส่วนสาขาวิชาพีชคณิตเป็นสาขาวิชาที่นักเรียนนักเรียนเกือบจะทำไม่ได้เลย (ดูรูป 2.12)

รูป 2.12 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009



สาขาวิชาพีชคณิตเป็นสาขาวิชาที่นักเรียนไทยทำไม่ได้มาตลอด เมื่อเทียบกับผลการสอบใน PISA 2006 ก็พบว่าไม่แตกต่างกัน กล่าวคือสาขานี้เป็นความยากของนักเรียนเช่นเดียวกัน สาขาวิชาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีกสองสาขา ได้แก่ จำนวน และวิยุตคณิต ส่วนสาขาที่นักเรียนตอบได้เพิ่มขึ้น ได้แก่ ความน่าจะเป็น และสาขาสถิติก็เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนสาขาวิชาที่ลดลง ได้แก่ เรขาคณิตลดลงเล็กน้อย ส่วนสาขาฟังก์ชั่นลดลงอย่างมาก (ดูรูป 2.13)

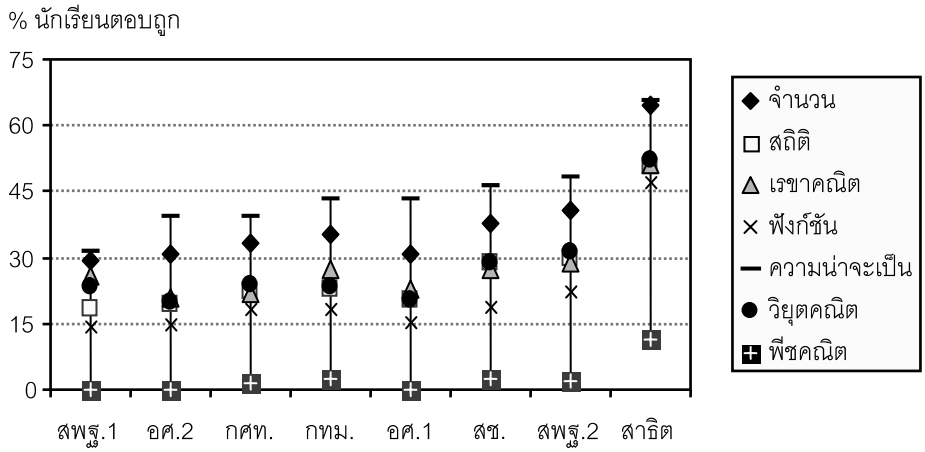
รูป 2.13 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



สาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน

นักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนทำข้อสอบได้ในแบบรูปคล้ายกัน คือ ทำข้อสอบในสาขาวิชาความน่าจะเป็นได้สูงที่สุด ส่วนสาขาพีชคณิตเป็นความยากของนักเรียนทุกกลุ่ม นักเรียนเกือบทุกกลุ่มโรงเรียนตอบข้อสอบสาขานี้ได้น้อยหรือไม่ได้เลย ยกเว้นนักเรียนจากโรงเรียนสาธิต ที่แม้จะมีนักเรียนทำได้บ้างแต่ก็มีสัดส่วนนักเรียนที่ทำถูกต่ำกว่าสาขาวิชาอื่นๆ และมีช่องว่างระหว่าสาขาวิชาพีชคณิต กับสาขาถัดไปกว้างมาก ในขณะที่สาขาอื่นๆ ต่างกันไม่มาก

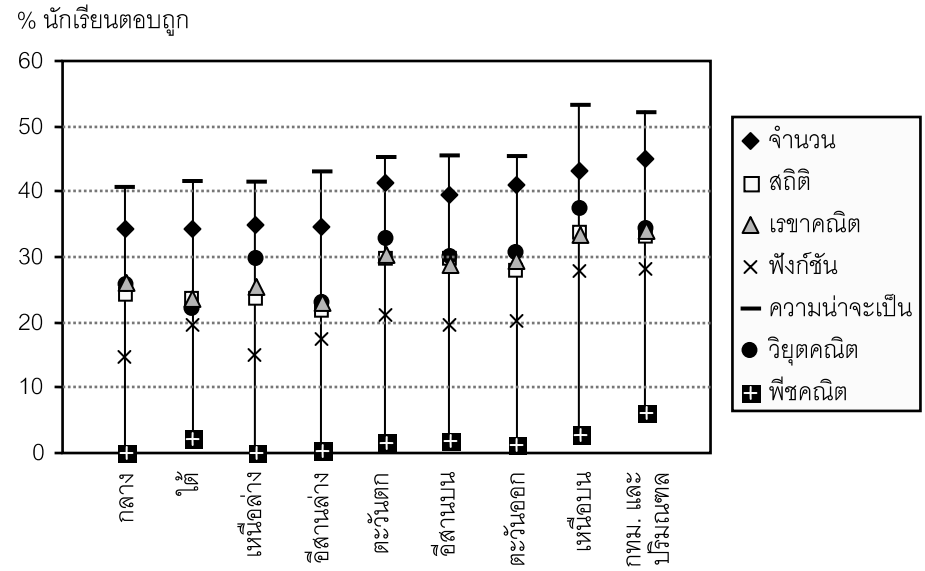
รูป 2.14 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



สาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่

การตอบของนักเรียนต่างภาคแบบรูปไม่ต่างกันกับตามกลุ่มโรงเรียน นักเรียนทำข้อสอบในสาขาวิชาความน่าจะเป็นได้สูงที่สุด รองลงมาคือสาขาวิชาวิยุตคณิต และทำข้อสอบในสาขาวิชาพีชคณิตได้น้อยที่สุดในทุกภาคพื้นที่ โดยความแตกต่างของการทำข้อสอบของนักเรียนต่างพื้นที่ในแต่ละสาขาวิชาต่างก็มีช่องว่างไม่กว้างมาก

รูป 2.15 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009

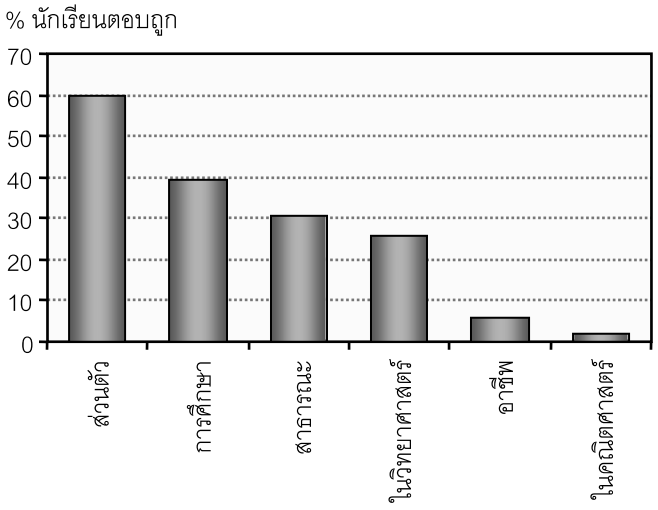


บริบทของคณิตศาสตร์

ในความเป็นจริงคณิตศาสตร์ไม่ได้อยู่ตามลำพัง แต่จะปรากฏในบริบทหรือสถานการณ์ต่างๆ ได้แก่ คณิตศาสตร์ในบริบทส่วนตัว ในบริบทสาธารณะ ในบริบทอาชีพ ในบริบทการศึกษา ในบริบทภายในคณิตศาสตร์เอง และในบริบทของวิทยาศาสตร์

ผลการตอบข้อสอบวิเคราะห์ตามบริบท ปรากฏว่าในภาพรวม บริบทส่วนตัว คือส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวใกล้ตัวเป็นข้อสอบที่นักเรียนคุ้นเคยและตอบได้มากที่สุด รองลงมาเป็นสถานการณ์ทางการศึกษา ส่วนบริบทในคณิตศาสตร์ด้วยกันนักเรียนกลับทำได้ต่ำที่สุด

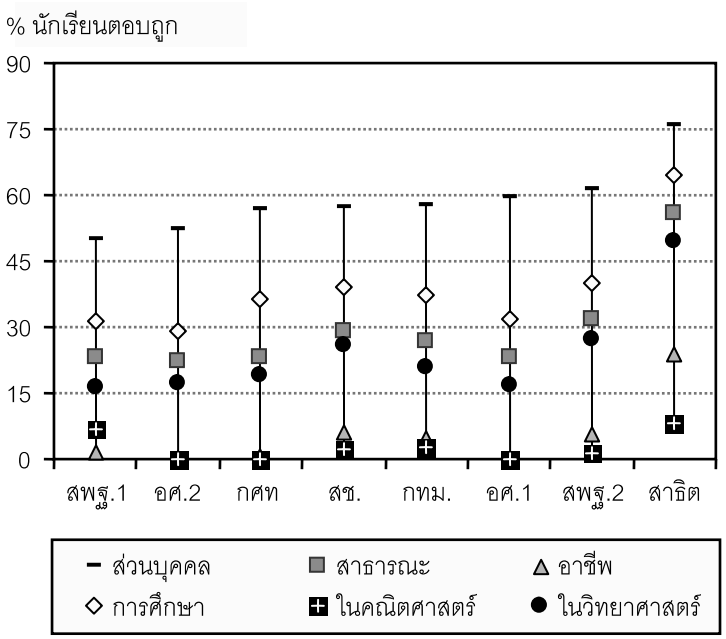
รูป 2.16 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของคณิตศาสตร์ ใน PISA 2009



บริบทของคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน

นักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนตอบข้อสอบได้ในแบบรูปคล้ายคลึงกัน ทุกกลุ่ม ยกเว้นกลุ่ม สพฐ.1 ที่ตอบบริบทในการงานอาชีพได้ต่ำสุด

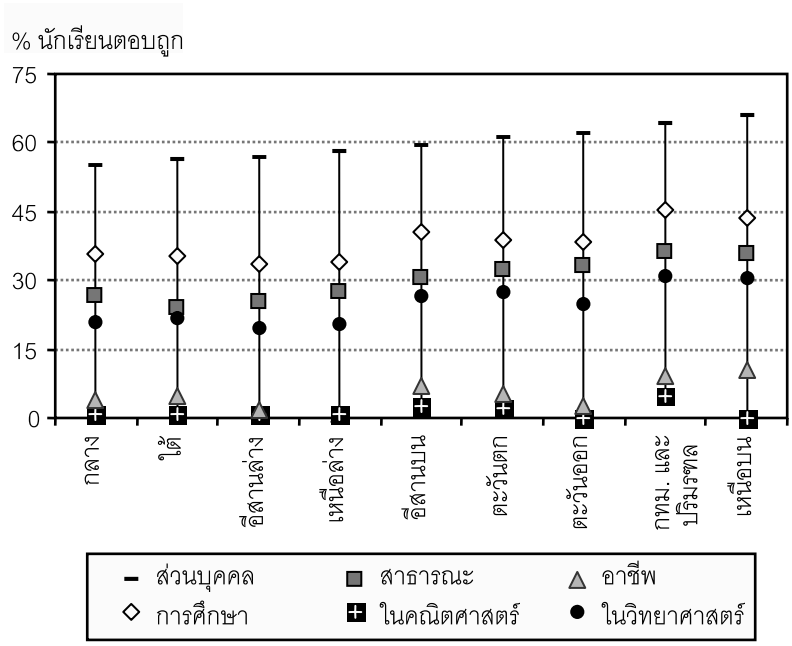
รูป 2.17 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



บริบทของคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่

การวิเคราะห์ตามภาคพื้นที่ก็มีแบบรูปเช่นเดียวกับตามกลุ่มโรงเรียน นักเรียนทุกภาคคุ้นเคยกับบริบทส่วนตัวมากที่สุด และในบริบทการงานอาชีพ กับบริบทของคณิตศาสตร์เองทำได้ต่ำที่สุด

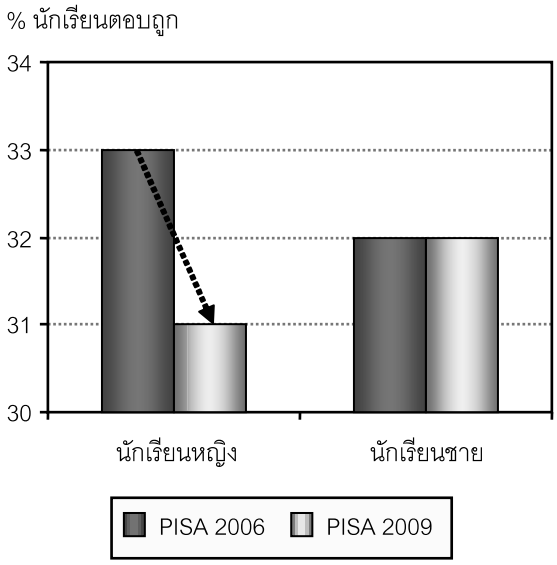
รูป 2.18 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009



ความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในด้านคณิตศาสตร์

ความแตกต่างในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย อาจถือได้ว่าไม่แตกต่างกัน แม้ว่านักเรียนชายที่ทำข้อสอบถูกจะมีมากกว่านักเรียนหญิง แต่ต่างกันด้วยช่องว่างที่แคบมากและเกือบจะเหมือนกับใน PISA 2006 แต่ครั้งนั้น นักเรียนหญิงทำได้มากกว่าเล็กน้อย แต่ใน PISA 2009 นักเรียนหญิงที่ตอบข้อสอบได้มีจำนวนลดลง แต่นักเรียนชายคงที่

รูป 2.19 ผลการตอบข้อสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2006 กับ PISA 2009

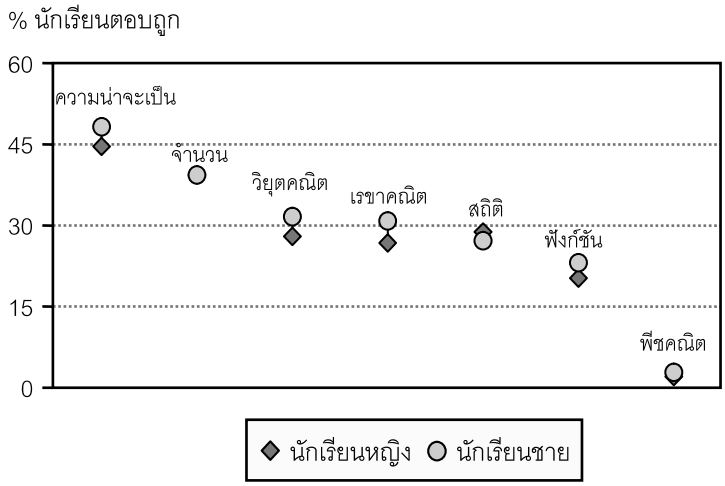


ตามแนวเนื้อหาที่ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ใน PISA 2009 เกือบทุกเนื้อหา นักเรียนหญิงกับนักเรียนชายทำได้ไม่ต่างกัน ยกเว้น ปริภูมิและรูปทรงสามมิติที่นักเรียนชายทำได้มากกว่านักเรียนหญิง ส่งผลให้นักเรียนชายมีจำนวนนักเรียนตอบถูกมากกว่านักเรียนหญิงเล็กน้อย

ในทำนองเดียวกันกับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ นักเรียนทั้งสองกลุ่มก็ทำได้ไม่แตกต่างกัน หรือมีความแตกต่างกันน้อยมากจนถือว่าไม่ต่างกัน

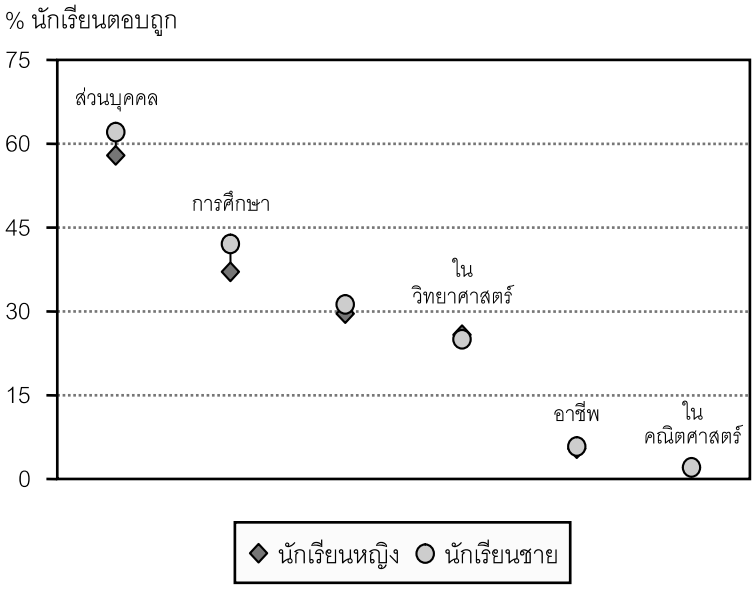
ส่วนการทำข้อสอบในคณิตศาสตร์สาขาต่างๆ นักเรียนหญิงและนักเรียนชายต่างก็ทำข้อสอบได้เกือบไม่ต่างกัน ยกเว้น สาขาความน่าจะเป็น วิยุตคณิต กับเรขาคณิตที่มีนักเรียนชายทำได้มากกว่าแต่ความแตกต่างไม่สูง

รูป 2.20 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



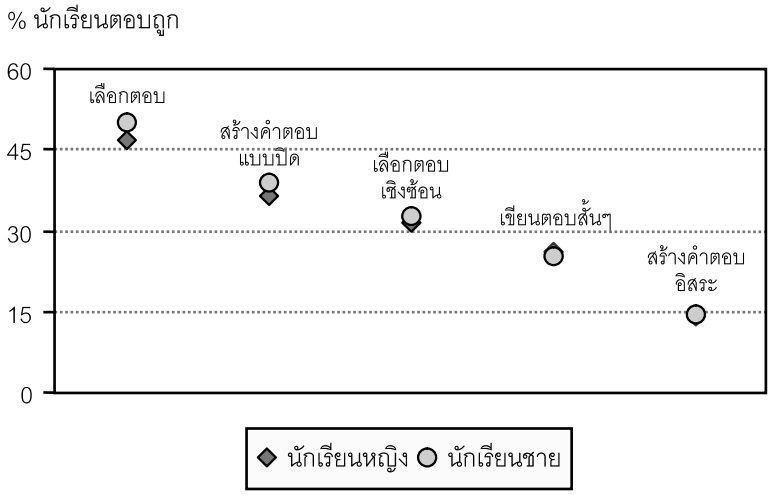
สำหรับบริบททางคณิตศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน ที่นักเรียนชายทำข้อสอบในบริบทส่วนตัวกับการศึกษาได้มากกว่านักเรียนหญิง

รูป 2.21 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



การตอบข้อสอบตามลักษณะของคำตอบ ทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทำข้อสอบไม่ต่างกันมาก โดยที่ข้อสอบแบบเลือกตอบนักเรียนชายตอบได้สูงกว่านักเรียนหญิงเพียงเล็กน้อย

รูป 2.22 ผลการตอบข้อสอบคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



สรุป และนัยทางการศึกษา

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยกลุ่มอายุ15 ปี ถือว่ายังอยู่ในสภาพที่อ่อนแอ นักเรียนเพียงหนึ่งในสามเท่านั้นที่ตอบข้อสอบได้คะแนน ส่วนอีกสองในสามไม่แสดงออกถึงความสามารถ และนักเรียนกลุ่มโรงเรียนที่เคยแสดงความอ่อนด้อยมาในอดีตก็ยังคงอ่อนอยู่เหมือนเดิม แสดงว่าในช่วงเวลาระหว่างสามปีของแต่ละครั้งของการประเมินผล ความพยายามที่จะยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มอ่อนไม่เคยเกิดขึ้น แสดงให้เห็นว่าความพยายามในการจัดหาและนำเสนอข้อมูลให้แก่ระบบไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร

✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧

ตอนที่ 3 : การประเมินผลการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

PISA ประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ซึ่งเน้นให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือบริบทในชีวิตจริง ไม่ได้เน้นความรู้วิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเรียนตามหลักสูตรปกติในโรงเรียน กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ใน PISA 2009 เป็นอย่างเดียวกันกับกรอบโครงสร้างใน PISA 2006 ซึ่งพื้นฐานสำคัญคือการประเมินว่าความรู้ ความสามารถที่นักเรียนมีอยู่วันนี้ จะสัมพันธ์กับความจำเป็นที่จะต้องใช้ในชีวิตจริงในอนาคตของเขาอย่างไร คำตอบนักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์อย่างไร นั่นคือต้องสำรวจหาคำตอบว่า นักเรียนสามารถ

- ระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ได้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ หรือไม่ เพียงใด และ
- ใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ เพียงใด

กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ : ครอบคลุมอะไรบ้าง

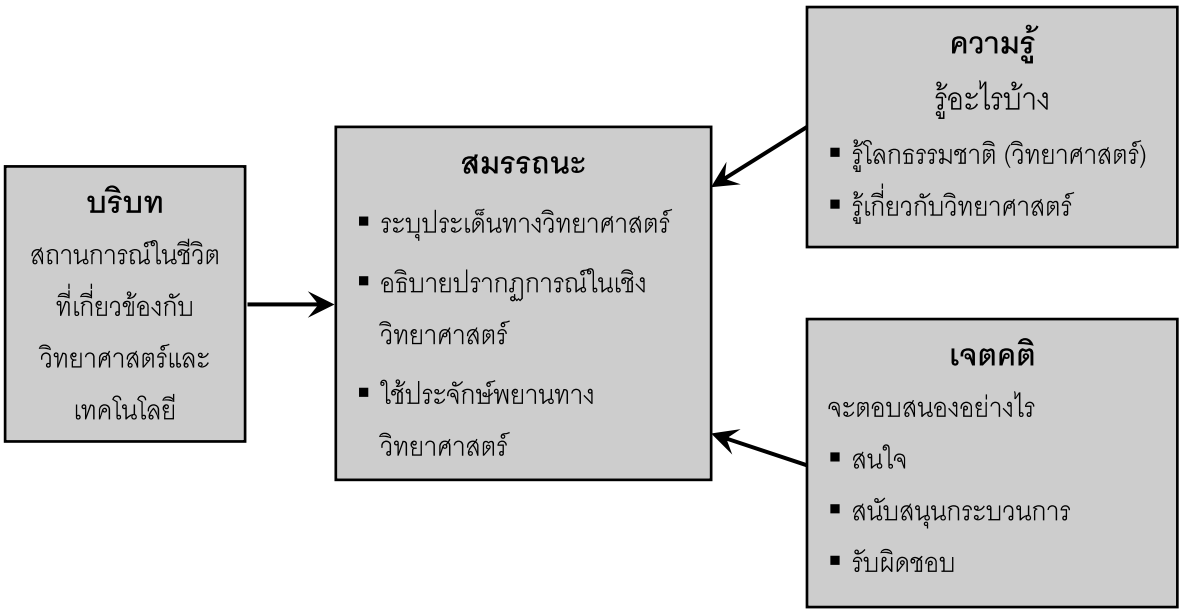
จุดประสงค์ของการประเมินผล นิยามของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ PISA 2006 จึงอาจมองในลักษณะที่ประกอบด้วยสี่องค์ประกอบที่ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนี้

1) **บริบท**ของการประเมินผลวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การรับรู้ถึงสถานการณ์ในชีวิตที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2) **สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์** ซึ่งหมายถึงการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (Identifying scientific issues) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explain phenomena scientifically) และการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (Using scientific evidence)
3) **ความรู้ทางวิทยาศาสตร์** ซึ่งประกอบด้วยสองส่วน คือความรู้ในเรื่องโลกธรรมชาติ เรียกว่า “**ความรู้วิทยาศาสตร์**” กับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความรู้วิทยาศาสตร์นั้นๆ เรียกว่า “**ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์**”

4) **เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์** ได้แก่ การแสดงการตอบสนองต่อวิทยาศาสตร์ด้วยความสนใจ สนับสนุนการสืบหาความรู้วิทยาศาสตร์ และแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งต่างๆ เช่น ในประเด็นของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

องค์ประกอบทั้งสี่ในการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กล่าวคือบริบทที่ต้องใช้ชีวิตหรือเผชิญอยู่ บังคับให้คนต้องมีสมรรถนะที่จะเผชิญหรือตอบสนอง และการที่จะตอบสนองได้ดีเพียงใดเป็นผลกระทบของความรู้และเจตคติของแต่ละคน ดังความสัมพันธ์ที่แสดงในรูป ต่อไปนี้

รูป 3.1 กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ PISA



สถานการณ์และบริบทของวิทยาศาสตร์

สิ่งหนึ่งที่ PISA ให้ความสำคัญในการประเมิน คือ การใช้วิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ อย่างหลากหลาย ในการจัดการกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ การเลือกวิธีการที่ใช้มักจะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของประเด็นปัญหานั้น ปัญหาแบบเดียวกันแต่ถ้าอยู่ในสถานการณ์ที่ต่างกัน วิธีการที่เลือกใช้ก็จะต่างกัน ดังนั้น ในการสร้างข้อสอบจึงมีการจัดสถานการณ์ หรือจำกัดบริบทของภารกิจในการประเมิน ตัวข้อคำถามจึงจะไม่ใช่การทดสอบถามความรู้หรือความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร แต่จะใช้วิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต เช่น ตัวเอง ครอบครัว หรือเพื่อน (บริบทส่วนตัว) จากสิ่งที่เป็นประเด็นร้อนที่ส่งผลกระทบต่อสังคมวัฒนธรรม ต่อสุขภาพ หรือต่อชีวิตมนุษย์ (บริบทสังคม) วิทยาศาสตร์ที่เป็นข่าวในสื่อมวลชน หรือวิทยาศาสตร์ที่จะมีผลกระทบสืบเนื่องถึงสังคมโลกหรือต่ออนาคต (บริบทโลก) เป็นต้น

คำถามของการประเมินผล PISA จึงอยู่ในสถานการณ์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโลกของนักเรียนที่ภารกิจการประเมินผลหรือคำถามนั้นเกิดขึ้น คำถามของ PISA จะไม่จำกัดอยู่เฉพาะสถานการณ์ในโรงเรียนเท่านั้น แต่จะเป็นสถานการณ์ที่อาจจะเกี่ยวข้องกับตัวเอง ครอบครัว ชุมชน จนกระทั่งสถานการณ์ของโลกก็ได้ แม้กระทั่งคำถามทางประวัติศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องหรือเข้าใจได้ด้วยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ก็สามารถนำมาถามได้

รูป 3.2 ระดับของบริบทสำหรับการประเมินวิทยาศาสตร์ของ PISA

บริบท	**ระดับส่วนตัว** (ตัวเอง ครอบครัว เพื่อน)	**ระดับชุมชน** (สังคม)	**ระดับโลก**
สุขภาพ	สุขภาพ อุบัติเหตุ โภชนาการ	ควบคุมโรค สุขภาพชุมชน การเลือกอาหาร	โรคระบาด การระบาดข้ามประเทศ
ทรัพยากรธรรมชาติ	การใช้วัสดุ พลังงาน	การรักษาจำนวนประชากรให้คงที่ คุณภาพชีวิต ความมั่นคง การผลิตและการกระจายอาหาร การหาพลังงาน	ทรัพยากรที่เกิดใหม่ได้และไม่ได้ ระบบของธรรมชาติ การเพิ่มประชากร
คุณภาพสิ่งแวดล้อม	พฤติกรรมเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	การกระจายประชากร การทิ้งขยะ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อากาศในท้องถิ่น	ความหลากหลายทางชีววิทยา ความยั่งยืนของระบบนิเวศ การเกิดและการสูญเสียผิวดิน
อันตราย พิษภัย	อันตรายจากธรรมชาติและคนทำขึ้น	การเปลี่ยนแปลงกะทันหัน (แผ่นดินไหว พายุ คลื่นยักษ์) การเปลี่ยนแปลงช้าๆ (การกัดเซาะ การตกตะกอน) การประเมินความเสี่ยง	การเปลี่ยนแปลงบรรยากาศ ผลกระทบของสงคราม
ขอบเขตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ความสนใจในการอธิบายปรากฏการณ์ งานอดิเรกที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การกีฬาและการพักผ่อน ดนตรีและเทคโนโลยีส่วนตัว	วัสดุใหม่ๆ เครื่องมือและกระบวนการใหม่ การดัดแปลงพันธุกรรม เทคโนโลยีอาวุธ การคมนาคมขนส่ง	การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การสำรวจอวกาศ การเกิดจักรวาล

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

PISA สำรวจถึงสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสติปัญญาบางอย่าง กระบวนการที่มีความสำคัญต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การใช้เหตุผล การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์และบูรณาการ การเปลี่ยนสัญลักษณ์ (เช่น ใส่ข้อมูลในตาราง แปลงตารางเป็นกราฟ ฯลฯ) การสร้างคำอธิบาย ข้อโต้แย้ง และการสื่อสารที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล คิดออกมาในรูปของตัวแบบตลอดจนการใช้คณิตศาสตร์

PISA นิยามการประเมิน**สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์** เป็นการสำรวจว่านักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้ดีเพียงใด ได้แก่

- **การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์** (Identify Scientific Issues หรือ ISI)
- **การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์** (Explain Phenomena Scientifically หรือ EPS) และ
- **การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์** (Using Scientific Evidence หรือ USE)

1) การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์

สิ่งสำคัญในการอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์คือความสามารถในการแยกแยะประเด็นหรือเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ออกจากประเด็นในเรื่องอื่นๆ ประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์คือสิ่งที่ตอบได้ด้วยประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันว่าสำคัญมากอย่างหนึ่งคือการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ในที่นี้ใช้คำย่อว่า ISI (Identify Scientific Issues) ซึ่งรวมถึงความสามารถต่อไปนี้

- **รู้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใด สามารถตรวจสอบได้ทางวิทยาศาสตร์**
  คำถามการประเมินสมรรถนะนี้ต้องการให้นักเรียนแยกแยะปัญหา/คำถามที่เป็นประเด็นทางวิทยาศาสตร์ออกจากปัญหาประเภทอื่นๆ ที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ สมรรถนะนี้ต้องการให้นักเรียนระบุว่าคำถามใดสามารถตอบได้ด้วยการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ หรือคำถามใดที่สำรวจตรวจสอบไม่ได้ด้วยการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนอาจเสนอแนะวิธีการที่จะใช้หาคำตอบต่อปัญหาที่มีอยู่

- **บอกคำสำคัญสำหรับค้นคว้า**
  ในการที่จะรู้ว่าคำถามใดตรวจสอบได้ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องสามารถบอกคำสำคัญสำหรับค้นคว้าและหาเครื่องมือสำหรับตรวจสอบได้ นั่นคือจะต้อง**ระบุได้ว่าจะต้องใช้สาระข้อมูล หลักฐานประจักษ์พยานหรือข้อมูลใดในการสำรวจตรวจสอบ** สมรรถนะนี้ต้องการให้นักเรียนตอบว่าในคำถาม/ปัญหาที่กำหนดให้นั้น นักเรียนจำเป็นต้องรู้สาระใดบ้าง ใช้ข้อมูลใด หรือต้องหาประจักษ์พยานหรือหลักฐานใด เพื่อที่จะได้ออกแบบวางแผนที่จะเก็บข้อมูลได้ถูก

- **รู้ลักษณะสำคัญของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์**
  การแสดงความสามารถในการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องรู้ลักษณะที่สำคัญของการตรวจสอบ เช่น รู้ว่าการทดสอบที่เที่ยงตรงต้องทำอย่างไร จะต้องเปรียบเทียบอะไร ควบคุมตัวแปรใด และเปลี่ยนแปลงตัวแปรใด จะต้องค้นคว้าสาระและข้อมูลอะไรเพิ่มเติมอีก และจะต้องทำอะไร อย่างไรจึงจะเก็บข้อมูลที่ต้องการได้

2) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

สมรรถนะที่จำเป็นของการรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ หรือ EPS (Explaining Phenomena Scientifically) นักเรียนแสดงสมรรถนะนี้โดยการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลกับสถานการณ์หนึ่งๆ สมรรถนะนี้รวมถึงการบรรยาย และการตีความปรากฏการณ์ และคาดการณ์หรือพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น การประเมินจะรวมถึงการให้นักเรียนระบุว่าคำบรรยาย คำอธิบายใดสมเหตุสมผลหรือไม่ อย่างไร คำคาดการณ์จะเป็นไปได้หรือไม่ด้วยเหตุผลอะไรเป็นต้น เช่น ในสถานการณ์ที่มีคดีฆาตกรรมและมีการตรวจ DNA เกิดขึ้น ให้นักเรียนใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ มาระบุว่าคำบรรยายเกี่ยวกับ DNA ข้อใดบรรยายได้เหมาะสม เป็นต้น

3) การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์

สมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ ในที่นี้ใช้คำย่อว่า USE (Using Scientific Evidence) สมรรถนะนี้ต้องการให้นักเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของสิ่งที่พบจากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และนำมาใช้เป็นพื้นฐานของการคิด การลงข้อสรุป การบอกเล่า และการสื่อสาร ซึ่งต้องใช้ความรู้ทั้งความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือความรู้วิทยาศาสตร์ หรือทั้งสองอย่าง การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ มีความหมายรวมถึงความสามารถต่อไปนี้

- **รู้ว่าจะต้องใช้ประจักษ์พยานใด** แสดงว่ามีความเข้าใจว่าจะต้องมีข้อมูล หลักฐานใดจากการค้นคว้า การเก็บข้อมูล รองรับหรือเป็นพื้นฐานสำคัญของการบอกกล่าว การกล่าวอ้างข้อสรุป หรือการพยากรณ์ หรือคาดการณ์ล่วงหน้า การสร้างข้อโต้แย้ง
- **สร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล** บนพื้นฐานของประจักษ์พยาน ข้อมูล หรือประเมินข้อสรุปที่ผู้อื่นสร้างขึ้นว่าสอดคล้องกับประจักษ์พยานที่มีหรือไม่ คำถามประเภทนี้อาจให้นักเรียนวิเคราะห์วิจารณ์ข้อสรุปที่ยกมาให้ โดยให้วิเคราะห์ว่าการสรุปนั้นได้สรุปออกมาจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือไม่ หรืออาจจะให้ข้อมูลหรือประจักษ์พยานมาแล้ว ให้นักเรียนเป็นผู้ลงข้อสรุปจากข้อมูล หรือประจักษ์พยานที่มี หรืออาจจะให้นักเรียนใช้เหตุผลวิเคราะห์ วิจารณ์ข้อสรุปทั้งในทางเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย
- **สื่อสารข้อสรุป** การสื่อสารข้อมูลเฉพาะ หรือข้อสรุปจากประจักษ์พยานและข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับการสร้างคำอธิบายและข้อโต้แย้งจากสถานการณ์และข้อมูลที่กำหนดให้ โดยสื่อสารออกมาอย่างชัดเจนให้ผู้รับข่าวสารเข้าใจได้
- **การแสดงออกว่ามีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์** ในข้อนี้จะวัดว่านักเรียนแสดงว่ามีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยการนำแนวคิด (Concept) นั้นๆ ไปใช้ได้ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ มีการอธิบายถึงความสัมพันธ์หรือสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง หรืออาจจะให้นักเรียนคาดการณ์ว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้างถ้ามีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรบางอย่าง หรือให้ชี้บอกว่าตัวแปรหรือปัจจัยใดมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดผลตามที่กำหนดให้ โดยให้นำแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (ที่ไม่ได้กำหนดให้) มาใช้ในการบอกนั้นๆ

นอกจากนี้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ยังอาจรวมถึง

- การเลือกข้อสรุปจากหลายๆ ตัวเลือก
- การให้เหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านข้อสรุป ในเชิงที่อ้างอิงถึงวิธีการได้มาถึงข้อสรุปนั้นๆ
- การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่นำไปสู่ข้อสรุป และ
- การสะท้อนถึงความสำคัญของพัฒนาการและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์: แนวคิดและเนื้อหาที่ครอบคลุม

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ PISA 2006 กำหนดไว้ว่าครอบคลุมความรู้ทางวิทยาศาสตร์สองประเภท ได้แก่ (1) **ความรู้วิทยาศาสตร์** (Knowledge of science) และ (2) **ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์** (Knowledge about science) ความรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุมแนวคิดและองค์ความรู้ ซึ่งเป็นความรู้ของโลกธรรมชาติ เช่น ระบบทางกายภาพ เช่น ฟิสิกส์ เคมี หรือระบบของสิ่งมีชีวิต เช่น ชีววิทยา เป็นต้น ส่วนความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ในวิธีการหรือกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือวิถีทางที่นำไปสู่เป้าหมายของการได้มาซึ่งความรู้

แม้ว่าแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มีอยู่มากมาย แต่การประเมินของ PISA จะเลือกเน้นเฉพาะแนวคิดและสาระเนื้อหาที่ **ใช้ได้** (Relevant) สำหรับการใช้ชีวิตในอนาคตที่มีส่วนช่วยให้เข้าใจโลกที่อยู่ในแง่มุมเชิงวิทยาศาสตร์ โดยเน้นความชัดเจนที่ต้อง **ใช้ได้กับชีวิตจริง** และ **ต้องใช้ได้กับอนาคต และต้องเหมาะสมกับนักเรียนอายุ 15 ปี**

แนวคิดและเนื้อหาที่ PISA เลือกใช้สำหรับการประเมินนั้นจึงไม่ใช่ใช้ได้เฉพาะกับวันนี้เท่านั้น แต่ต้องใช้ได้ในทศวรรษหน้าและทศวรรษต่อๆ ไปด้วย และแม้ว่าการประเมินผลวิทยาศาสตร์จะเป็นจุดเน้นสำคัญใน PISA 2006 แนวคิดที่เลือกมาประเมินจะต้องมีท่าทีว่าจะยังคงมีความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์และต่อนโยบายสาธารณะต่อไปอีกนาน นอกจากนั้นเกณฑ์ในการเลือกเนื้อหาสำหรับการประเมินของ PISA จะไม่เน้นความรู้ความจำในเนื้อหาหรือแนวคิด การให้คำจำกัดความ ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ แต่เนื้อหาที่ครอบคลุมจะเน้นในประเด็นหลักๆ สี่ด้านซึ่งเป็นเรื่องที่อยู่ในชีวิตจริงของประชาชนคนธรรมดาทั่วไป และมักพบเห็นเป็นประเด็นสังคม หรือเป็นข่าวที่ปรากฏในสื่อมวลชนเป็นประจำซึ่งเป็นวิถีปกติของชีวิตในสังคมปัจจุบันและอนาคต ประชาชนที่ได้รับข่าวสารก็ต้องมีความเข้าใจพื้นฐานเพียงพอที่จะรับข่าวสารสาระจากสื่อ และควรมีกระบวนการที่จะย่อย วิเคราะห์ และตัดสินใจสำหรับประเด็นหรือข่าวนั้นๆ ดังนั้น เนื้อหาสาระทั้งสี่ด้านดังกล่าวนี้ควรจะถูกใช้เป็นตัวเดินเรื่องเพื่อการปลูกฝังกระบวนการคิดและตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน

ความรู้วิทยาศาสตร์ ที่ PISA ประเมินนั้นครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Knowledge of natural world) ดังรูป

รูป 3.3 กรอบโครงสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ระบบทางกายภาพ (Physical Systems)

- โครงสร้างของสสาร (เช่น อนุภาค พันธะ)
- สมบัติของสสาร (เช่น การเปลี่ยนสถานะ การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า)
- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (เช่น ปฏิกิริยา การถ่ายโอนพลังงาน กรด/เบส)
- การเคลื่อนที่และแรง (เช่น ความเร็ว ความเสียดทาน)
- พลังงานและการถ่ายโอน (เช่น การอนุรักษ์ ปฏิกิริยาเคมี)
- การปะทะสัมพันธ์ระหว่างพลังงานและสสาร (เช่น คลื่นแสงและวิทยุ คลื่นเสียง คลื่นแผ่นดินไหว)

ระบบสิ่งมีชีวิต (Living Systems)

- เซลล์ (เช่น โครงสร้างและหน้าที่ DNA พืชและสัตว์)
- มนุษย์ (เช่น สุขภาพ โภชนาการ ระบบย่อยๆ ในร่างกาย [เช่น การย่อย การหายใจ การไหลเวียนเลือด การขับถ่าย และความสัมพันธ์ของระบบ] โรคภัย การสืบพันธุ์)
- ประชากร (เช่น เผ่าพันธุ์ วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีววิทยา ความแปรผันทางพันธุกรรม)
- ระบบนิเวศ (เช่น โซ่อาหาร การถ่ายทอดสารและพลังงาน)
- ไบโอสเฟีย (เช่น การอนุรักษ์ ความยั่งยืนของระบบนิเวศ)

ระบบของโลกและอวกาศ (Earth and Space systems)

- โครงสร้างของระบบโลก (เช่น ผิวโลก บรรยากาศ พื้นน้ำ)
- พลังงานในระบบโลก (เช่น แหล่งพลังงาน ดินฟ้าอากาศของโลก)
- การเปลี่ยนแปลงในระบบโลก (เช่น การเกิดชั้นดิน ระบบทางเคมีในพื้นโลก แรงที่สร้างและทำลายโลก)
- ประวัติศาสตร์ของโลก (เช่น ฟอสซิล การเริ่มต้น และวิวัฒนาการ)
- โลกในอวกาศ (เช่น การโน้มถ่วง ระบบสุริยะ)

ระบบเทคโนโลยี (Technology Systems)

- บทบาทของเทคโนโลยีที่มีวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน
- ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี (เช่น ส่วนดี ค่าใช้จ่าย ความเสี่ยง การแลกเปลี่ยน)
- หลักการสำคัญๆ (เช่น นวัตกรรม ข้อจำกัดของเทคโนโลยี การประดิษฐ์ การแก้ปัญหา)

ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในนิยามของ PISA 2006 หมายถึง การสะท้อนธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Science as enquiry) ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ก็คือความรู้ในเชิงกระบวนการ ประกอบด้วยกระบวนการเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific enquiry) ซึ่งเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนที่สองซึ่งสัมพันธ์กับกระบวนการส่วนแรกคือการอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific explanation) ซึ่งสืบเนื่องจากกระบวนการหาความรู้

รูป 3.4 กรอบโครงสร้างความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

กระบวนการเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์

- การเริ่มต้น (ความอยากรู้อยากศึกษา การตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์)
- จุดมุ่งหมาย ต้องการทำอะไร (เช่น ต้องการหาหลักฐานเพื่อตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ ความคิดในปัจจุบัน/ตัวแบบ/ทฤษฎี/การสืบหา)
- การทดลอง (คำถามที่ต่างกันนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ การออกแบบที่ต่างกัน
- ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ (เช่น เชิงปริมาณ [การวัด] เชิงคุณภาพ [การสังเกต])
- การวัด (เช่น ความไม่แน่นอน การวัดซ้ำ ความแปรผัน การประมาณความถูกต้องของอุปกรณ์และกระบวนการ)
- ลักษณะของผล (เช่น ผลจากการวัดตรงๆ ผลที่ได้ขณะนั้นซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ ผลที่ตรวจสอบได้ การแก้ไขด้วยตนเอง)

การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

- แบบรูปของคำอธิบาย (เช่น สมมติฐาน ทฤษฎี กฎ)
- การสร้างคำอธิบาย (เช่น การเสนอข้อมูล บทบาทของความรู้ปัจจุบันกับประจักษ์พยานใหม่ การสร้างสรรค์และจินตนาการ)
- กฎ (เช่น กฎคงที่ สมเหตุสมผล มีประจักษ์พยานรองรับ)
- ผลที่เกิดขึ้น (เช่น สร้างความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ เทคโนโลยีใหม่ นำไปสู่คำถามใหม่และการสำรวจตรวจสอบใหม่)

ข้อสอบวิทยาศาสตร์

ข้อสอบวิทยาศาสตร์**ไม่ได้**แยกเด็ดขาดออกเป็นข้อสอบวัดความรู้ วัดสมรรถนะหรือวัดกระบวนการโดยเฉพาะ แต่ข้อสอบข้อหนึ่งๆ จะรวมการวัดหลายๆ ด้านๆ รวมกันไว้ ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อสอบข้อหนึ่งๆ จึงวิเคราะห์ได้หลายด้าน แล้วแต่ว่าจะมองในแง่มุมใด

ตาราง 3.1 จำนวนข้อสอบวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเกณฑ์ต่างๆ

	จำนวนข้อสอบที่ต้องการคำตอบแบบต่าง ๆ (ข้อ)				
	ข้อสอบทั้งหมด	**เลือกตอบธรรมดา**	**เลือกตอบเชิงซ้อน**	**สร้างคำตอบอิสระ**	**สร้างคำตอบปิด**
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์					
การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	24	9	7	7	1
การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์	12	3	6	3	–
การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์	17	6	4	7	–
รวม	**53**	**18**	**17**	**17**	**1**
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์					
ความรู้วิทยาศาสตร์					
ระบบโลกและอวกาศ	8	3	2	3	–
ระบบการดำรงชีวิต	9	2	3	4	–
ระบบทางกายภาพ	7	4	2	–	1
ระบบเทคโนโลยี	4	1	2	1	–
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม	2	–	1	1	–
รวม	*30*	*10*	*10*	*9*	*1*
ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์	12	5	2	5	–
การเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์	11	3	5	3	–
รวม	*23*	*8*	*7*	*8*	–
รวม	**53**	**18**	**17**	**17**	**1**

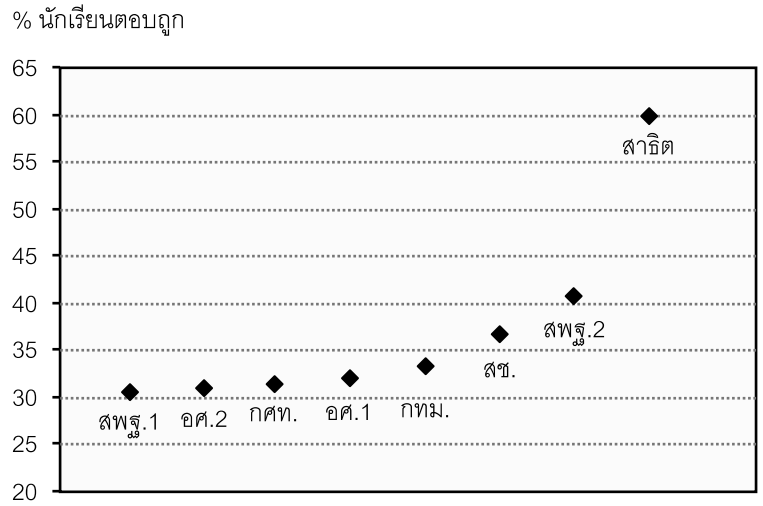
ตาราง 3.1 (ต่อ) ข้อสอบวิทยาศาสตร์ จำแนกตามโครงสร้างการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์

	จำนวนข้อสอบที่ต้องการคำตอบแบบต่าง ๆ (ข้อ)				
	ข้อสอบทั้งหมด	เลือกตอบธรรมดา	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบอิสระ	สร้างคำตอบปิด
บริบทของวิทยาศาสตร์					
สิ่งแวดล้อม	11	5	2	4	–
ขอบเขตวิทยาศาสตร์	11	5	5	–	1
อันตราย พิษภัย	8	–	2	6	–
สุขภาพ	9	4	3	2	–
ทรัพยากรธรรมชาติ	11	3	4	4	–
อื่นๆ	3	1	1	1	–
รวม	53	18	17	17	1
ระดับบริบทของวิทยาศาสตร์					
ระดับส่วนตัว	12	6	3	2	1
ระดับชุมชน	30	8	10	12	–
ระดับโลก	11	4	4	3	–
รวม	53	18	17	17	1

ผลการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

การตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ใน PISA 2009 โดยรวมทั้งหมดปรากฏว่ามีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพียง 40% เท่านั้นที่ทำข้อสอบได้คะแนน ซึ่งรวมทั้งได้คะแนนเต็มและได้คะแนนบางส่วน ส่วนนักเรียนอีก 60% ตอบไม่ได้ ในจำนวนนี้มี 56% ตอบผิด และอีก 4% ไม่ตอบ สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกเพิ่มขึ้นจาก PISA 2006 (37.5%) เล็กน้อย จำแนกตามกลุ่มโรงเรียน ปรากฏว่าผลการตอบเหมือนแนวโน้มเดิมใน PISA 2006 ซึ่งมีนักเรียนที่ทำข้อสอบได้สูงสุด เป็นนักเรียนจากโรงเรียนสาธิต รองลงมาเป็นกลุ่ม สพฐ. 2 แต่มีช่องว่างห่างกันมาก ส่วนนักเรียนที่ตอบได้ต่ำสุดยังคงเป็นกลุ่ม สพฐ. 1 สรุป ดังรูป 3.5

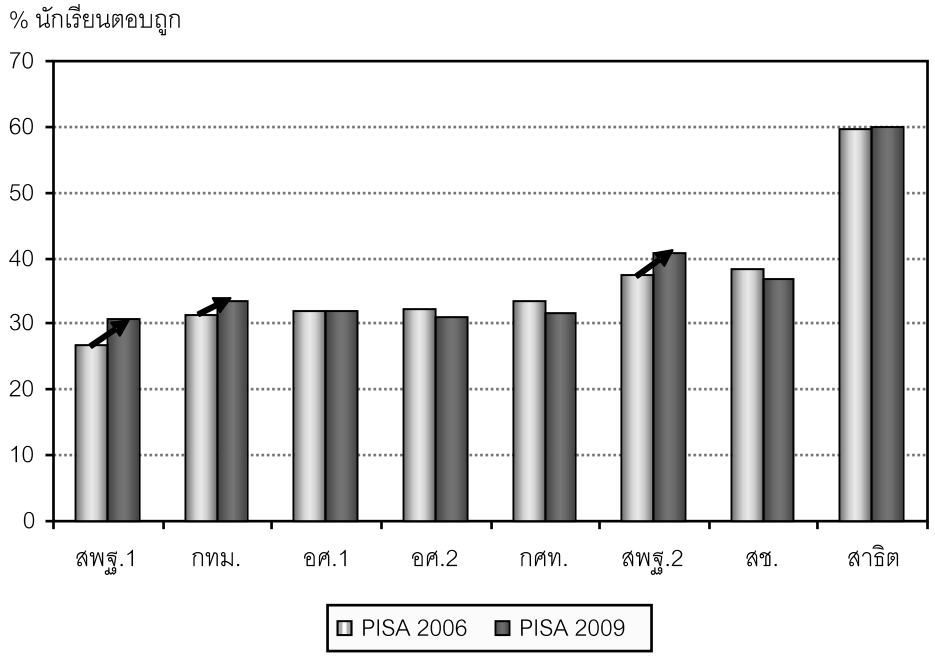
รูป 3.5 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



การเปลี่ยนแปลงจาก PISA 2006

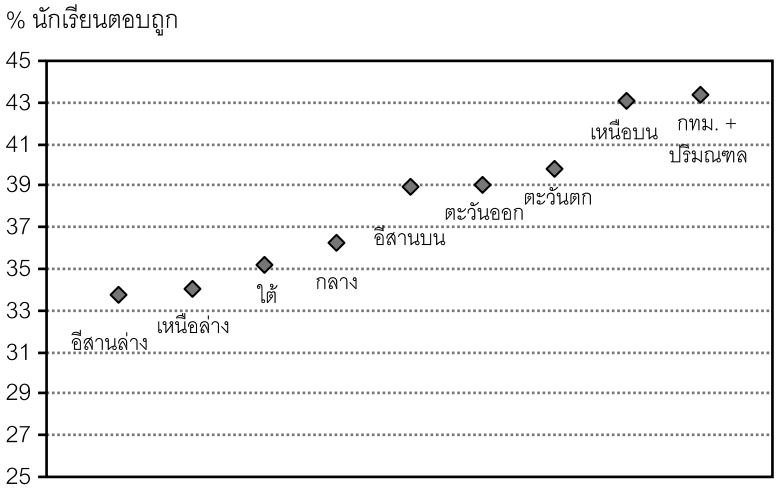
เนื่องจากจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ใน PISA 2009 เพิ่มขึ้นจาก PISA 2006 เล็กน้อย จึงได้วิเคราะห์ดูว่าจำนวนนักเรียนที่ตอบได้เพิ่มขึ้นเป็นกลุ่มใดบ้าง ปรากฏว่า กลุ่มที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ กลุ่มโรงเรียน สพฐ.1 กลุ่มโรงเรียน กทม. และกลุ่มโรงเรียน สพฐ.2 นอกนั้นจำนวนนักเรียนที่ตอบได้คงที่ (กลุ่ม อศ.1 และกลุ่มสาธิต) หรือลดลง (กลุ่ม อศ.2 กลุ่ม กศท. และกลุ่ม สช.) ดังสรุปในรูป 3.6

รูป 3.6 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



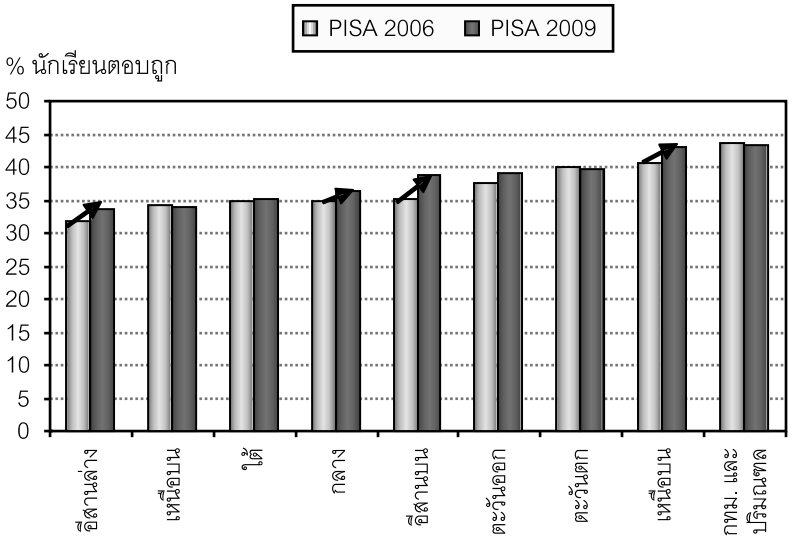
การวิเคราะห์ดูตามภาคพื้นที่ต่างๆ ก็พบแนวโน้มเดิม คือ นักเรียนจากกรุงเทพฯ และปริมณฑลทำข้อสอบได้สูงที่สุด และนักเรียนจากอีสานตอนล่างทำได้ต่ำที่สุด

รูป 3.7 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2009



อย่างไรก็ตามแม้นักเรียนจากภาคอีสานจะเป็นกลุ่มต่ำ แต่ก็มีแนวโน้มที่ดีเพราะว่าเป็นกลุ่มที่มีการปรับปรุงมีจำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบได้เพิ่มขึ้นทั้งภาคอีสานตอนล่างและภาคอีสานตอนบน นอกจากนั้นก็มีกลุ่มภาคเหนือตอนบนและภาคกลาง ซึ่งเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

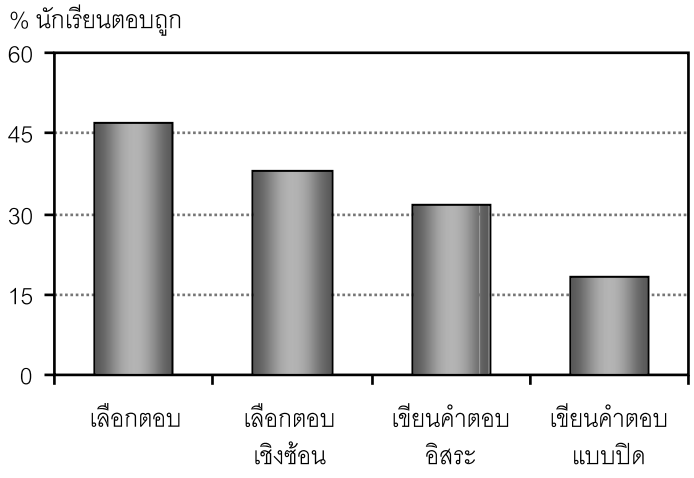
รูป 3.8 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างภาคพื้นที่ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



ผลการประเมินจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ

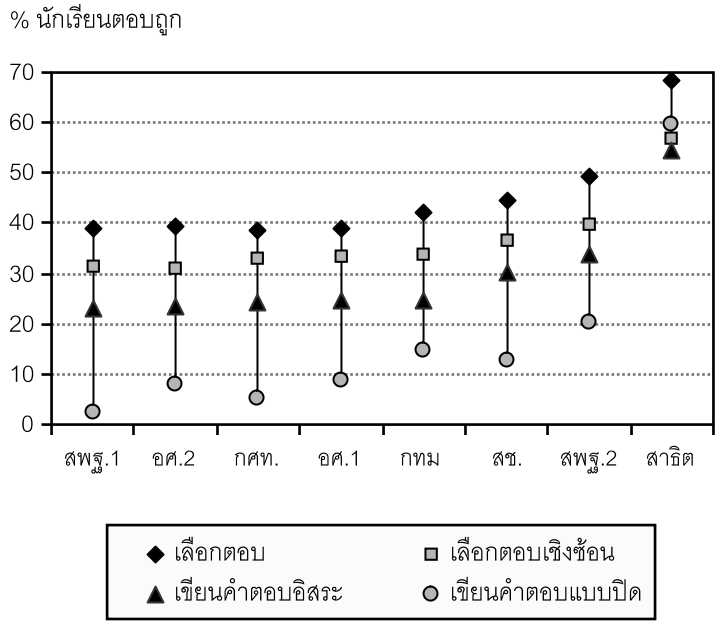
ตามลักษณะของคำตอบที่ต้องการ ปรากฏว่าเช่นเดียวกับวิชาอื่น คือนักเรียนทำข้อสอบที่ให้เลือกตอบได้สูงที่สุด แต่ในวิทยาศาสตร์นักเรียนกลับทำข้อสอบที่ให้เขียนคำตอบแบบปิดได้ต่ำ มีนักเรียนไม่ถึงหนึ่งในห้าที่ตอบข้อสอบที่ให้เขียนคำตอบแบบปิดได้

รูป 3.9 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2009



นักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนก็มีการตอบเป็นแบบรูปเดียวกันทั้งหมด ยกเว้นนักเรียนจากกลุ่มโรงเรียนสาธิต ที่แม้จะทำแบบเลือกตอบได้สูงเหมือนกัน แต่อีกสามลักษณะต่อมาไม่แตกต่างกันมาก และทำข้อสอบที่ให้เขียนตอบแบบปิดได้สูงรองจากแบบเลือกตอบ ส่วนคำตอบอิสระแม้จะเป็นลำดับต่ำสุดของนักเรียนสาธิตก็ยังมีนักเรียนเกินกว่าครึ่งตอบได้ และมีสัดส่วนสูงกว่าแบบเลือกตอบซึ่งเป็นอันดับแรก ของกลุ่มโรงเรียนอื่นๆ ทั้งหมด

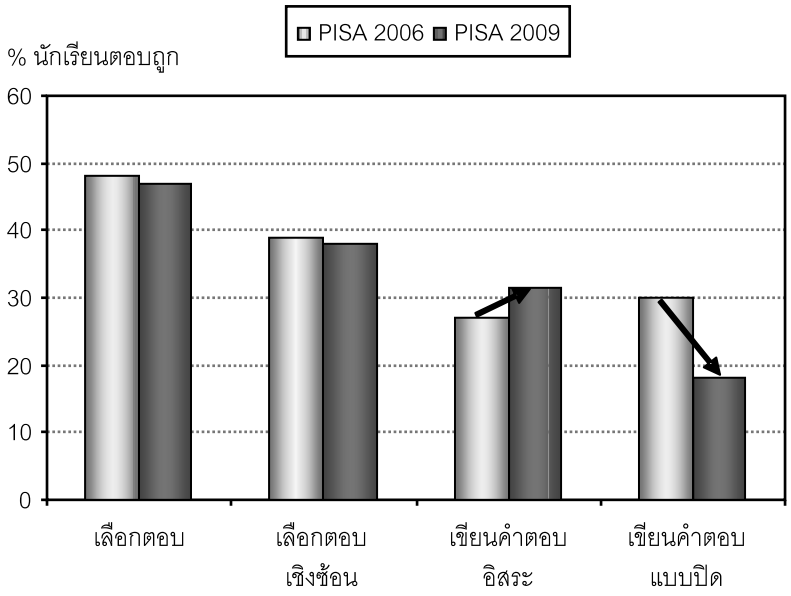
รูป 3.10 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



การเปลี่ยนแปลงจาก PISA 2006

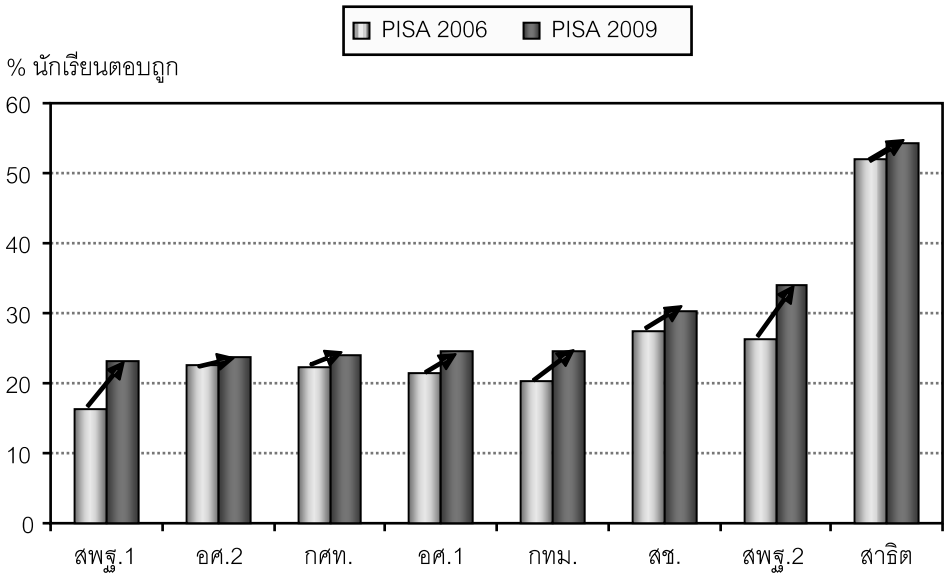
เทียบกับการตอบของนักเรียนใน PISA 2006 ปรากฏว่าการตอบข้อสอบแบบเลือกตอบกับเลือกเชิงซ้อนลดลงน้อยมาก หรือถือว่านักเรียนทำได้ใกล้เคียงกัน ส่วนการเขียนตอบอิสระเพิ่มขึ้น แต่การเขียนคำตอบแบบปิดกลับลดลง

รูป 3.11 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์จำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



สำหรับการเพิ่มขึ้นของการเขียนตอบอย่างอิสระพบแนวโน้มที่ดีขึ้น เพราะนักเรียนทุกกลุ่มทำข้อสอบแบบเขียนตอบอิสระได้เพิ่มขึ้น โดยกลุ่มที่เพิ่มขึ้นที่มีช่องว่างกว้าง ได้แก่ กลุ่ม สพฐ.1 กับ สพฐ. 2 กลุ่มที่เพิ่มน้อยที่สุด คือ อศ.2 สำหรับข้อสอบที่ให้เขียนคำตอบปิด ใน PISA 2009 มีจำนวนข้อน้อยเกินไปจึงไม่อาจเปรียบเทียบได้

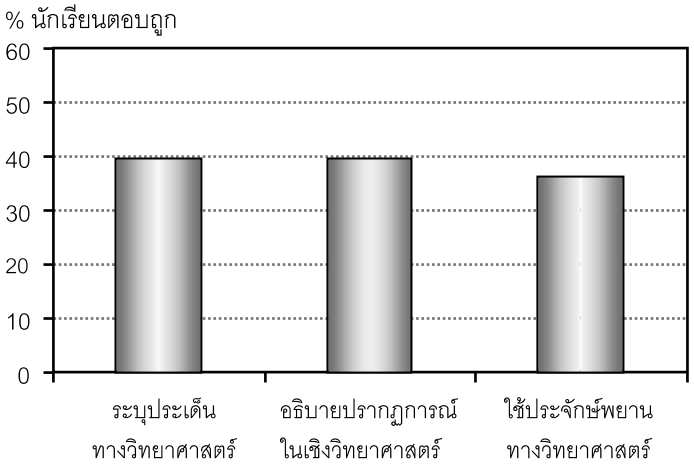
รูป 3.12 ผลการเขียนตอบอิสระของข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



ผลการประเมินจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

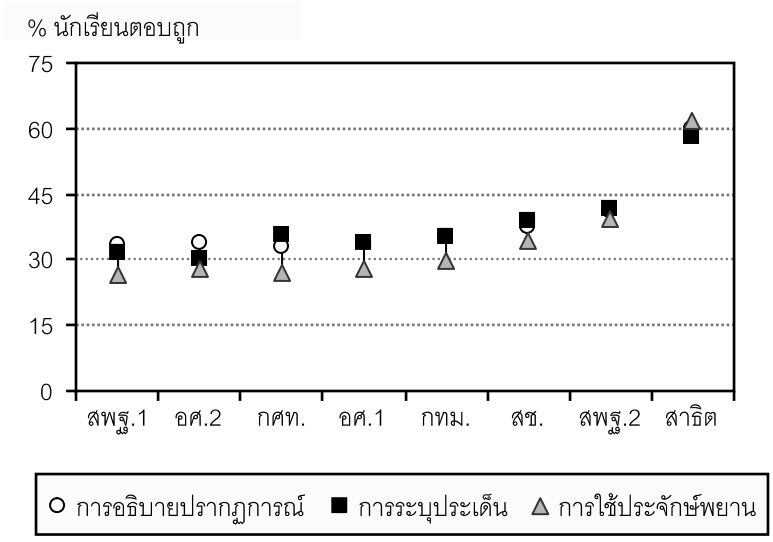
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ PISA ประเมินประกอบด้วยสามสมรรถนะ ได้แก่ การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ และการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ ผลการสอบปรากฏว่านักเรียนทำข้อสอบในสมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ และการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้เท่ากัน ส่วนการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ เป็นข้อสอบที่นักเรียนทำได้ต่ำกว่าสองอย่างแรก ซึ่งเป็นรูปแบบที่ไม่เปลี่ยนแปลงจาก PISA 2006

รูป 3.13 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2009



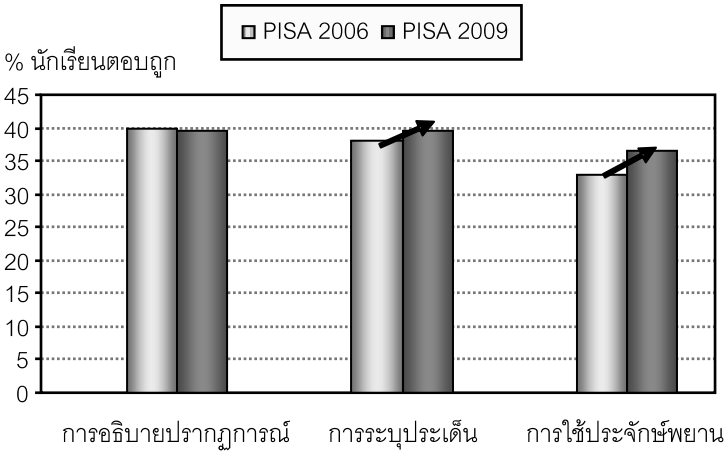
การตอบคำถามของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนมีแบบรูปเหมือนกัน คือการใช้ประจักษ์พยานต่ำกว่าสมรรถนะอื่นๆ ทุกกลุ่ม ยกเว้นนักเรียนจากโรงเรียนสาธิตที่มีการใช้ประจักษ์พยานสูงกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม สำหรับโรงเรียนสาธิต นักเรียนตอบคำถามทุกสมรรถนะเกือบเท่าเทียมกัน แต่ทุกสมรรถนะต่างจากนักเรียนกลุ่มอื่นมาก

รูป 3.14 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2009



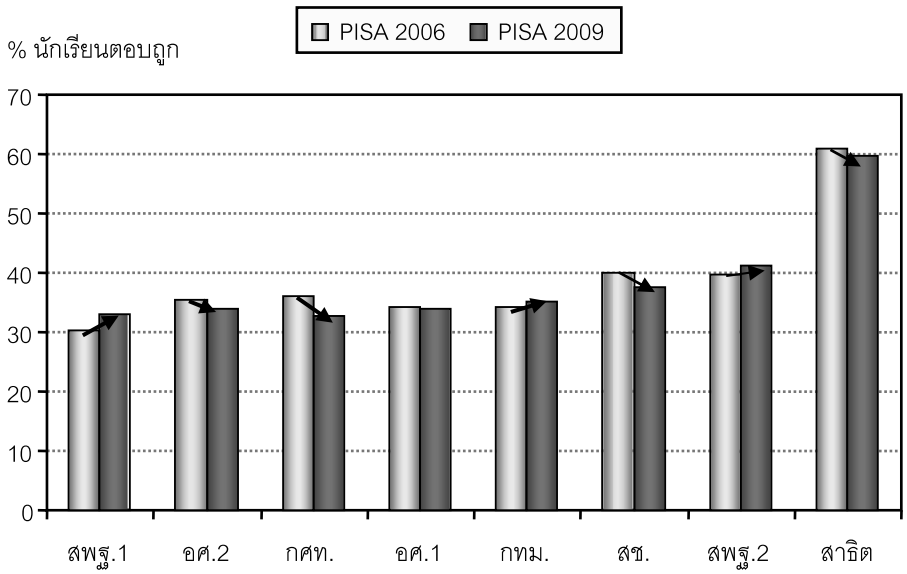
เมื่อเทียบกับ PISA 2006 พบว่าสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์คงที่ ส่วนสมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์และใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

รูป 3.15 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



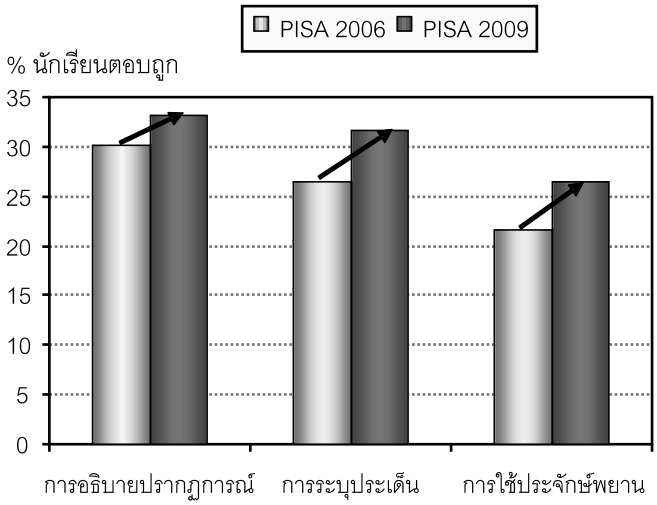
เมื่อพิจารณาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ว่ามีนักเรียนกลุ่มใดบ้างที่ตอบถูกเพิ่มขึ้น ปรากฏว่า กลุ่ม สพฐ.1 มีนักเรียนตอบได้มากขึ้น และที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ได้แก่ กลุ่ม กทม. และ สพฐ.2 ส่วนนักเรียนกลุ่มอื่นไม่เปลี่ยนแปลง หรือลดลง

รูป 3.16 ผลการตอบข้อสอบตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



สำหรับการตอบข้อสอบในสามสมรรถนะของนักเรียนกลุ่ม สพฐ.1 ปรากฏว่าเพิ่มขึ้นทุกสมรรถนะดังรูป 3.17

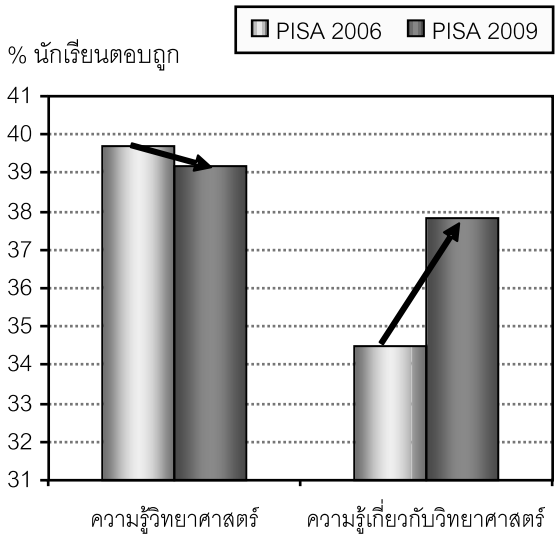
รูป 3.17 การตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่ม สพฐ.1 ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



ผลการประเมินจำแนกตามความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของ PISA ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความรู้ในเรื่องของโลกธรรมชาติ ที่เรียกว่า **ความรู้วิทยาศาสตร์** หรืออีกนัยหนึ่งคือความรู้ในเนื้อหาสาระ กับ **ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์** ซึ่งมีลักษณะเป็นความรู้เชิงกระบวนการและการอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนทำข้อสอบสองส่วนนี้ได้ใกล้เคียงกัน (39.3% และ 37.6% ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับผลการสอบใน PISA 2006 ปรากฏว่าด้านความรู้วิทยาศาสตร์ลดลงเล็กน้อย แต่ด้านความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังรูป 3.18

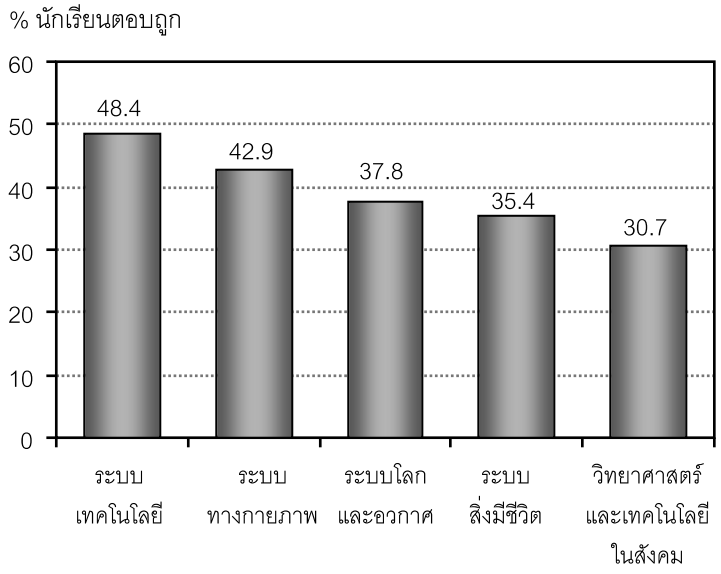
รูป 3.18 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



ความรู้วิทยาศาสตร์

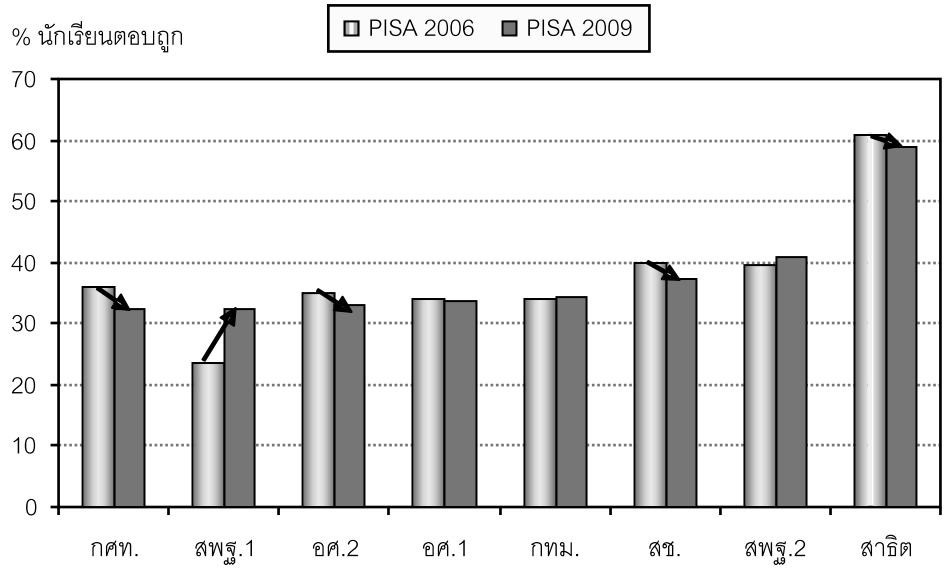
สำหรับความรู้วิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ปรากฏว่านักเรียนตอบคำถามระบบเทคโนโลยีสูงกว่าอย่างอื่น แต่กลับตอบเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมได้ต่ำสุด แสดงให้เห็นว่าการเรียนให้ความสำคัญกับตัวความรู้มากกว่าการใช้และผลกระทบของความรู้นั้นๆ ต่อสังคม

รูป 3.19 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้วิทยาศาสตร์ ใน PISA 2009



นักเรียนที่ตอบได้สูงที่สุดยังคงเป็นนักเรียนกลุ่มโรงเรียนสาธิต และมีกลุ่ม สพฐ.2 เป็นกลุ่มรองลงมา แต่ระหว่างกลุ่มแรกกับกลุ่มรองมีช่องว่างกว้างมาก ส่วนระหว่างกลุ่มถัดๆ มา ช่องว่างไม่กว้าง เมื่อเทียบกับ PISA 2006 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ตอบได้น้อยลงหรือคงที่ ยกเว้นนักเรียนกลุ่ม สพฐ.1 กลุ่มเดียวเท่านั้นที่ตอบได้เพิ่มสูงขึ้น

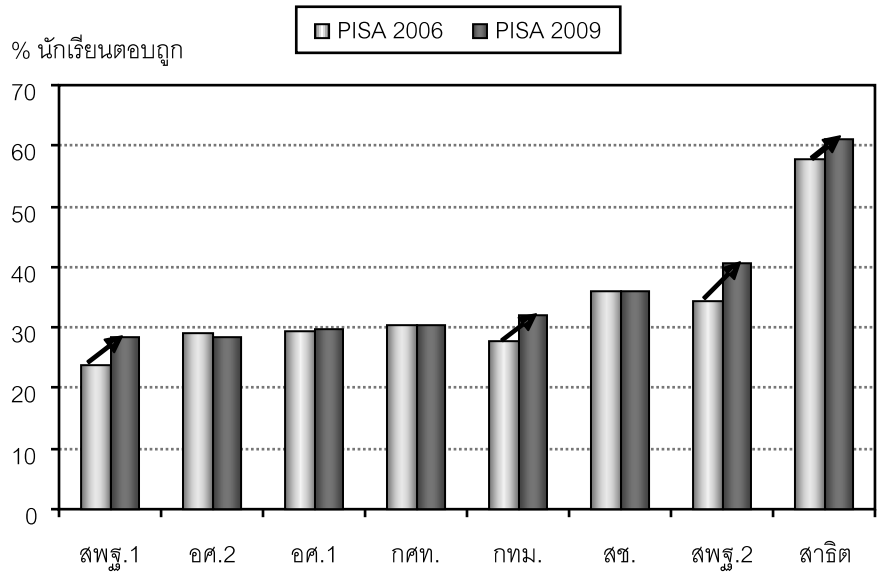
รูป 3.20 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ในทำนองเดียวกันกับความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกลุ่มโรงเรียนสาธิตตอบได้สูงที่สุด แต่คราวนี้นักเรียนสี่กลุ่ม (อศ.1 อศ.2 กศท. และ สช.) ยังคงทำได้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แต่อีกสี่กลุ่ม (สพฐ.1 กทม. สพฐ.2 และสาธิต) ตอบได้เพิ่มขึ้น

รูป 3.21 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียน ใน PISA 2006 กับ PISA 2009

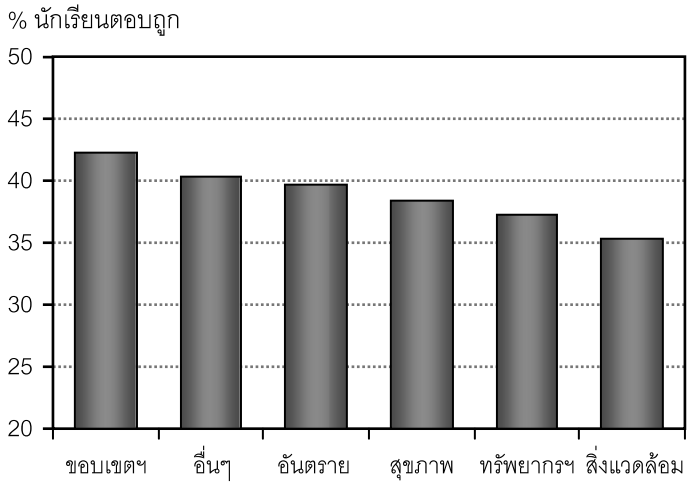


บริบทของวิทยาศาสตร์

เนื่องจากในความเป็นจริงวิทยาศาสตร์ไม่ได้เกิดขึ้นและเป็นอยู่โดยลำพัง แต่จะมีอยู่ในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิต การประเมินของ PISA จึงทดสอบว่านักเรียนจะมีความพร้อมที่จะใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ในบริบทต่างๆ ได้มากน้อยเพียงใด

ผลปรากฏว่านักเรียนค่อนข้างจะรู้เรื่องบริบทของวิทยาศาสตร์ในเทคโนโลยีมากกว่าในบริบทอื่น โดยมีนักเรียนตอบได้สูงสุด ส่วนในบริบทของสิ่งแวดล้อมกลับตอบได้ต่ำสุด และในทรัพยากรธรรมชาติต่ำรองลงมา แสดงว่านักเรียนให้ความสนใจวิทยาศาสตร์ในเทคโนโลยีสูง ในขณะที่ความสนใจในวิทยาศาสตร์สำหรับปัญหาของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติยังไม่มากพอ

รูป 3.22 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2009

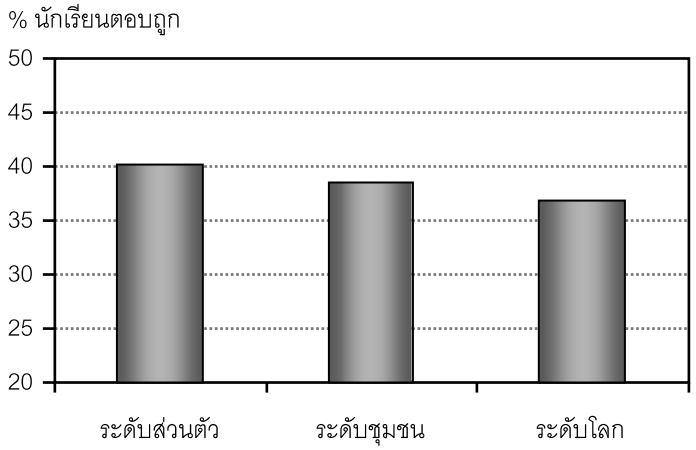


การวิเคราะห์ตามกลุ่มโรงเรียน ก็ได้แบบรูปของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกเป็นแบบเดียวกันหมดกับการตอบในด้านอื่นๆ กล่าวคือ นักเรียนจากโรงเรียนสาธิตทำข้อสอบในทุกบริบทสูงสุด และนักเรียนกลุ่ม สพฐ.1 ต่ำสุด ส่วนการวิเคราะห์ตามภาคพื้นที่ก็ปรากฏผลแบบเดิม คือ นักเรียนจาก กทม. และปริมณฑล และภาคเหนือตอนบนสูงกว่ากลุ่มอื่น ในขณะที่กลุ่มภาคอีสานตอนล่างกับภาคเหนือตอนล่างต่ำกว่ากลุ่มอื่น

ระดับบริบทของวิทยาศาสตร์

สำหรับการตอบข้อสอบในด้านระดับของบริบท นักเรียนยังคงเคยชินกับสิ่งที่ใกล้ตัวมากกว่าสิ่งอื่น จึงตอบคำถามในบริบทระดับส่วนตัวสูงกว่าระดับอื่น ถัดมาเป็นระดับชุมชน และระดับโลก ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม สัดส่วนจำนวนนักเรียนที่ตอบได้ทั้งสามระดับไม่ห่างกันมากนัก

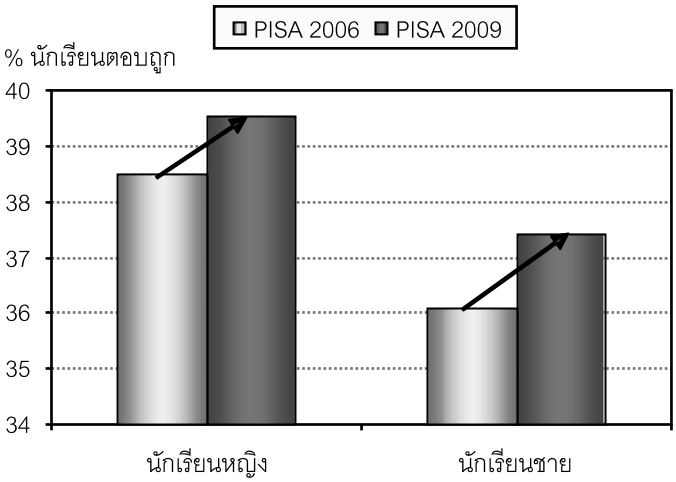
รูป 3.23 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามระดับบริบทของวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2009



ความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในด้านวิทยาศาสตร์

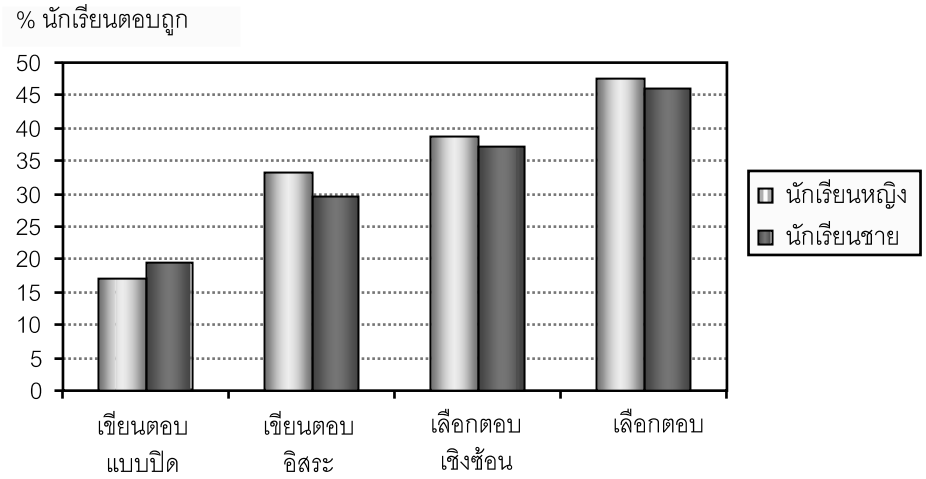
ผลการสอบใน PISA 2009 ก็ไม่แตกต่างจากการสอบใน PISA ครั้งก่อน ที่พบว่านักเรียนหญิงทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ได้ถูก มีสัดส่วนสูงกว่านักเรียนชาย (นักเรียนหญิง 39.5% นักเรียนชาย 37.4%) เมื่อเทียบกับ PISA 2006 พบว่าทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายต่างทำข้อสอบได้เพิ่มขึ้นทั้งสองกลุ่ม ดังรูป

รูป 3.24 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2006 กับ PISA 2009



เมื่อวิเคราะห์ดูการตอบข้อสอบลักษณะต่างๆ ปรากฏว่านักเรียนชายตอบคำถามแบบเขียนคำตอบปิดได้สูงกว่านักเรียนหญิง แต่นักเรียนหญิงเขียนคำตอบแบบอิสระและแบบอื่นๆ ได้สูงกว่านักเรียนชาย

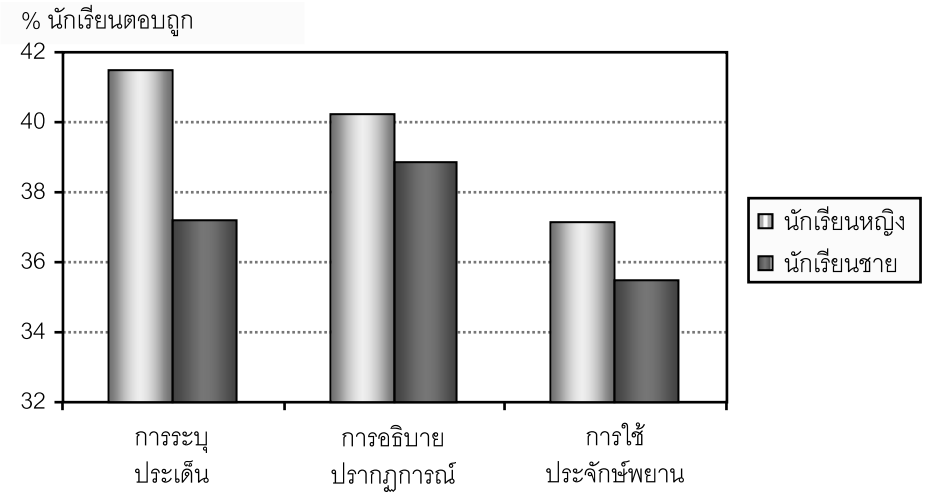
รูป 3.25 ผลการตอบข้อสอบวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบการตอบข้อสอบ
ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์การตอบข้อสอบที่จำแนกตามสมรรถนะวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนหญิงทำข้อสอบถูกมีจำนวนสูงกว่านักเรียนชายทั้งสามสมรรถนะ แต่แตกต่างกันด้วยช่องว่างที่ค่อนข้างแคบ ทั้งนี้ สมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์มีช่องว่างของความแตกต่างสูงกว่าสมรรถนะอื่นๆ

รูป 3.26 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009

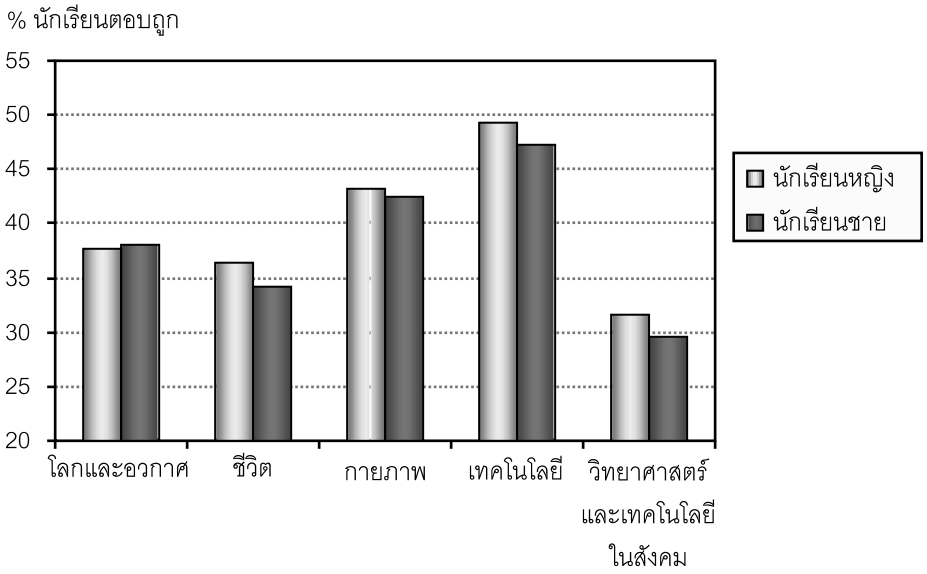


เมื่อเทียบกับ PISA 2006 พบว่า ในสมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์เกือบคงที่ทั้งสองกลุ่ม สมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นทั้งสองกลุ่ม ส่วนนักเรียนหญิงตอบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์คงที่ ส่วนนักเรียนชายลดลงในสมรรถนะนี้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยความรู้วิทยาศาสตร์ (ความรู้โลกธรรมชาติ) กับความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (ความรู้ในด้านกระบวนการและการสร้างคำอธิบายฯ) ปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มต่างทำข้อสอบความรู้วิทยาศาสตร์ได้สูงกว่าความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และนักเรียนหญิงมีสัดส่วนการทำข้อสอบถูกสูงกว่านักเรียนชาย ในความรู้วิทยาศาสตร์ ระบบของโลกธรรมชาติ 5 ระบบ นักเรียนหญิงกับนักเรียนชายตอบได้ดังสรุปในรูป 3.27

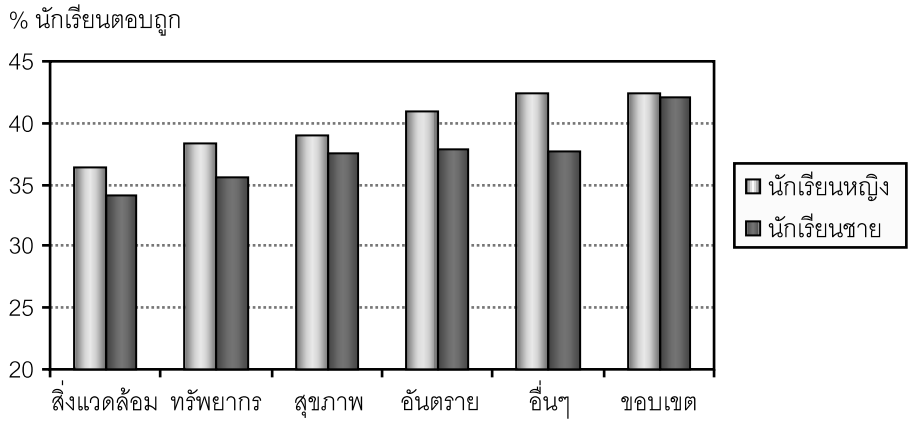
รูป 3.27 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



บริบทของวิทยาศาสตร์

นักเรียนหญิงทำข้อสอบถูกมีสูงกว่านักเรียนชายทุกบริบท แต่จำนวนผู้ตอบถูกของทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายก็ใกล้เคียงกัน

รูป 3.28 ผลการตอบข้อสอบจำแนกตามบริบทของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย ใน PISA 2009



สำหรับระดับของบริบทนักเรียนทั้งสองกลุ่มทำได้ใกล้เคียงกัน ยกเว้นในระดับชุมชน ที่นักเรียนหญิงทำได้สูงกว่านักเรียนชาย

สรุป และนัยทางการศึกษา

การประเมินผลการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย ปรากฏผลในแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลงจากการประเมินผลครั้งก่อนที่ผ่านมา ผลการประเมินตามกลุ่มโรงเรียน นักเรียนจากโรงเรียนสาธิตก็เป็นกลุ่มสูงเพียงกลุ่มเดียว ส่วนกลุ่มอื่นๆ ยังมีผลการประเมินค่อนข้างห่างออกไป และนักเรียนกลุ่ม สพฐ.1 หรือกลุ่มที่เคยเป็นโรงเรียนขยายโอกาสมาก่อนยังเป็นกลุ่มที่แสดงผลการประเมินอ่อนกว่าเพื่อนวัยเดียวกันจากโรงเรียนกลุ่มอื่น การวิเคราะห์ตามพื้นที่พบว่านักเรียนจากภาคอีสานตอนล่างยังคงเป็นกลุ่มที่ด้อยโอกาสทางการเรียนรู้กว่าเพื่อนวัยเดียวกันจากภาคอื่น

ในประเด็นความแตกต่างระหว่างเพศ นักเรียนหญิงที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกมีจำนวนมากกว่านักเรียนชาย และทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายสามารถทำข้อสอบแบบเลือกตอบได้มากที่สุด แต่ทำข้อสอบแบบเขียนคำตอบอิสระได้น้อยที่สุด นอกจากนี้นักเรียนหญิงที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกมีจำนวนมากกว่านักเรียนชายเกือบทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะวิเคราะห์แบบใด ยกเว้นมีบางกรณีที่ไม่ต่างกัน

✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧ ✧

ภาคผนวก

ผนวก ก รายชื่อประเทศที่เข้าร่วมโครงการ PISA 2009 (65 ประเทศ)

ประเทศสมาชิก OECD		ประเทศร่วมโครงการ	
ออสเตรเลีย	ญี่ปุ่น	อัลบาเนีย	ลิคเทนสไตน์
ออสเตรีย	เกาหลี	อาร์เจนตินา	ลิทัวเนีย
เบลเยี่ยม	ลักเซมเบิร์ก	อาเซอร์ไบจัน	ลัตเวีย
แคนาดา	เม็กซิโก	บราซิล	จีน-มาเก๊า
ชิลี	เนเธอร์แลนด์	บัลแกเรีย	มอนเตเนโกร
สาธารณรัฐเชค	นิวซีแลนด์	โคลัมเบีย	ปานามา
เดนมาร์ก	นอร์เวย์	โครเอเชีย	เปรู
ฟินแลนด์	โปแลนด์	ดูไบ	กาตาร์
ฝรั่งเศส	โปรตุเกส	เอสโตเนีย	โรมาเนีย
เยอรมนี	สาธารณรัฐสโลวัค	จีน-ฮ่องกง	สหพันธรัฐรัสเซีย
กรีซ	สเปน	อินโดนีเซีย	เซอร์เบีย
ฮังการี	สวีเดน	อิสราเอล	จีน-เซี่ยงไฮ้
ไอซ์แลนด์	สวิตเซอร์แลนด์	จอร์แดน	สิงคโปร์
ไอร์แลนด์	ตุรกี	คาซัคสถาน	สโลวีเนีย
อิตาลี	สหรัฐอเมริกา	คีร์กีสสถาน	จีน-ไทเป
	สหราชอาณาจักร		ไทย
			ทรินิแดดและโทบาโก
			ตูนิเซีย
			อุรุกวัย

ตารางผนวก 1.1 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านถูก จำแนกตามรูปแบบของข้อสอบ กลยุทธ์การอ่าน บริบท โครงสร้างภาษา และรูปแบบถ้อยความ

	ร้อยละของนักเรียน			
	ถูกทั้งหมด	ถูกบางส่วน	ตอบผิด	ไม่ตอบ
รูปแบบของข้อสอบ				
เลือกตอบ	49.2	–	47.9	2.9
เลือกตอบเชิงซ้อน	18.2	64.5	73.1	1.5
สร้างคำตอบแบบอิสระ	37.9	17.5	51.6	8.0
สร้างคำตอบแบบปิด	59.3	–	34.6	6.1
เขียนตอบสั้นๆ	37.6	16.4	48.5	12.0
เฉลี่ยรวม	**42.8**	**24.1**	**49.9**	**5.6**
กลยุทธ์การอ่าน				
การเข้าถึงและค้นสาระ	53.4	40.4	37.5	5.8
การบูรณาการและตีความ	40.3	6.7	54.8	4.7
การสะท้อนและประเมิน	37.6	20.3	52.2	7.1
เฉลี่ยรวม	**42.8**	**24.1**	**49.9**	**5.6**
บริบท				
ส่วนบุคคล	42.5	19.2	50.7	5.6
สาธารณะ	37.6	16.4	57.1	4.6
การศึกษา	47.5	16.4	45.6	5.0
อาชีพ	43.8	64.5	45.2	7.6
เฉลี่ยรวม	**42.8**	**24.1**	**49.9**	**5.6**
โครงสร้างภาษา				
การบอกเล่าอธิบายเหตุผล (Expository)	41.8	16.4	50.9	6.0
การบรรยาย (Narrative)	45.7	19.2	46.6	5.3
การพรรณนา (Descriptive)	47.2	64.5	44.6	5.1
การโต้แย้ง (Argumentation)	37.8	–	56.2	5.9
คำเตือน/คำสั่ง (Instruction)	42.2	16.4	51.3	5.0
เฉลี่ยรวม	**42.8**	**24.1**	**49.9**	**5.6**
รูปแบบถ้อยความ				
ถ้อยความต่อเนื่องกัน	43.5	29.1	49.1	5.1
ถ้อยความไม่ต่อเนื่องกัน	44.0	11.5	48.6	6.7
ผสมต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง	33.2	–	62.1	4.8
เฉลี่ยรวม	**42.8**	**24.1**	**49.9**	**5.6**

ตารางผนวก 1.2 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละรูปแบบถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

รูปแบบของข้อสอบ	PISA 2006	PISA 2009
เลือกตอบ	56.9	49.2
เลือกตอบเชิงซ้อน	11.7	18.2
สร้างคำตอบแบบอิสระ	31.8	37.9
สร้างคำตอบแบบปิด	39.1	59.3
เขียนตอบสั้นๆ	18.6	37.6
เฉลี่ยรวม	**38.3**	**42.8**

ตารางผนวก 1.3 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละรูปแบบถูก

กลุ่มโรงเรียน	**ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก**				
	เลือกตอบ	**เลือกตอบเชิงซ้อน**	**สร้างคำตอบอิสระ**	**สร้างคำตอบแบบปิด**	**เขียนตอบสั้น ๆ**
สพฐ.1	40.8	13.2	25.4	49.0	28.2
สพฐ.2	50.7	18.5	40.2	61.8	39.0
สช.	50.1	18.4	39.1	59.2	37.4
กทม.	45.3	15.9	33.1	54.9	32.2
กศท.	44.0	13.4	30.2	52.0	32.5
สาธิต	70.0	35.2	61.5	78.6	59.1
อศ.1	43.0	14.9	31.4	55.0	34.7
อศ.2	41.0	14.0	29.0	49.8	30.3
เฉลี่ยรวม	**49.2**	**18.2**	**37.9**	**59.3**	**37.6**

ตารางผนวก 1.4 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละรูปแบบถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก				
	เลือกตอบ	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบอิสระ	สร้างคำตอบแบบปิด	เขียนตอบสั้น ๆ
กทม. และปริมณฑล	53.9	22.6	44.5	64.9	42.6
กลาง	46.7	16.9	33.7	57.2	35.4
เหนือบน	52.5	21.5	42.4	63.0	41.4
เหนือล่าง	44.7	15.9	32.7	53.9	32.7
อีสานบน	48.7	16.6	37.8	58.5	37.3
อีสานล่าง	44.6	14.1	32.0	53.4	33.1
ใต้	46.2	16.8	33.4	56.5	34.2
ตะวันออก	53.6	20.2	41.3	63.8	41.1
ตะวันตก	50.0	17.0	38.5	59.9	38.1
เฉลี่ยรวม	**49.2**	**18.2**	**37.9**	**59.3**	**37.6**

ตารางผนวก 1.5 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละรูปแบบถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก				
	เลือกตอบ	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบอิสระ	สร้างคำตอบแบบปิด	เขียนตอบสั้น ๆ
นักเรียนหญิง	51.6	19.7	41.9	63.0	39.6
นักเรียนชาย	46.0	16.3	32.7	54.4	35.1
เฉลี่ยรวม	**49.2**	**18.2**	**37.9**	**59.3**	**37.6**

ตารางผนวก 1.6 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านตามกลยุทธ์ต่างๆ ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

กลยุทธ์การอ่าน	PISA 2006	PISA 2009
การเข้าถึงและค้นสาระ	29.3	53.4
การบูรณาการและตีความ	47.9	40.3
การสะท้อนและประเมิน	30.7	37.6
เฉลี่ยรวม	**38.3**	**42.8**

ตารางผนวก 1.7 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านตามกลยุทธ์ต่างๆ ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	การเข้าถึงและค้นสาระ	การบูรณาการและตีความ	การสะท้อนและประเมิน
สพฐ.1	44.1	30.9	26.8
สพฐ.2	55.5	41.9	39.4
สช.	53.4	41.0	39.1
กทม.	48.0	36.6	33.6
กศท.	48.6	34.3	29.8
สาธิต	71.7	62.0	61.1
อศ.1	49.0	34.7	31.1
อศ.2	45.5	32.0	29.6
เฉลี่ยรวม	**53.4**	**40.3**	**37.6**

ตารางผนวก 1.8 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบการอ่านตามกลยุทธ์ต่างๆ ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	การเข้าถึงและค้นสาระ	การบูรณาการและตีความ	การสะท้อนและประเมิน
กทม. และปริมณฑล	58.0	46.0	43.5
กลาง	51.0	37.7	33.9
เหนือบน	57.6	44.0	41.4
เหนือล่าง	49.5	35.6	32.4
อีสานบน	52.6	39.4	38.3
อีสานล่าง	48.3	35.4	32.0
ใต้	51.0	36.9	33.5
ตะวันออก	57.6	44.3	40.7
ตะวันตก	54.3	40.6	38.3
เฉลี่ยรวม	**53.4**	**40.3**	**37.6**

ตารางผนวก 1.9 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านตามกลยุทธ์ต่างๆ ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	การเข้าถึงและค้นสาระ	การบูรณาการและตีความ	การสะท้อนและประเมิน
นักเรียนหญิง	56.6	43.1	40.8
นักเรียนชาย	49.3	36.8	33.5
เฉลี่ยรวม	**53.4**	**40.3**	**37.6**

ตารางผนวก 1.10 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านบริบทต่างๆ ถูกระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

บริบท/สถานการณ์การอ่าน	PISA 2006	PISA 2009
ส่วนบุคคล	39.8	42.5
สาธารณะ	39.4	37.6
การศึกษา	37.7	47.5
อาชีพ	36.5	43.8
เฉลี่ยรวม	**38.3**	**42.8**

ตารางผนวก 1.11 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านบริบทต่างๆ ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	ส่วนบุคคล	สาธารณะ	การศึกษา	อาชีพ
สพฐ.1	33.1	27.8	38.3	32.9
สพฐ.2	44.0	39.0	49.5	46.4
สช.	41.9	39.1	48.3	45.6
กทม.	39.5	35.0	42.7	36.2
กศท.	37.1	31.1	41.4	36.6
สาธิต	62.8	58.5	68.1	68.4
อศ.1	38.0	33.6	41.7	34.9
อศ.2	35.3	29.9	39.1	34.0
เฉลี่ยรวม	**42.5**	**37.6**	**47.5**	**43.8**

ตารางผนวก 1.12 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบการอ่านบริบทต่างๆ ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	ส่วนบุคคล	สาธารณะ	การศึกษา	อาชีพ
กทม. และปริมณฑล	48.4	43.4	52.4	48.9
กลาง	39.8	35.0	44.4	40.5
เหนือบน	45.6	40.5	52.1	48.9
เหนือล่าง	37.5	33.1	42.3	40.2
อีสานบน	42.0	36.5	47.5	43.6
อีสานล่าง	37.5	32.9	42.9	37.4
ใต้	38.7	34.5	44.7	40.2
ตะวันออก	46.5	40.8	50.9	48.7
ตะวันตก	42.9	38.5	47.3	45.2
เฉลี่ยรวม	**42.5**	**37.6**	**47.5**	**43.8**

ตารางผนวก 1.13 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านบริบทต่างๆ ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	ส่วนบุคคล	สาธารณะ	การศึกษา	อาชีพ
นักเรียนหญิง	46.0	39.8	50.1	47.3
นักเรียนชาย	38.0	34.7	44.2	39.1
เฉลี่ยรวม	**42.5**	**37.6**	**47.5**	**43.8**

ตารางผนวก 1.14 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละโครงสร้างภาษาถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก				
	การบอกเล่าอธิบายเหตุผล	การบรรยาย	การพรรณนา	การโต้แย้ง	คำเตือน/คำสั่ง
สพฐ.1	33.0	35.8	37.0	28.4	30.2
สพฐ.2	43.4	47.5	48.9	39.7	44.5
สช.	42.3	45.4	49.0	38.0	44.1
กทม.	38.2	42.0	40.4	35.2	37.5
กศท.	35.6	39.9	41.7	30.8	35.6
สาธิต	61.9	64.3	71.4	60.7	62.9
อศ.1	36.8	42.1	41.6	30.4	35.3
อศ.2	34.0	39.0	37.9	29.2	34.0
เฉลี่ยรวม	**41.8**	**45.7**	**47.2**	**37.8**	**42.2**

ตารางผนวก 1.15 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละโครงสร้างภาษาถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก				
	การบอกเล่าอธิบายเหตุผล	การบรรยาย	การพรรณนา	การโต้แย้ง	คำเตือน/คำสั่ง
กทม. และปริมณฑล	46.8	51.2	52.7	44.2	47.3
กลาง	39.4	42.8	45.3	33.1	39.3
เหนือบน	45.5	48.7	51.2	41.5	47.3
เหนือล่าง	37.0	40.5	41.9	33.6	39.0
อีสานบน	41.8	45.8	46.9	36.2	41.1
อีสานล่าง	37.1	41.1	41.1	33.3	35.9
ใต้	38.5	42.0	43.4	34.4	40.1
ตะวันออก	44.8	50.7	52.1	41.7	45.0
ตะวันตก	41.7	45.8	48.7	38.4	43.4
เฉลี่ยรวม	**41.8**	**45.7**	**47.2**	**37.8**	**42.2**

ตารางผนวก 1.16 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านในแต่ละโครงสร้างภาษาถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก				
	การบอกเล่าอธิบายเหตุผล	การบรรยาย	การพรรณนา	การโต้แย้ง	คำเตือน/คำสั่ง
นักเรียนหญิง	44.1	49.9	50.4	40.7	44.9
นักเรียนชาย	38.7	40.4	42.9	34.1	38.6
เฉลี่ยรวม	**41.8**	**45.7**	**47.2**	**37.8**	**42.2**

ตารางผนวก 1.17 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบการอ่านถ้อยความรูปแบบต่างๆ ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	ถ้อยความต่อเนื่องกัน	ถ้อยความไม่ต่อเนื่องกัน	ผสมต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง
สพฐ.1	33.4	34.7	24.5
สพฐ.2	45.3	45.7	34.7
สช.	44.2	45.1	32.3
กทม.	39.2	39.4	31.0
กศท.	37.8	37.1	25.8
สาธิต	64.3	65.3	57.9
อศ.1	37.8	39.2	26.1
อศ.2	35.4	35.7	24.9
เฉลี่ยรวม	**43.5**	**44.0**	**33.2**

ตารางผนวก 1.18 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบการอ่านข้อเขียนรูปแบบต่างๆ ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	ถ้อยความต่อเนื่องกัน	ถ้อยความไม่ต่อเนื่องกัน	ผสมต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง
กทม. และปริมณฑล	49.0	49.0	39.8
กลาง	40.7	41.5	28.1
เหนือบน	47.3	47.4	37.9
เหนือล่าง	38.8	39.3	28.0
อีสานบน	43.0	43.7	31.8
อีสานล่าง	38.2	38.9	29.3
ใต้	39.9	41.3	29.0
ตะวันออก	47.2	47.8	37.1
ตะวันตก	44.3	44.1	32.3
เฉลี่ยรวม	**43.5**	**44.0**	**33.2**

ตารางผนวก 1.19 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและชายที่ทำข้อสอบการอ่านถ้อยความรูปแบบต่างๆ ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	ถ้อยความต่อเนื่องกัน	ถ้อยความไม่ต่อเนื่องกัน	ผสมต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง
นักเรียนหญิง	46.7	46.2	36.2
นักเรียนชาย	39.2	41.1	29.2
เฉลี่ยรวม	**43.5**	**44.0**	**33.2**

ตารางผนวก 2.1 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ถูก จำแนกตามรูปแบบของข้อสอบ สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาที่ครอบคลุม สาขาวิชา และสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

ลักษณะข้อสอบคณิตศาสตร์	ร้อยละของนักเรียน			
	ถูกทั้งหมด	ถูกบางส่วน	ตอบผิด	ไม่ตอบ
รูปแบบของข้อสอบ				
เลือกตอบ	48.2	–	48.3	3.6
เลือกตอบเชิงซ้อน	31.9	–	65.8	2.4
สร้างคำตอบแบบอิสระ	14.2	7.0	53.3	29.9
สร้างคำตอบแบบปิด	37.5	–	53.1	9.4
เขียนตอบสั้นๆ	25.7	–	62.0	12.2
เฉลี่ยรวม	**31.6**	**7.0**	**56.3**	**11.6**
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์				
การทำใหม่	47.9	–	45.4	6.7
การเชื่อมโยงความรู้	27.7	13.4	59.2	12.4
การสะท้อนและสื่อสาร	22.3	3.8	61.5	15.2
เฉลี่ยรวม	**31.6**	**7.0**	**56.3**	**11.6**
แนวเนื้อหาสาระที่ครอบคลุม				
ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ	28.5	2.5	57.2	14.0
การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์	25.0	9.2	55.6	17.4
ปริมาณ	37.4	–	54.0	8.6
ความไม่แน่นอน	34.9	–	59.4	5.8
เฉลี่ยรวม	**31.6**	**7.0**	**56.3**	**11.6**

ตารางผนวก 2.1 (ต่อ)

ลักษณะข้อสอบคณิตศาสตร์	ร้อยละของนักเรียน			
	ถูกทั้งหมด	ถูกบางส่วน	ตอบผิด	ไม่ตอบ
สาขาวิชา				
จำนวน	39.2	–	53.5	7.3
สถิติ	28.0	9.2	53.3	16.6
เรขาคณิต	28.5	2.5	57.2	14.0
ฟังก์ชัน	21.4	–	73.9	4.7
ความน่าจะเป็น	46.2	–	51.9	1.9
วิยุตคณิต	29.4	–	60.1	10.5
พีชคณิต	2.4	–	70.3	27.2
เฉลี่ยรวม	**31.6**	**7.0**	**56.3**	**11.6**
บริบทของคณิตศาสตร์				
ส่วนบุคคล	59.9	–	38.3	1.8
สาธารณะ	30.4	–	58.7	10.9
อาชีพ	5.8	–	89.3	4.9
การศึกษา	39.3	–	57.1	3.6
ในคณิตศาสตร์	2.0	2.5	65.0	30.5
เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	25.5	9.2	55.7	17.2
เฉลี่ยรวม	**31.6**	**7.0**	**56.3**	**11.6**

ตารางผนวก 2.2 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก				
	เลือกตอบ	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบแบบอิสระ	สร้างคำตอบแบบปิด	เขียนตอบสั้น ๆ
สพฐ.1	41.9	20.7	11.1	30.1	14.1
สพฐ.2	49.6	33.6	14.8	38.7	27.7
สช.	46.3	29.9	14.4	39.1	25.6
กทม.	43.6	28.7	11.7	36.0	21.8
กศท.	44.4	27.2	8.3	31.0	16.6
สาธิต	66.0	55.0	34.3	67.5	56.1
อศ.1	44.1	26.2	8.0	25.5	15.1
อศ.2	41.1	22.8	7.9	25.9	17.1
เฉลี่ยรวม	**48.2**	**31.9**	**14.2**	**37.5**	**25.8**

ตารางผนวก 2.3 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก				
	เลือกตอบ	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบแบบอิสระ	สร้างคำตอบแบบปิด	เขียนตอบสั้นๆ
กทม. และปริมณฑล	52.1	38.0	18.8	45.0	32.5
กลาง	43.6	29.2	10.7	31.2	21.5
เหนือบน	53.3	37.3	18.5	41.7	31.3
เหนือล่าง	45.4	28.6	11.4	35.0	18.6
อีสานบน	47.5	31.6	15.3	39.7	27.0
อีสานล่าง	45.8	27.0	8.5	29.9	18.3
ใต้	43.6	25.9	11.5	31.6	20.4
ตะวันออก	51.1	33.2	11.4	35.6	27.6
ตะวันตก	49.3	32.0	15.8	38.8	29.3
เฉลี่ยรวม	**48.2**	**31.9**	**14.2**	**37.5**	**25.8**

ตารางผนวก 2.4 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก				
	เลือกตอบ	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบแบบอิสระ	สร้างคำตอบแบบปิด	เขียนตอบสั้นๆ
นักเรียนหญิง	46.9	31.3	14.1	36.4	26.0
นักเรียนชาย	50.0	32.8	14.4	38.8	25.4
เฉลี่ยรวม	**48.2**	**31.9**	**14.2**	**37.5**	**25.8**

ตารางผนวก 2.5 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	การทำใหม่	การเชื่อมโยงความรู้	การสะท้อนและสื่อสาร
สพฐ.1	38.3	19.5	17.5
สพฐ.2	49.4	29.2	23.4
สช.	46.9	27.5	20.8
กทม.	45.2	24.0	18.9
กศท.	42.3	20.8	18.8
สาธิต	71.1	53.5	39.3
อศ.1	41.2	19.5	18.0
อศ.2	39.7	19.1	15.9
เฉลี่ยรวม	**47.9**	**27.7**	**22.3**

ตารางผนวก 2.6 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	การทำใหม่	การเชื่อมโยงความรู้	การสะท้อนและสื่อสาร
กทม. และปริมณฑล	53.0	33.6	26.9
กลาง	42.3	24.5	18.0
เหนือบน	52.6	32.8	27.4
เหนือล่าง	44.3	22.9	20.7
อีสานบน	48.3	28.9	21.2
อีสานล่าง	43.2	21.3	19.6
ใต้	43.4	22.9	17.6
ตะวันออก	49.0	28.2	23.2
ตะวันตก	50.2	29.2	23.4
เฉลี่ยรวม	**47.9**	**27.7**	**22.3**

ตารางผนวก 2.7 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	การทำใหม่	การเชื่อมโยงความรู้	การสะท้อนและสื่อสาร
นักเรียนหญิง	47.0	27.4	21.8
นักเรียนชาย	49.1	28.3	23.1
เฉลี่ยรวม	**47.9**	**27.7**	**22.3**

ตารางผนวก 2.8 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

เนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์	PISA 2006	PISA 2009
ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ	31.2	28.5
การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์	29.4	25.0
ปริมาณ	40.3	37.4
ความไม่แน่นอน	27.7	34.9
เฉลี่ยรวม	**32.5**	**31.6**

ตารางผนวก 2.9 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์	ปริมาณ	ความไม่แน่นอน
สพฐ.1	25.6	16.8	27.8	24.1
สพฐ.2	29.0	26.7	38.9	36.7
สช.	27.1	24.7	36.4	34.7
กทม.	27.4	20.2	33.3	31.1
กศท.	21.9	18.3	31.8	30.8
สาธิต	51.3	49.6	62.6	53.5
อศ.1	22.7	16.9	28.9	30.2
อศ.2	21.0	16.4	29.2	27.1
เฉลี่ยรวม	**28.5**	**25.0**	**37.4**	**34.9**

ตารางผนวก 2.10 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์	ปริมาณ	ความไม่แน่นอน
กทม. และปริมณฑล	33.9	30.8	42.8	39.8
กลาง	26.1	19.7	33.4	30.3
เหนือบน	33.3	30.1	41.3	41.6
เหนือล่าง	25.5	20.6	33.5	30.7
อีสานบน	28.9	26.0	37.6	35.2
อีสานล่าง	22.9	18.6	32.8	30.9
ใต้	23.5	21.7	32.1	29.5
ตะวันออก	29.5	23.9	39.1	36.1
ตะวันตก	30.2	26.0	39.6	36.1
เฉลี่ยรวม	**28.5**	**25.0**	**37.4**	**34.9**

ตารางผนวก 2.11 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์	ปริมาณ	ความไม่แน่นอน
นักเรียนหญิง	26.7	25.2	37.4	34.2
นักเรียนชาย	31.0	24.7	37.3	36.0
เฉลี่ยรวม	**28.5**	**25.0**	**37.4**	**34.9**

ตารางผนวก 2.12 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละสาขาวิชาคณิตศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

สาขาวิชาคณิตศาสตร์	PISA 2006	PISA 2009
จำนวน	39.3	39.2
สถิติ	24.9	28.0
เรขาคณิต	31.2	28.5
ฟังก์ชัน	39.6	21.4
ความน่าจะเป็น	34.6	46.2
วิยุตคณิต	29.3	29.4
พีชคณิต	2.1	2.4
เฉลี่ยรวม	**32.5**	**31.6**

ตารางผนวก 2.13 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละสาขาวิชาคณิตศาสตร์ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก						
	จำนวน	สถิติ	เรขาคณิต	ฟังก์ชัน	ความน่าจะเป็น	วิยุตคณิต	พีชคณิต
สพฐ.1	29.3	18.3	25.6	14.1	31.5	23.4	0.0
สพฐ.2	41.0	30.0	29.0	22.1	48.2	31.5	2.2
สช.	37.8	29.0	27.1	18.5	46.2	28.7	2.5
กทม.	35.2	23.0	27.4	18.0	43.3	23.3	2.7
กศท.	33.1	22.4	21.9	17.7	39.4	24.0	1.4
สาธิต	64.7	50.7	51.3	46.8	65.4	52.2	11.4
อศ.1	30.8	20.5	22.7	15.1	43.4	20. 6	0.0
อศ.2	30.8	19.2	21.0	14.2	39.4	19.8	0.0
เฉลี่ยรวม	**39.2**	**28.0**	**28.5**	**21.5**	**46.2**	**29.4**	**2.4**

ตารางผนวก 2.14 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละสาขาวิชาคณิตศาสตร์ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก						
	จำนวน	สถิติ	เรขาคณิต	ฟังก์ชัน	ความน่าจะเป็น	วิยุตคณิต	พีชคณิต
กทม. และปริมณฑล	44.9	33.1	33.9	28.3	52.0	34.3	6.0
กลาง	34.3	24.2	26.1	14.8	40.7	25.6	0.0
เหนือบน	43.0	33.8	33.3	27.8	53.2	37.3	2.9
เหนือล่าง	34.9	23.7	25.5	15.0	41.5	29.6	0.0
อีสานบน	39.4	29.8	28.9	19.5	45.6	29.9	1.7
อีสานล่าง	34.7	21.7	22.9	17.5	43.3	22.9	0.4
ใต้	34.1	23.5	23.5	19.5	41.4	22.1	2.1
ตะวันออก	41.2	27.8	29.5	20.2	45.6	30.7	1.3
ตะวันตก	41.4	29.7	30.2	21.0	45.4	32.7	1.5
เฉลี่ยรวม	**39.2**	**28.0**	**28.5**	**21.5**	**46.2**	**29.4**	**2.4**

ตารางผนวก 2.15 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละสาขาวิชาคณิตศาสตร์ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก						
	จำนวน	สถิติ	เรขาคณิต	ฟังก์ชัน	ความน่าจะเป็น	วิยุตคณิต	พีชคณิต
นักเรียนหญิง	39.2	28.6	26.7	20.4	44.8	27.8	2.0
นักเรียนชาย	39.2	27.2	31.0	23.1	48.3	31.8	3.0
เฉลี่ยรวม	**39.2**	**28.0**	**28.5**	**21.5**	**46.2**	**29.4**	**2.4**

ตารางผนวก 2.16 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของคณิตศาสตร์ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก					
	ส่วนบุคคล	สาธารณะ	อาชีพ	การศึกษา	ในคณิตศาสตร์	ในวิทยาศาสตร์
สพฐ.1	49.8	23.2	1.6	31.5	6.6	16.4
สพฐ.2	61.4	31.7	6.1	40.1	1.2	27.5
สช.	57.4	29.0	6.5	39.0	2.4	25.7
กทม.	57.6	26.9	4.8	37.4	2.8	20.7
กศท.	56.9	23.1	0.7	36.5	0.0	19.1
สาธิต	76.1	55.9	24.0	64.7	8.4	49.4
อศ.1	59.4	23.0	0.0	31.7	0.0	16.7
อศ.2	52.2	22.3	0.6	29.2	0.0	17.4
เฉลี่ยรวม	**59.9**	**30.4**	**5.8**	**39.3**	**2.0**	**25.5**

ตารางผนวก 2.17 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของคณิตศาสตร์ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก					
	ส่วนบุคคล	สาธารณะ	อาชีพ	การศึกษา	ในคณิตศาสตร์	ในวิทยาศาสตร์
กทม. และปริมณฑล	64.0	36.4	9.2	45.4	4.6	31.0
กลาง	55.1	26.6	4.1	35.7	0.8	21.0
เหนือบน	66.0	35.7	10.6	43.7	0.0	30.6
เหนือล่าง	57.9	27.5	0.8	34.2	0.8	20.3
อีสานบน	59.1	30.4	7.1	40.8	2.7	26.6
อีสานล่าง	56.5	25.2	1.8	33.4	0.7	19.7
ใต้	56.1	23.8	4.6	35.5	0.8	21.8
ตะวันออก	61.8	33.0	2.5	38.4	0.0	24.9
ตะวันตก	60.9	32.5	5.2	39.0	2.2	27.7
เฉลี่ยรวม	**59.9**	**30.4**	**5.8**	**39.3**	**2.0**	**25.5**

ตารางผนวก 2.18 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของคณิตศาสตร์ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก					
	ส่วนบุคคล	สาธารณะ	อาชีพ	การศึกษา	ในคณิตศาสตร์	ในวิทยาศาสตร์
นักเรียนหญิง	58.1	29.8	5.6	37.2	1.9	26.0
นักเรียนชาย	62.2	31.4	6.0	42.1	2.2	24.9
เฉลี่ยรวม	**59.9**	**30.4**	**5.8**	**39.3**	**2.0**	**25.5**

ตารางผนวก 3.1 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ถูก จำแนกตามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ บริบทของวิทยาศาสตร์ ระดับของบริบท และรูปแบบของข้อสอบ

ลักษณะข้อสอบวิทยาศาสตร์	ร้อยละของนักเรียน			
	ถูกทั้งหมด	ถูกบางส่วน	ตอบผิด	ไม่ตอบ
รูปแบบของข้อสอบ				
เลือกตอบ	46.9	–	49.3	3.9
เลือกตอบเชิงซ้อน	38.1	–	60.0	1.9
สร้างคำตอบแบบอิสระ	31.5	25.4	57.1	6.9
สร้างคำตอบแบบปิด	18.1	–	71.3	10.6
เฉลี่ยรวม	**38.6**	**25.4**	**55.6**	**4.3**
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์				
การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	39.6	–	56.2	4.1
การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์	39.6	–	56.2	4.2
การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์	36.4	25.4	54.3	4.8
เฉลี่ยรวม	**38.6**	**25.4**	**55.6**	**4.3**
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์				
ความรู้วิทยาศาสตร์				
ระบบโลกและอวกาศ	37.8	30.1	53.0	5.4
ระบบการดำรงชีวิต	35.4	–	60.7	3.9
ระบบทางกายภาพ	42.9	–	54.1	3.0
ระบบเทคโนโลยี	48.4	–	45.8	5.7
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม	30.7	–	63.5	5.8
เฉลี่ย	*39.2*	*30.1*	*55.3*	*4.5*
ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์				
การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์	36.3	15.3	55.6	4.2
การสืบสวนเชิงวิทยาศาสตร์	39.4	–	56.4	4.2
เฉลี่ย	*37.0*	*15.3*	*56.0*	*4.2*
เฉลี่ยรวม	**38.6**	**25.4**	**55.6**	**4.3**
บริบทของวิทยาศาสตร์				
สิ่งแวดล้อม	35.3	30.1	56.9	5.0
ขอบเขต	42.2	–	54.5	3.2
อันตราย พิษภัย	39.6	37.0	49.6	6.1
สุขภาพ	38.4	–	58.3	3.3
ทรัพยากรธรรมชาติ	37.2	–	58.1	4.7
อื่นๆ	40.3	9.0	53.7	2.9
เฉลี่ยรวม	**38.6**	**25.4**	**55.6**	**4.3**

ตารางผนวก 3.1 (ต่อ)

ลักษณะข้อสอบวิทยาศาสตร์	ร้อยละของนักเรียน			
	ถูกทั้งหมด	ถูกบางส่วน	ตอบผิด	ไม่ตอบ
ระดับของบริบท				
ระดับโลก	36.9	–	58.7	4.4
ระดับส่วนตัว	40.2	–	56.6	3.3
ระดับชุมชน	38.6	25.4	54.1	4.8
เฉลี่ยรวม	**38.6**	**25.4**	**55.6**	**4.3**

ตารางผนวก 3.2 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

กลุ่มโรงเรียน	PISA 2006	PISA 2009
สพฐ.1	26.9	30.6
สพฐ.2	37.4	40.7
สช.	38.3	36.8
กทม.	31.3	33.4
กศท.	33.6	31.5
สาธิต	59.6	60.0
อศ.1	32.1	32.0
อศ.2	32.4	31.1
เฉลี่ยรวม	**37.5**	**38.6**

ตารางผนวก 3.3 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

พื้นที่	PISA 2006	PISA 2009
กทม. และปริมณฑล	43.5	43.4
กลาง	35.0	36.3
เหนือบน	40.7	43.0
เหนือล่าง	34.2	34.1
อีสานบน	35.3	38.9
อีสานล่าง	31.7	33.7
ใต้	34.7	35.2
ตะวันออก	37.6	39.0
ตะวันตก	40.0	39.8
เฉลี่ยรวม	**37.5**	**38.6**

ตารางผนวก 3.4 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	เลือกตอบ	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบแบบอิสระ	สร้างคำตอบแบบปิด
สพฐ.1	38.8	31.3	23.0	2.5
สพฐ.2	49.3	39.7	33.9	20.4
สช.	44.5	36.5	30.3	12.7
กทม.	42.3	34.0	24.5	14.9
กศท.	38.6	33.0	24.1	5.3
สาธิต	68.3	56.8	54.3	59.6
อศ.1	38.9	33.6	24.6	8.8
อศ.2	39.5	31.0	23.6	7.9
เฉลี่ยรวม	**46.9**	**38.1**	**31.5**	**18.1**

ตารางผนวก 3.5 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบคณิตศาสตร์ในแต่ละรูปแบบของข้อสอบถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

รูปแบบของข้อสอบ	PISA 2006	PISA 2009
เลือกตอบ	47.8	46.9
เลือกตอบเชิงซ้อน	38.6	38.1
สร้างคำตอบแบบอิสระ	26.8	31.5
สร้างคำตอบแบบปิด	30.2	18.1
เฉลี่ยรวม	**37.5**	**38.6**

ตารางผนวก 3.6 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์แบบเขียนตอบอิสระถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

กลุ่มโรงเรียน	PISA 2006	PISA 2009
สพฐ.1	16.2	23.0
สพฐ.2	26.2	33.9
สช.	27.5	30.3
กทม.	20.4	24.5
กศท.	22.3	24.1
สาธิต	51.9	54.3
อศ.1	21.5	24.6
อศ.2	22.6	23.6
เฉลี่ยรวม	**26.8**	**31.5**

ตารางผนวก 3.7 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	เลือกตอบ	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบแบบอิสระ	สร้างคำตอบแบบปิด
กทม. และปริมณฑล	51.7	42.1	36.7	28.4
กลาง	44.8	37.0	27.8	14.7
เหนือบน	52.2	42.8	35.0	18.1
เหนือล่าง	41.7	34.4	27.0	11.1
อีสานบน	47.3	37.5	32.6	19.3
อีสานล่าง	42.0	34.0	26.1	9.9
ใต้	43.7	35.1	27.7	13.9
ตะวันออก	46.4	39.2	32.9	7.6
ตะวันตก	47.2	39.2	33.7	21.2
เฉลี่ยรวม	**46.9**	**38.1**	**31.5**	**18.1**

ตารางผนวก 3.8 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ในแต่ละรูปแบบถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	เลือกตอบ	เลือกตอบเชิงซ้อน	สร้างคำตอบแบบอิสระ	สร้างคำตอบแบบปิด
นักเรียนหญิง	47.6	38.8	33.1	17.0
นักเรียนชาย	45.9	37.3	29.5	19.5
เฉลี่ยรวม	**46.9**	**38.1**	**31.5**	**18.1**

ตารางผนวก 3.9 จำนวน (%) ของนักเรียนที่ทำข้อสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

รูปแบบของข้อสอบ	PISA 2006	PISA 2009
การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	39.8	39.6
การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์	38.2	39.6
การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์	33.0	36.4
เฉลี่ยรวม	**37.5**	**38.6**

ตารางผนวก 3.10 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ถูก ระหว่าง PISA 2006 กับ PISA 2009

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก					
	การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์		การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์		การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์	
	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2006	PISA 2009
สพฐ.1	30.2	33.2	26.4	31.6	21.6	26.4
สพฐ.2	39.7	41.1	38.6	41.8	32.6	39.4
สช.	39.9	37.5	39.5	38.8	34.6	34.3
กทม.	34.2	35.2	31.9	35.1	26.0	29.7
กศท.	36.1	32.8	34.5	35.6	28.5	26.8
สาธิต	61.0	59.7	57.8	58.0	58.7	61.7
อศ.1	34.3	34.0	33.9	33.7	26.9	28.0
อศ.2	35.5	33.8	32.2	30.1	27.5	28.0
เฉลี่ยรวม	**39.8**	**39.6**	**38.2**	**39.6**	**33.0**	**36.4**

ตารางผนวก 3.11 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์	การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์
กทม. และปริมณฑล	44.1	43.3	42.4
กลาง	38.4	38.1	32.1
เหนือบน	43.2	44.3	41.9
เหนือล่าง	35.4	34.4	31.9
อีสานบน	40.6	39.4	36.3
อีสานล่าง	35.1	35.8	30.3
ใต้	36.3	36.8	32.6
ตะวันออก	37.9	43.4	37.6
ตะวันตก	40.7	40.2	38.2
เฉลี่ยรวม	**39.6**	**39.6**	**36.4**

ตารางผนวก 3.12 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์	การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์
นักเรียนหญิง	40.2	41.5	37.2
นักเรียนชาย	38.9	37.2	35.5
เฉลี่ยรวม	**39.6**	**39.6**	**36.4**

ตารางผนวก 3.13 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก			
	ความรู้วิทยาศาสตร์		ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	
	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2006	PISA 2009
สพฐ.1	29.2	32.4	23.7	28.4
สพฐ.2	39.7	40.9	34.3	40.6
สช.	40.0	37.4	36.0	36.0
กทม.	33.9	34.5	27.9	32.0
กศท.	36.0	32.4	30.3	30.4
สาธิต	60.9	59.0	57.9	61.2
อศ.1	34.0	33.7	29.4	29.9
อศ.2	35.1	33.1	28.9	28.4
เฉลี่ยรวม	**39.7**	**39.2**	**34.5**	**37.8**

ตารางผนวก 3.14 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก						
	ความรู้วิทยาศาสตร์					ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	
	ระบบโลกและอวกาศ	ระบบการดำรงชีวิต	ระบบทางกายภาพ	ระบบเทคโนโลยี	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม	การเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์	การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์
สพฐ.1	33.5	27.8	35.9	39.3	22.5	31.2	25.7
สพฐ.2	38.9	37.1	44.1	51.5	33.2	41.7	39.5
สช.	36.1	33.1	41.0	47.0	30.2	38.4	33.7
กทม.	33.8	30.5	40.0	39.9	25.2	34.5	29.8
กศท.	31.7	27.7	37.3	39.1	24.9	35.2	26.1
สาธิต	56.1	55.8	63.4	69.3	49.3	58.2	63.9
อศ.1	32.3	30.5	36.9	43.8	22.0	33.6	26.5
อศ.2	32.5	30.3	36.0	40.8	22.8	29.7	27.2
เฉลี่ยรวม	**37.8**	**35.4**	**42.9**	**48.5**	**30.7**	**39.4**	**36.3**

ตารางผนวก 3.15 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก	
	ความรู้วิทยาศาสตร์	ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
กทม. และปริมณฑล	43.7	43.0
กลาง	37.5	34.8
เหนือบน	42.9	43.3
เหนือล่าง	35.4	32.3
อีสานบน	39.9	37.7
อีสานล่าง	34.7	32.5
ใต้	36.0	34.2
ตะวันออก	38.0	40.4
ตะวันตก	40.3	39.2
เฉลี่ยรวม	**39.2**	**37.8**

ตารางผนวก 3.16 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก						
	ความรู้วิทยาศาสตร์					ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	
	ระบบโลกและอวกาศ	ระบบการดำรงชีวิต	ระบบทางกายภาพ	ระบบเทคโนโลยี	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม	การเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์	การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์
กทม. และปริมณฑล	42.1	39.5	48.0	52.6	35.7	42.8	43.2
กลาง	36.6	33.4	42.8	45.4	24.8	38.6	31.2
เหนือบน	40.7	39.5	45.7	54.6	33.4	44.4	42.2
เหนือล่าง	33.3	31.2	39.5	45.5	28.3	34.0	30.8
อีสานบน	39.4	36.8	42.2	49.0	29.0	39.5	36.1
อีสานล่าง	32.9	30.8	38.9	43.2	27.8	35.3	29.8
ใต้	34.3	31.5	40.7	45.2	28.2	36.7	31.9
ตะวันออก	35.8	36.0	38.0	50.4	31.0	43.2	37.8
ตะวันตก	40.3	36.6	42.3	48.5	33.4	39.6	38.7
เฉลี่ยรวม	**37.8**	**35.4**	**42.9**	**48.5**	**30.7**	**39.4**	**36.3**

ตารางผนวก 3.17 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก	
	ความรู้วิทยาศาสตร์	ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
นักเรียนหญิง	39.7	39.3
นักเรียนชาย	38.6	35.9
เฉลี่ยรวม	**39.2**	**37.8**

ตารางผนวก 3.18 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก						
	ความรู้วิทยาศาสตร์					ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	
	ระบบโลกและอวกาศ	ระบบการดำรงชีวิต	ระบบทางกายภาพ	ระบบเทคโนโลยี	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม	การเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์	การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์
นักเรียนหญิง	37.8	36.3	43.2	49.3	31.6	41.5	37.2
นักเรียนชาย	38.0	34.2	42.4	47.3	29.5	36.7	35.2
เฉลี่ยรวม	**37.8**	**35.4**	**42.9**	**48.5**	**30.7**	**39.4**	**36.3**

ตารางผนวก 3.19 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของวิทยาศาสตร์ถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก					
	สิ่งแวดล้อม	ขอบเขต	อันตรายพิษภัย	สุขภาพ	ทรัพยากรธรรมชาติ	อื่น ๆ
สพฐ.1	28.1	35.4	31.3	26.0	31.4	31.6
สพฐ.2	37.4	43.9	41.4	41.5	39.1	43.1
สช.	33.4	40.4	39.8	35.8	34.4	40.1
กทม.	30.9	37.9	32.2	32.9	32.3	35.4
กศท.	27.3	36.2	31.7	28.5	32.6	34.5
สาธิต	56.2	61.3	62.5	65.2	55.2	63.9
อศ.1	29.0	37.0	35.1	30.5	30.2	28.0
อศ.2	28.6	35.4	31.9	29.2	30.2	31.0
เฉลี่ยรวม	**35.3**	**42.2**	**39.6**	**38.4**	**37.2**	**40.3**

ตารางผนวก 3.20 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของวิทยาศาสตร์ถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก					
	สิ่งแวดล้อม	ขอบเขต	อันตรายพิษภัย	สุขภาพ	ทรัพยากรธรรมชาติ	อื่น ๆ
กทม. และปริมณฑล	39.8	46.6	45.0	45.6	40.1	45.4
กลาง	33.4	40.7	39.0	33.8	34.5	37.7
เหนือบน	40.4	47.2	43.3	44.9	40.3	40.9
เหนือล่าง	29.9	38.4	32.7	34.0	33.5	39.3
อีสานบน	36.1	41.5	41.2	37.8	38.6	38.8
อีสานล่าง	29.9	37.7	34.6	31.2	34.7	34.6
ใต้	32.1	40.4	34.7	33.7	34.1	38.1
ตะวันออก	37.5	39.4	39.7	39.6	38.1	43.5
ตะวันตก	36.3	43.2	41.0	40.3	37.5	43.7
เฉลี่ยรวม	**35.3**	**42.2**	**39.6**	**38.4**	**37.2**	**40.3**

ตารางผนวก 3.21 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละบริบทของวิทยาศาสตร์ถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก					
	สิ่งแวดล้อม	ขอบเขต	อันตรายพิษภัย	สุขภาพ	ทรัพยากรธรรมชาติ	อื่น ๆ
นักเรียนหญิง	36.4	42.4	41.0	39.1	38.4	42.4
นักเรียนชาย	34.0	42.1	37.8	37.6	35.7	37.6
เฉลี่ยรวม	**35.3**	**42.2**	**39.6**	**38.4**	**37.2**	**40.3**

ตารางผนวก 3.22 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างกลุ่มโรงเรียนที่ทำข้อสอบในแต่ละระดับของบริบทถูก

กลุ่มโรงเรียน	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	ระดับโลก	ระดับส่วนตัว	ระดับชุมชน
สพฐ.1	31.4	28.1	31.4
สพฐ.2	38.6	43.2	40.5
สช.	35.4	36.8	37.3
กทม.	31.4	34.7	33.6
กศท.	30.1	30.8	32.3
สาธิต	56.6	65.6	58.9
อศ.1	30.8	32.8	32.2
อศ.2	29.9	32.1	31.1
เฉลี่ยรวม	**36.9**	**40.2**	**38.6**

ตารางผนวก 3.23 จำนวน (%) ของนักเรียนต่างพื้นที่ที่ทำข้อสอบในแต่ละระดับของบริบทถูก

พื้นที่	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	ระดับโลก	ระดับส่วนตัว	ระดับชุมชน
กทม. และปริมณฑล	41.3	46.8	42.8
กลาง	35.6	36.6	36.4
เหนือบน	40.8	45.7	42.8
เหนือล่าง	32.7	35.7	33.9
อีสานบน	38.1	39.5	39.0
อีสานล่าง	32.2	34.3	34.0
ใต้	33.4	36.5	35.4
ตะวันออก	33.5	38.3	41.4
ตะวันตก	38.2	41.4	39.7
เฉลี่ยรวม	**36.9**	**40.2**	**38.6**

ตารางผนวก 3.24 จำนวน (%) ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ทำข้อสอบในแต่ละระดับของบริบทถูก

เพศ	ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก		
	ระดับโลก	ระดับส่วนตัว	ระดับชุมชน
นักเรียนหญิง	37.0	40.8	40.0
นักเรียนชาย	36.8	39.5	36.8
เฉลี่ยรวม	**36.9**	**40.2**	**38.6**

คณะดำเนินงานโครงการ PISA 2006

ดร.สุนีย์ คล้ายนิล

ดร.ปรีชาญ เดชศรี

น.อ.หญิงอัมพลิกา ประโมจนีย์

นายเอกรินทร์ อัชชะกุลวิสุทธิ์

นางสาวสุชาดา ไทยแท้

นางสาวพัชรินทร์ หาดทราย

นางสาวสุชาดา ภุมรินทร์

คณะกรรมการอำนวยการโครงการ PISA 2009

นางรุ่งเรือง สุขาภิรมย์	ผู้ตรวจราชการกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
นางศศิธร อหิงสโก	ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพนักศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
นางสิริรักษ์ รัชชุศานติ	ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
นางจิตรียา ไชยศรีพรหม	ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวลัย ดิลกวัฒนา	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
นายอุดมศักดิ์ นาดี	หัวหน้าฝ่ายทดสอบและประเมินผล สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
นายภูเบศร์ จูละยานนท์	ผู้อำนวยการส่วนวิชาการและมาตรฐานการศึกษาท้องถิ่น สำนักประสานและพัฒนาการจัดการศึกษาท้องถิ่น กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

สังกัดที่เข้าร่วมโครงการ PISA 2009

เนื่องจากตามข้อตกลงในการดำเนินโครงการ PISA ของ OECD ไม่อนุญาตให้เปิดเผยรายชื่อของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้โรงเรียนกลุ่มอย่างของไทยจำนวน 230 โรงเรียน อยู่ในสังกัด ดังต่อไปนี้

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
2. สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ
3. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
4. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
5. สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
6. สำนักประสานและพัฒนาการจัดการศึกษาท้องถิ่น
   กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

คณะอาจารย์ตรวจข้อสอบโครงการ PISA 2009

ตรวจข้อสอบการอ่าน

1. อาจารย์อัมพร อุโฆษณาการ	โรงเรียนสายปัญญา ในพระบรมราชินูปถัมภ์
2. อาจารย์อารีย์ วิมุกตะลพ	โรงเรียนอิสลามวิทยาลัยแห่งประเทศไทย
3. อาจารย์มาลี จิระธนวิทย์	โรงเรียนธนบุรีวรเทพีพลารักษ์
4. อาจารย์สุจิตรา เต็มเมืองปัก	โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)
5. อาจารย์รวงทอง พัชรารัตน์	โรงเรียนปทุมคงคา (ข้าราชการบำนาญ)
6. อาจารย์วัชรินทร์ รงคนกาสุทธิ์	โรงเรียนปทุมคงคา (ข้าราชการบำนาญ)
7. อาจารย์ศิวนาก ปิยะวิทยาธรรม	โรงเรียนปทุมคงคา (ข้าราชการบำนาญ)
8. อาจารย์ศิริพร สลีวงศ์	โรงเรียนวัดบึงบัว
9. อาจารย์จริยา เปลี่ยนปรีชา	โรงเรียนวัดรางบัว (ข้าราชการบำนาญ)
10. อาจารย์พฤกา หอมยก	โรงเรียนศรีบุณยานนท์
11. อาจารย์เสาวลักษณ์ ประพฤติดี	โรงเรียนศรีบุณยานนท์ (ข้าราชการบำนาญ)
12. อาจารย์อมรรัตน์ สุทธิพินิจธรรม	โรงเรียนวัดสุทธิวราราม
13. อาจารย์ลำใย สนั่นรัมย์	สำนักทดสอบ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
14. อาจารย์บังอร กมลวัฒนา	สำนักทดสอบ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
15. อาจารย์วรรณภา ศรีวิไลสกุลวงศ์	โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย
16. อาจารย์กฤติยา เดี่ยวพิทักษ์สกุล	โรงเรียนป้อมนาคราชสวาทยานนท์

ตรวจข้อสอบคณิตศาสตร์

1. อาจารย์วิมล พรมจันทร์	โรงเรียนศรีพฤฒา
2. อาจารย์บัณฑิตย์ ฝอยทอง	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา (ข้าราชการบำนาญ)
3. อาจารย์สายพิณ ศรีสุวรรณรัตน์	โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุง ปทุมธานี
4. อาจารย์อรดี น้อยปุก	โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี

ตรวจข้อสอบวิทยาศาสตร์

1. อาจารย์ลัดดาวัลย์ แสงสำลี	โรงเรียนวัดฉัตรแก้วจงกลณี
2. อาจารย์ไมตรี สุรสิงห์	โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ (ข้าราชการบำนาญ)
3. อาจารย์งามพิศ สิงหบุตรา	โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ (ข้าราชการบำนาญ)
4. อาจารย์มณี ปรุงเกียรติ	โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ (ข้าราชการบำนาญ)