

พลวัตและวิวัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของประเทศไทย
ผ่านผลการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 ถึง 2022
ยุทธศาสตร์การพลิกฟื้นคุณภาพการศึกษาแบบองค์รวม

ดร.อนุสร หงษ์ขุนทด
ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สพม.นครราชสีมา
Musicmankob@gmail.com
www.krukob.com

บทนำ: นัยสำคัญของ PISA ต่อบริบทการศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21

ในโลกยุคโลกาภิวัตน์ที่ขับเคลื่อนด้วยฐานความรู้และนวัตกรรม ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไม่ได้ขึ้นอยู่กับทรัพยากรธรรมชาติหรือกำลังแรงงานราคาถูกอีกต่อไป หากแต่ขึ้นอยู่กับ “ทุนมนุษย์” ที่มีคุณภาพ การประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment) หรือ PISA ซึ่งริเริ่มโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ได้ก้าวขึ้นมาเป็นดัชนีชี้วัดสมรรถนะทรัพยากรมนุษย์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในระดับสากล PISA ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อวัดความรู้ความจำตามหลักสูตรในโรงเรียน (Curriculum-based) เหมือนการสอบทั่วไป แต่ถูกออกแบบมาเพื่อวัด “ความฉลาดรู้” (Literacy) ซึ่งหมายถึงสมรรถนะของเยาวชนวัย 15 ปี ในการนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ชีวิตจริง (Real-life situations) ที่มีความซับซ้อนและไม่คุ้นเคย¹

ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกสมทบ ได้เข้าร่วมโครงการ PISA ตั้งแต่รอบแรกในปี ค.ศ. 2000 และดำเนินการสอบต่อเนื่องทุก ๆ 3 ปี จนถึงรอบล่าสุดคือ PISA 2022 (ซึ่งเลื่อนมาจากปี 2021 อันเนื่องมาจากผลกระทบของโรคระบาดโควิด-19) การเดินทางยาวนานกว่า 2 ทศวรรษนี้เปรียบเสมือนการส่องกระจกสะท้อนภาพความเป็นจริงของระบบการศึกษาไทย ข้อมูลเชิงประจักษ์จาก PISA ตลอด 8 รอบการประเมินมิได้เป็นเพียงตัวเลขทางสถิติ แต่เป็นหลักฐานที่บ่งชี้ถึงสุขภาพของระบบการศึกษา ประสิทธิภาพของการลงทุนภาครัฐ และที่สำคัญที่สุดคือ อนาคตของเยาวชนไทยที่จะต้องเติบโตไปเป็นพลเมืองโลก

บทความฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวิเคราะห์เจาะลึกผลการทดสอบ PISA ของประเทศไทย ตั้งแต่จุดเริ่มต้นในปี 2000 จนถึงปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นการเปรียบเทียบความก้าวหน้าและความถดถอยในแต่ละช่วงเวลา แยกตามรายวิชาหลัก 3 ด้าน ได้แก่ การอ่าน (Reading Literacy), คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) พร้อมทั้งสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคะแนน และนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์ที่ครอบคลุมสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน ตั้งแต่ผู้เรียน ครู ศึกษานิเทศก์

ผู้บริหารสถานศึกษา ไปจนถึงผู้กำหนดนโยบายระดับชาติ เพื่อร่วมกันกำหนดทิศทางและขับเคลื่อนคุณภาพการศึกษาไทยให้ก้าวพ้นวิกฤตและยกระดับสู่มาตรฐานสากลได้อย่างยั่งยืน

กรอบแนวคิดและนิยามศัพท์เฉพาะในการประเมิน PISA

ก่อนที่จะเข้าสู่การวิเคราะห์ผลคะแนน จำเป็นต้องทำความเข้าใจนิยามของ “ความฉลาดรู้” (Literacy) ในบริบทของ PISA ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนกรอบการประเมิน (Assessment Framework) ให้ทันสมัยตามบริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงไปในทุกรอบการประเมิน

ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy)

ในยุค PISA 2000 การอ่านหมายถึงความเข้าใจและการใช้ข้อความเขียน แต่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะในกรอบการประเมิน PISA 2018 และต่อเนื่องมาถึง 2022 นิยามของการอ่านได้ขยายขอบเขตครอบคลุมไปถึงโลกดิจิทัล การอ่านในศตวรรษที่ 21 ไม่ใช่เพียงการถอดรหัสตัวอักษร แต่รวมถึงความสามารถดังนี้

1. เข้าใจ (Understand) จับใจความสำคัญจากข้อความที่ยาวและซับซ้อน
2. ใช้ (Use) นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
3. ประเมินและสะท้อนคิด (Evaluate and Reflect) วิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริงออกจากความคิดเห็น (Fact vs. Opinion) และจัดการกับข้อมูลที่ขัดแย้งกัน (Handling Conflict) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในยุคข้อมูลข่าวสารท่วมท้น⁴

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy)

PISA 2022 ซึ่งเน้นคณิตศาสตร์เป็นวิชาหลัก ได้นิยามความฉลาดรู้ด้านนี้ว่าคือความสามารถของบุคคลในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning) และการประยุกต์ใช้แนวคิด ขั้นตอน และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ หัวใจสำคัญไม่ใช่การคำนวณเลขเร็ว แต่คือความสามารถดังนี้

1. สร้างข้อความคาดการณ์ (Formulate) แปลงปัญหาในชีวิตจริงให้เป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์
2. ใช้ (Employ) ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา
3. ตีความ (Interpret) แปลความหมายผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปสู่บริบทของชีวิตจริงเพื่อตัดสินใจ⁷

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

กรอบการประเมิน PISA 2015 และ 2025 เน้นย้ำว่าผู้มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ต้องสามารถมีส่วนร่วมในการอภิปรายประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีเหตุผล ประกอบด้วยสมรรถนะหลัก 3 ด้านดังนี้

1. อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explain phenomena scientifically) รับรู้ เสนอ และประเมินคำอธิบายสำหรับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและเทคโนโลยี

2. ประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Construct and evaluate designs for scientific enquiry): ระบุคำถามที่ตรวจสอบได้และเสนอวิธีหาคำตอบ

3. แปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret data and evidence scientifically) วิเคราะห์ข้อมูลและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล¹⁰

วิวัฒนาการและบทวิเคราะห์ผลการประเมิน PISA ของไทย (2000-2022)

การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง 22 ปี แสดงให้เห็นเส้นทางวิกฤตคุณภาพการศึกษาไทยที่มีลักษณะ “ขึ้นแล้วลงลึก” (Rise and Deep Fall) โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ยุคสมัยสำคัญ ดังนี้

ยุคแห่งการเริ่มต้นและการเรียนรู้ (PISA 2000 - 2009)

ช่วงทศวรรษแรกของการเข้าร่วม PISA เป็นช่วงที่ระบบการศึกษาไทยกำลังพยายามทำความเข้าใจกับ “มาตรฐานโลก” ผลคะแนนในช่วงนี้มีความผันผวนแต่ยังคงรักษาระดับฐานที่สูงกว่าปัจจุบัน

PISA 2000 จุดเริ่มต้นที่น่าพอใจ

จุดเน้น คือ การอ่าน (Reading Literacy) ผลการประเมิน พบว่าประเทศไทยเริ่มต้นด้วยคะแนนเฉลี่ยด้านการอ่าน 431 คะแนน คณิตศาสตร์ 432 คะแนน และวิทยาศาสตร์ 436 คะแนน¹³

จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่าในขณะนั้น ไทยเข้าร่วมในฐานะประเทศกลุ่ม “PISA Plus” หรือประเทศนอกกลุ่ม OECD คะแนนที่ได้ถือว่าอยู่ในระดับกลางค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับประเทศพัฒนาแล้ว แต่สำหรับบริบทของประเทศกำลังพัฒนาในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่มีศักยภาพ โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ที่ทำคะแนนได้ค่อนข้างดี

PISA 2003 สัญญาณเตือนแรกในวิชาคณิตศาสตร์

จุดเน้น คือ คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ผลการประเมิน พบว่าคะแนนคณิตศาสตร์ลดลงเหลือ 417 คะแนน การอ่านลดลงเหลือ 420 คะแนน และวิทยาศาสตร์ลดลงเหลือ 429 คะแนน¹⁵

จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่าการที่คะแนนคณิตศาสตร์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปลี่ยนจุดเน้นมาเป็นวิชาหลัก สะท้อนให้เห็นว่าเด็กไทยในยุคนั้นคุ้นเคยกับการเรียนคณิตศาสตร์แบบ “Computation” (เน้นการคำนวณ) มากกว่า “Application” (การประยุกต์ใช้) เมื่อเจอโจทย์ที่ต้องแปลงสถานการณ์ปัญหา (Problem Context) มาเป็นสมการ จึงทำไม่ได้

PISA 2006 ช่วงเวลาแห่งการทรงตัว

จุดเน้น คือ วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ผลการประเมิน พบว่าคะแนนวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 421 คะแนน (ลดลงจาก 429 ในปี 2003 และ 436 ในปี 2000) คณิตศาสตร์ 417 คะแนน (คงที่) และการอ่าน 417 คะแนน¹⁷ และพบว่าไทยอยู่ในอันดับที่ 41 จาก 57 ประเทศที่เข้าร่วม¹⁸

จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่าผลคะแนนเริ่มนิ่งและมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยในด้านวิทยาศาสตร์ แม้จะเป็นปีที่เน้นวิทยาศาสตร์ก็ตาม สิ่งนี้เริ่มชี้ให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในไทยอาจยังขาดความเข้มข้นในเรื่องกระบวนการสืบเสาะ (Inquiry-based) ซึ่งเป็นหัวใจของ PISA Science

PISA 2009 การย้ายอยู่กับที่

จุดเน้น คือ การอ่าน (Reading Literacy) ผลการประเมิน พบว่าคะแนนการอ่านดีขึ้นเล็กน้อย เป็น 421 คะแนน (จาก 417) แต่ยังไม่กลับไปเท่าปี 2000 (431) คณิตศาสตร์ 419 คะแนน และวิทยาศาสตร์ 425 คะแนน¹⁹ พบว่าไทยถูกจัดอยู่ในกลุ่มอันดับ 50 จาก 65 ประเทศ²⁰

จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่าในขณะที่เพื่อนบ้านอย่างเวียดนามและสิงคโปร์เริ่มแสดงศักยภาพที่โดดเด่น ประเทศไทยกลับติดอยู่ในกับดักคะแนนระดับ 420 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (ประมาณ 490-500) อย่างมีนัยสำคัญ บ่งชี้ว่าระบบการศึกษาไทยไม่ได้มีการพัฒนาเชิงคุณภาพที่ชัดเจนในช่วงทศวรรษแรก

ยุคทองสั้น ๆ และจุดเปลี่ยนสำคัญ (PISA 2012)

ปี 2012 ถือเป็นปีประวัติศาสตร์ที่คะแนน PISA ของไทยแตะจุดสูงสุด (Peak) ในรอบ 2 ทศวรรษ ซึ่งสร้างความหวังให้กับแวดวงการศึกษาไทยอย่างมาก

PISA 2012 ความหวังที่สว่างไสว

จุดเน้น คือ คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ผลการประเมิน¹⁹ ได้ผลดังนี้

1. คณิตศาสตร์ ได้ 427 คะแนน (เพิ่มขึ้น 8 คะแนนจาก 2009 และสูงสุดในประวัติศาสตร์)
2. การอ่าน ได้ 441 คะแนน (เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด 20 คะแนนจาก 2009 และสูงสุดในประวัติศาสตร์)
3. วิทยาศาสตร์ ได้ 444 คะแนน (เพิ่มขึ้น 19 คะแนนจาก 2009 และสูงสุดในประวัติศาสตร์)

พบว่าไทยอยู่อันดับที่ 50 จาก 65 ประเทศ¹⁴ จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่าการติดตัวขึ้นของคะแนนในปีนี้อาจเกิดจากปัจจัยบวกหลายประการ เช่น การตื่นตัวต่อผล PISA รอบก่อนหน้านี้ การปฏิรูปหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่เริ่มส่งผล และความพยายามของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในการเผยแพร่ข้อสอบแนว PISA สู่วิทยาลัย อย่างไรก็ตาม นักวิเคราะห์บางส่วนตั้งข้อสังเกตเรื่องกลุ่มตัวอย่างและการเตรียมตัวสอบที่เข้มข้นเป็นพิเศษในปีนั้น

ยุควิกฤตและการถดถอยเชิงโครงสร้าง (PISA 2015 - 2022)

หลังจากปี 2012 สถานการณ์ได้พลิกผันอย่างรุนแรง คะแนน PISA ของไทยเข้าสู่แนวโน้มขาลง (Downward Trend) อย่างต่อเนื่อง โดยมีปัจจัยเร่งจากการเปลี่ยนรูปแบบการสอบและวิกฤติโรคระบาด

PISA 2015 การสะดุดขาตัวเองจากการสอบด้วยคอมพิวเตอร์

จุดเน้น คือ วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ผลการประเมิน พบว่าคะแนนร่วงลงอย่างรุนแรงในทุกวิชา²¹ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ ได้ 421 คะแนน (ลดลง 23 คะแนนจาก 444)

2. คณิตศาสตร์ ได้ 415 คะแนน (ลดลง 12 คะแนน)

3. การอ่าน ได้ 409 คะแนน (ลดลง 32 คะแนน - หายไปเท่ากับผลการเรียน 1 ปี)

จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่าในปี 2015 เป็นปีแรกที่ PISA เปลี่ยนรูปแบบการสอบจากกระดาษ (Paper-based) มาเป็นคอมพิวเตอร์ (Computer-based Assessment - CBA) เต็มรูปแบบ งานวิจัยระบุว่า เด็กไทย โดยเฉพาะในโรงเรียนชนบท ขาดความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำข้อสอบ (ICT Familiarity) ทำให้คะแนนลดลงไม่ใช่เพราะความรู้ลดลงเพียงอย่างเดียว แต่เพราะอุปสรรคทางเทคนิคและทักษะดิจิทัล²¹

PISA 2018 วิกฤตการอ่านเริ่มปรากฏ

จุดเน้น คือ การอ่าน (Reading Literacy) ผลการประเมิน พบว่า คะแนนการอ่านลดลงต่อเนื่องจนต่ำกว่า 400 เป็นครั้งแรกโดยมีผลการประเมิน²⁴ ดังนี้

1. การอ่าน ได้ 393 คะแนน (ลดลง 16 คะแนนจาก 2015)

2. คณิตศาสตร์ ได้ 419 คะแนน (ดีขึ้นเล็กน้อย)

3. วิทยาศาสตร์ ได้ 426 คะแนน (ดีขึ้นเล็กน้อย)

พบว่าไทยอยู่อันดับที่ 66 จาก 79 ประเทศ²⁶ จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่าผลการประเมินชี้ให้เห็นวิกฤตที่แท้จริง เด็กไทยประมาณ 60% มีความสามารถด้านการอ่าน “ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน” (Below Level 2) ซึ่งหมายความว่าพวกเขาอ่านออกแต่อ่านไม่รู้เรื่อง (Functionally Illiterate) ไม่สามารถจับใจความสำคัญของบทความยาว ๆ หรือแยกแยะข้อเท็จจริงได้

PISA 2022 จุดต่ำสุดในประวัติศาสตร์และผลกระทบจากโควิด-19

จุดเน้น คือ คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ผลการประเมิน พบว่าคะแนนลดลงในทุกรายวิชา และต่ำที่สุดตั้งแต่เข้าร่วมโครงการมา 20 ปี²¹ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ ได้ 394 คะแนน (ลดลง 25 คะแนนจาก 2018)

2. การอ่าน ได้ 379 คะแนน (ลดลง 14 คะแนน)

3. วิทยาศาสตร์ ได้ 409 คะแนน (ลดลง 17 คะแนน)

พบว่าได้มีการจัดอันดับ²⁸ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ พบว่าอยู่ในอันดับ 58 จาก 81 ประเทศ²⁸

2. การอ่าน พบว่าอยู่ในอันดับ 64 จาก 81 ประเทศ²⁸

3. วิทยาศาสตร์ พบว่าอยู่ในอันดับ 58 จาก 81 ประเทศ²⁸

จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่า ผลกระทบจาก “ภาวะการเรียนรู้ถดถอย” (Learning Loss) ช่วงโควิด-19 ชัดเจนมาก การปิดโรงเรียนและการเรียนออนไลน์ที่ไม่มีประสิทธิภาพในบริบทความไม่พร้อมของไทย

ซ้ำเติมปัญหาเดิมที่มีอยู่แล้ว ทำให้คะแนนดิ่งลงเหว ช่องว่างคะแนนระหว่างไทยกับค่าเฉลี่ยโลก (OECD) ถ่างกว้างออกไปถึงเกือบ 100 คะแนน ซึ่งเทียบเท่ากับระยะเวลาเรียนที่ตามหลังอยู่ถึง 4-5 ปีการศึกษา²¹

ตารางสรุปเปรียบเทียบผลคะแนนและอันดับ PISA ของประเทศไทย (2000-2022)

ปี การประเมิน	วิชาเน้นหลัก	คะแนน คณิตศาสตร์	อันดับ	คะแนน วิทยาศาสตร์	อันดับ	คะแนน การอ่าน	อันดับ	จำนวนประเทศ ที่เข้าร่วม
2000	การอ่าน	432	N/A	436	N/A	431	N/A	43
2003	คณิตศาสตร์	417	N/A	429	N/A	420	N/A	41
2006	วิทยาศาสตร์	417	N/A	421	41	417	N/A	57
2009	การอ่าน	419	50*	425	49*	421	50*	65
2012	คณิตศาสตร์	427	50	444	48	441	48	65
2015	วิทยาศาสตร์	415	54	421	54	409	57	72
2018	การอ่าน	419	57	426	53	393	66	79
2022	คณิตศาสตร์	394	58	409	58	379	64	81
ค่าเฉลี่ย OECD (2022)		472	-	485	-	476	-	-

หมายเหตุ: อันดับในตารางเป็นการประมาณการเทียบกับจำนวนประเทศทั้งหมดที่เข้าร่วมในแต่ละปี ข้อมูลบางปีอาจมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตามการรายงานของแต่ละแหล่งข้อมูล¹⁴

บทวิเคราะห์เชิงลึก ปัจจัยเบื้องหลังความล้มเหลวและความเหลื่อมล้ำ

จากการสังเคราะห์ข้อมูล มีประเด็นสำคัญที่อธิบายว่าทำไมผลการศึกษาไทยถึงถดถอยลงอย่างต่อเนื่องดังนี้

ความเหลื่อมล้ำสุดขีด โรงเรียนไม่ใช่สถานที่สร้างโอกาสที่เท่าเทียม

ข้อมูล PISA ชี้ชัดว่า “โรงเรียน” คือตัวแปรชี้ขาด คะแนนของนักเรียนในโรงเรียนกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ (เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 500 คะแนน ซึ่งเทียบเท่ากับประเทศชั้นนำอย่างฟินแลนด์ หรือเกาหลีใต้ ในขณะที่โรงเรียนขยายโอกาส สังกัด สพฐ. และโรงเรียนในชนบท มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 350 คะแนน ช่องว่างนี้กว้างมหาศาล เปรียบเสมือนประเทศไทยมีระบบการศึกษา 2 โลก ที่แยกขาดจากกัน²⁴

กับดักของหลักสูตรและการสอน ท่องจำ vs สมรรถนะ

ข้อสอบ PISA วัดสมรรถนะการนำไปใช้ แต่การเรียนการสอนในไทยยังติดกับดัก “Content-based” หรือเน้นเนื้อหาและการท่องจำเพื่อสอบเข้ามหาวิทยาลัยสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ พบว่าเด็กไทยเรียนคณิตศาสตร์แบบฝึกทักษะคำนวณ (Drill and Practice) แต่ขาดทักษะการให้เหตุผล (Reasoning) และการสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์จากปัญหาจริง (Modelling) ⁷

2. การอ่าน พบว่าวิกฤตการอ่านสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเสฟสื่อ เด็กไทยอ่านโซเซียลมีเดียมาก แต่อ่านแบบผ่าน ๆ (Skimming) ขาดทักษะการอ่านเชิงลึก (Deep Reading) และการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Critical Evaluation) ซึ่งเป็นทักษะใหม่ที่ PISA ให้ความสำคัญมาก ⁴

การขาดแคลนทรัพยากรมนุษย์และวัตถุ

รายงาน PISA 2022 ระบุว่าผู้บริหารโรงเรียนไทยถึง 43% รายงานว่าการเรียนการสอนได้รับผลกระทบจากการขาดแคลนครู (Teacher Shortage) ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ย OECD นอกจากนี้ ครูจำนวนมากยังขาดทักษะในการสอนแบบ Active Learning และการวัดผลแบบสมรรถนะ ทำให้ไม่สามารถเตรียมเด็กให้พร้อมกับการสอบรูปแบบใหม่ได้ ²¹

เด็กกลุ่มเปราะบาง (Resilient Students) ที่หายไป

ในอดีต ไทยเคยมีสัดส่วนของ “นักเรียนช่วงเผือก” (Resilient Students) หรือเด็กยากจนที่ทำคะแนนได้ดีอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ใน PISA 2022 สัดส่วนนี้ลดลง ซึ่งสะท้อนว่าระบบการศึกษาไทยสูญเสียความสามารถในการเป็น “Social Elevator” หรือกลไกเลื่อนชั้นทางสังคมให้กับเด็กยากจนไปแล้ว ความยากจนเริ่มกลายเป็นตัวกำหนดชะตากรรมทางการศึกษาที่ชัดเจนขึ้นเรื่อย ๆ ²⁷

ยุทธศาสตร์และแนวทางการพัฒนาเพื่อปฏิรูปการศึกษาไทย

เพื่อให้ประเทศไทยก้าวพ้นวิกฤตคุณภาพการศึกษาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ PISA ในรอบถัดไป (2025) และอนาคต จำเป็นต้องมีการปฏิรูปเชิงรุกที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกันทั้งระบบ ดังนี้

แนวทางสำหรับ “ผู้เรียน” (Learners) จากผู้รับสู่ผู้สร้างความรู้

ผู้เรียนต้องเปลี่ยน Mindset จากการเรียนเพื่อสอบ เป็นการเรียนเพื่อรู้และนำไปใช้ดังนี้

1. พัฒนา Metacognition (การรู้คิด) นักเรียนต้องฝึกตั้งคำถามกับกระบวนการคิดของตนเอง เช่น “ทำไมฉันถึงตอบข้อนี้ผิด” “ฉันใช้วิธีการไหนในการแก้ปัญหานี้” การรู้เท่าทันความคิดตนเองจะช่วยให้ปรับปรุงการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

2. สร้าง Growth Mindset: เชื่อมั่นว่าความฉลาดไม่ใช่พรสวรรค์ที่ตายตัว แต่พัฒนาได้ด้วยความพยายาม ข้อมูล PISA ยืนยันว่าเด็กที่มี Growth Mindset จะมีคะแนนสูงกว่า ²⁷

3. ฝึกฝนความฉลาดรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ไม่ใช่แค่ใช้โซเซียลมีเดียเป็น แต่ต้องใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ (Learning Tool) ฝึกทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ให้ชินมือ และฝึกทักษะการค้นหาและตรวจสอบข้อมูล (Information Literacy) บนโลกออนไลน์อย่างเข้มข้น

แนวทางสำหรับ “ครูผู้สอน” (Teachers) ผู้อำนวยการเรียนรู้

ครู คือ กลไกที่สำคัญที่สุดในการเปลี่ยนแปลงห้องเรียน ต้องเปลี่ยนจากการ “สอนหนังสือ” เป็น “สอนคนให้คิดเป็น” ดังนี้

1. เปลี่ยนวิธีการสอนคณิตศาสตร์ด้วย “Open Approach” นำนวัตกรรมชั้นเรียนแบบญี่ปุ่นมาใช้ โดยเริ่มจากการนำเสนอ “ปัญหาปลายเปิด” (Open-ended problem) ให้นักเรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำเสนอและอภิปรายเปรียบเทียบแนวคิด เพื่อสรุปเป็นหลักการ วิธีนี้พิสูจน์แล้วว่า ช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและการให้เหตุผลได้ดีกว่าการสอนสูตรลัด³⁴

2. จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-based Learning) ในวิทยาศาสตร์ ลดการบรรยายหน้าชั้น เพิ่มการทดลองที่นักเรียนเป็นผู้ออกแบบสมมติฐานและวิธีการเอง เพื่อฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แท้จริง

3. สร้างเครื่องมือวัดผลแนว PISA ครูต้องเลิกออกข้อสอบปรนัยแบบความจำ แต่หันมาฝึกออกข้อสอบสถานการณ์ (Scenario-based Assessment) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับรูปแบบการประเมินระดับสากล³⁶

แนวทางสำหรับ “ศึกษานิเทศก์” (Supervisors) โค้ชผู้ชี้แนะ

บทบาทของศึกษานิเทศก์ต้องเปลี่ยนจาก “ผู้ตรวจสอบ” (Inspector) มาเป็น “โค้ช” (Coach) และ “พี่เลี้ยงทางวิชาการ” (Mentor) ดังนี้

1. ใช้โมเดลการนิเทศแบบ 2P IF 2M หรือ SMART Model เน้นกระบวนการวางแผนร่วมกับครู (Planning) การสังเกตการสอนเพื่อสะท้อนคิด (Reflection) และการใช้เทคโนโลยี (Technology) เข้ามาช่วยในการนิเทศ ไม่ใช่แค่การตรวจเอกสาร³⁷ โดยเน้นการใช้รูปแบบการนิเทศการศึกษาที่เน้นการพัฒนาผู้สอนและผู้เรียน โดยมีองค์ประกอบหลักคือ 2P (Preparing Phase & Planning Phase) หรือการเตรียมการและวางแผนก่อนการสอน และ IF (Informing & Focusing) คือการให้ข้อมูลและความรู้ รวมถึงการเน้นจุดประสงค์สำคัญ และ 2M (Monitoring & Managing) คือการติดตามประเมินผลและบริหารจัดการเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยเป็นการนิเทศที่ปรับใช้ได้หลากหลายสถานการณ์และเป้าหมาย เป็นการนิเทศที่ครอบคลุมตั้งแต่ การเตรียมตัว (P) การให้ความรู้และเน้นเป้าหมาย (IF) ไปจนถึง การลงมือทำและการประเมิน (2M) เพื่อให้การพัฒนาผู้เรียนมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี องค์ประกอบหลักและการทำงาน ดังนี้

1.1 2P (Preparing Phase & Planning Phase)

1) Preparing (เตรียมการ) ร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการ พัฒนาความตระหนัก และกำหนดเป้าหมายการพัฒนาครูร่วมกัน

2) Planning (วางแผน) วางแผนการนิเทศการสอนที่ชัดเจน เตรียมความพร้อมทั้งผู้สอนและผู้นิเทศก่อนลงมือปฏิบัติจริง

1.2 IF (Informing & Focusing)

1) Informing (ให้ข้อมูล) ให้ความรู้และทักษะที่จำเป็นเกี่ยวกับการนิเทศการสอนและเนื้อหาที่ต้องการพัฒนาแก่ครูผู้สอน

2) Focusing (เน้นประเด็น) เน้นย้ำประเด็นสำคัญที่ต้องพัฒนา เช่น การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หรือการส่งเสริมสมรรถนะผู้เรียนตามกรอบ PISA

1.3 2M (Monitoring & Managing)

1) Monitoring (ติดตาม) นิเทศการสอนในชั้นเรียน (Doing) เพื่อให้เกิดการปฏิบัติจริง

2) Managing (บริหารจัดการ/ประเมินผล) ประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการนิเทศ เพื่อปรับปรุงแก้ไขและพัฒนากระบวนการนิเทศให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

2. ขับเคลื่อน PLC (Professional Learning Community) ศึกษาเทคนิคต้องเป็น Facilitator ในวง PLC ของโรงเรียน ช่วยครูถอดบทเรียนว่าทำไมนักเรียนถึงทำข้อสอบ PISA ข้อนี้ไม่ได้ วิเคราะห์จุดอ่อน และร่วมกันออกแบบแผนการสอนซ่อมเสริม

3. นิเทศแบบ “เกาะติดพื้นที่” ลงไปคลุกคลีในห้องเรียนจริง สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน (Student Engagement) มากกว่าจับผิดครู

แนวทางสำหรับ “ผู้บริหารสถานศึกษา” (School Administrators) ผู้นำการเปลี่ยนแปลง

ผู้บริหารต้องเป็น Academic Leader ที่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องหลักสูตรและการวัดผล ไม่ใช่เพียงผู้บริหารจัดการอาคารสถานที่ ดังนี้

1. ใช้โมเดลบริหาร “CARE” หรือ “NT3S PLUS” สร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ใส่ใจ (Care) สนับสนุนการทำงานเป็นทีม (Collaboration) และมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ กำหนดเป้าหมาย PISA เป็นวาระสำคัญของโรงเรียน และสื่อสารให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน³⁸

2. การบริหารทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ จัดสรรงบประมาณเพื่ออุดหนุนทางดิจิทัล จัดหาคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตที่เสถียรสำหรับการฝึกฝน PISA Style Online และสนับสนุนสื่อการสอนที่ทันสมัยให้ครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

3. สร้างโรงเรียนให้เป็นพื้นที่ปลอดภัย (Safe School) ผล PISA 2022 ชี้ว่าเด็กไทยรู้สึกไม่ปลอดภัยในโรงเรียนสูง ซึ่งส่งผลกระทบต่อคะแนน ผู้บริหารต้องสร้างบรรยากาศที่เด็กกล้าคิด กล้าแสดงออก และไม่กลัวที่จะทำผิดพลาด (Psychological Safety)⁴⁰

แนวทางสำหรับ “ผู้บริหารการศึกษา/ผู้กำหนดนโยบาย” (Education Administrators/Policymakers) ผู้ออกแบบระบบการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานระดับสูงต้องกล้าที่จะ “รื้อและสร้างใหม่” ในเชิงโครงสร้าง ดังนี้

1. **ปฏิรูประบบการจัดสรรทรัพยากร (Equity Funding)** ต้องเลิกจัดสรรงบประมาณแบบเท่ากันทุกโรงเรียน (One size fits all) แต่ต้องจัดสรรแบบ “มุ่งเป้า” (Targeted) ให้กับโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขยายโอกาส และโรงเรียนในพื้นที่ห่างไกล เพื่อดึงดูดครูเก่งและจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็น ลดช่องว่างคุณภาพระหว่างเมืองกับชนบท²¹

2. **แก้ปัญหาขาดแคลนครูอย่างเป็นระบบ** บริหารจัดการอัตรากำลังครูให้กระจายตัวอย่างเหมาะสม (Redistribution) มีมาตรการจูงใจให้ครูเก่งไปสอนในพื้นที่ขาดแคลน และพัฒนาระบบผลิตครูให้มีสมรรถนะการสอนแบบใหม่ตั้งแต่มหาวิทยาลัย³²

3. **ปรับระบบการประเมินระดับชาติ (O-NET/TCAS) ให้สอดคล้องกับ PISA** トラバิดที่การสอบเข้ามหาวิทยาลัยยังเน้นเนื้อหาและความจำ การเรียนการสอนในห้องเรียนก็ยากที่จะเปลี่ยน การสอบระดับชาติต้องเป็นตัวนำร่อง (Leverage) ด้วยการออกข้อสอบที่วัดสมรรถนะการคิดวิเคราะห์ เพื่อบีบให้ห้องเรียนต้องปรับเปลี่ยนตาม

บทสรุป

ผลการประเมิน PISA ตลอด 22 ปีที่ผ่านมา เป็นสัญญาณเตือนภัยที่ดังชัดเจนวาระบบการศึกษาไทยกำลังเผชิญกับ “ภาวะวิกฤตซ้อนวิกฤต” คือ คุณภาพที่ถดถอยลงสวนทางกับโลก และความเหลื่อมล้ำที่ถ่างกว้างขึ้นจนน่าตกใจ การที่คะแนนปี 2022 ตกต่ำที่สุดในประวัติศาสตร์ไม่ใช่เหตุบังเอิญ แต่เป็นผลลัพธ์สะสมของการไม่ปรับตัวและปัญหาเชิงโครงสร้างที่เรื้อรัง

อย่างไรก็ตาม วิกฤตครั้งนี้ถือเป็นโอกาสสำคัญในการ “Re-imagine Education” การยกระดับผลคะแนน PISA ไม่ใช่การติวเข้มนักเรียนเพื่อไปทำข้อสอบ แต่คือการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ทั้งระบบ (Systemic Reform) ให้เด็กไทย “คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และเรียนรู้เป็น” หากนักเรียน ครู ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร และผู้กำหนดนโยบาย สามารถผนึกกำลังกัน (Synergy) และนำแนวทางข้างต้นไปปฏิบัติอย่างจริงจัง และต่อเนื่อง ประเทศไทยจะไม่เพียงแค่มียุทธศาสตร์ PISA ที่สูงขึ้น แต่จะมี “พลเมืองคุณภาพ” ที่พร้อมจะเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไทยให้พ้นจากกับดักรายได้ปานกลางและยืนหยัดได้อย่างสง่างามในเวทีโลกอนาคต

เอกสารอ้างอิงและแหล่งข้อมูล

รายงานฉบับนี้เรียบเรียงและสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารวิชาการ ผลการประเมินของ OECD, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังปรากฏในข้ออ้างอิงในเนื้อหา¹

บรรณานุกรม

1. หน้าแรก – PISA THAILAND, accessed December 7, 2025, <https://pisathailand.ipst.ac.th/>
2. PISA - ศึกษาพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนครราชสีมา - Google Sites, accessed December 7, 2025, <https://sites.google.com/obec.moe.go.th/svnpeo/ผลงาน/พัฒนาระบบการจัดการศึกษาตลอดชีวิต/pisa>
3. Highlights From the 2000 Program for International Student Assessment (PISA) - National Center for Education Statistics (NCES), accessed December 7, 2025, <https://nces.ed.gov/pubs2002/2002116.pdf>
4. กรอบการประเมินด้านการอ่าน – PISA THAILAND, accessed December 7, 2025, https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/reading_literacy_framework/
5. Reading Literacy - PISA 2025 Hong Kong Project, accessed December 7, 2025, <https://pisa.hku.hk/domains/reading-literacy/>
6. accessed December 7, 2025, <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/reading-literacy.html#:~:text=Reading%20literacy%20is%20understanding%2C%20using,capabilities%2C%20and%20contribute%20to%20society.>
7. รายงานผลการนิเทศ การขับเคลื่อนฯ PISA 2022 สพป.ศร - AnyFlip, accessed December 7, 2025, <https://anyflip.com/ecjir/jiiu/basic>
8. Mathematical Literacy - PISA 2025 Hong Kong Project, accessed December 7, 2025, <https://pisa.hku.hk/domains/mathematical-literacy/>
9. Mathematics literacy - OECD, accessed December 7, 2025, <https://www.oecd.org/en/topics/mathematics-literacy.html>
10. กรอบการประเมินของ PISA 2025, accessed December 7, 2025, https://opec.go.th/uploads/2024/pisa/20240508_173306_277_กรอบการประเมินPISA_ประชุมผู้บริหารสพฐ8พค_update3May.pdf
11. Scientific Literacy - PISA 2025 Hong Kong Project, accessed December 7, 2025, <https://pisa.hku.hk/domains/scientific-literacy/>
12. PISA 2025 Framework - ILSA-Gateway, accessed December 7, 2025, <https://ilsa-gateway.org/studies/frameworks/3224>
13. PISA 2000 Database - OECD, accessed December 7, 2025, <https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2000-database.html>

14. Programme for International Student Assessment (2000 to 2012) - Wikipedia, accessed December 7, 2025,
[https://en.wikipedia.org/wiki/Programme_for_International_Student_Assessment_\(2000_to_2012\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Programme_for_International_Student_Assessment_(2000_to_2012))
15. Thailand PISA math scores - data, chart | TheGlobalEconomy.com, accessed December 7, 2025, https://www.theglobaleconomy.com/Thailand/pisa_math_scores/
16. Average PISA mathematics literacy scores of 15-year-old students, by jurisdiction: 2000, 2003, and 2006 - National Center for Education Statistics (NCES), accessed December 7, 2025, https://nces.ed.gov/surveys/international/tables/B_1_17.asp
17. Thailand PISA science scores - data, chart | TheGlobalEconomy.com, accessed December 7, 2025,
https://www.theglobaleconomy.com/Thailand/pisa_science_scores/
18. Template:PISA 2006 - Wikipedia, accessed December 7, 2025,
https://en.wikipedia.org/wiki/Template:PISA_2006
19. Thai kids fare a bit better in global test - Nation Thailand, accessed December 7, 2025,
<https://www.nationthailand.com/in-focus/30221378>
20. Pisa 2009 Ranking | PDF | Programme For International Student Assessment - Scribd, accessed December 7, 2025, <https://www.scribd.com/document/45066288/Pisa-2009-Ranking>
21. PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Thailand | OECD, accessed December 7, 2025, https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/thailand_6138f4af-en.html
22. Thailand PISA reading scores - data, chart | TheGlobalEconomy.com, accessed December 7, 2025,
https://www.theglobaleconomy.com/Thailand/pisa_reading_scores/
23. Thai students plunge in Pisa test rankings - Bangkok Post, accessed December 7, 2025,
<https://www.bangkokpost.com/thailand/general/1154113/thai-students-plunge-in-pisa-test-rankings>
24. การสอบ PISA ให้อะไรกับการศึกษาไทย, accessed December 7, 2025,
http://backoffice.onec.go.th/uploaded2/Outstand/202208/PISA_Thai.pdf
25. ผลการประเมิน PISA 2018, accessed December 7, 2025,
http://www.klaenglocal.go.th/order/files/%E0%B8%A7115_1_030220_133344.pdf

26. Thai PISA scores among bottom 13 in the world - Nation Thailand, accessed December 7, 2025, <https://www.nationthailand.com/in-focus/30379136>
27. สรุปข้อเสนอแนะยกระดับการศึกษา หลัง PISA เด็กไทยต่ำ - Policy Watch, accessed December 7, 2025, <https://policywatch.thaipbs.or.th/article/education-4>
28. ผลสอบ PISA 2022 คะแนนร่วงเกือบทั้งโลกไทยหนักคะแนนต่ำสุดในรอบ 20 ปี - Starfishlabz, accessed December 7, 2025, <https://www.starfishlabz.com/ข่าว/1490-ผลสอบ-pisa-2022-คะแนนร่วงเกือบทั้งโลกไทยหนักคะแนนต่ำสุดในรอบ-20-ปี>
29. 'PISA 2022' ถอดรหัสความเหลื่อมล้ำ : ตอนที่ 1 ผลตรวจสอบสุขภาวะการศึกษาไทย เรียนรู้จากเสียงของผู้เรียน ๆ และคุณครู | กสศ., accessed December 7, 2025, <https://www.eef.or.th/article-pisa-2022-01/>
30. Programme for International Student Assessment - Wikipedia, accessed December 7, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Programme_for_International_Student_Assessment
31. PISA Results 2022 (Volume III) - Factsheets: Thailand | OECD, accessed December 7, 2025, https://www.oecd.org/en/publications/pisa-results-2022-volume-iii-factsheets_041a90f1-en/thailand_ff214311-en.html
32. Teacher shortages and educational outcomes in developing countries: Empirical evidence from PISA-Thailand - ResearchGate, accessed December 7, 2025, https://www.researchgate.net/publication/372881422_Teacher_shortages_and_educational_outcomes_in_developing_countries_Empirical_evidence_from_PISA-Thailand
33. The PISA 2022 findings assess the state of Thai education in a time when COVID-19 continues to have adverse effects on the field. - วสศ, accessed December 7, 2025, <https://research.eef.or.th/the-pisa-2022-findings-assess/>
34. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (open approach) เสริมด้วยเทคนิค kwdl ตามกรอบสถานการณ์ปัญหาของ pisa, accessed December 7, 2025, <https://ojs.mbu.ac.th/index.php/RJGE/article/download/2186/1414/>
35. Lesson Study and Open Approach : Innovation for Teacher Professional Development and Mathematics Learning Management | วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร - ThaiJO, accessed December 7, 2025, <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/suedujournal/article/view/271897>
36. Best Practices การเตรียมความพร้อมการประเมิน PISA 2022 - Flip eBook Pages 1-30 | AnyFlip, accessed December 7, 2025, <https://anyflip.com/lroq/gxiu/basic>

37. รูปแบบการนิเทศการศึกษาเพื่อส่งเสริมสมรรถนะผู้เรียนตามกรอบ pisa supervisory model to enhance student competencies in the pisa framework - ThaiJO, accessed December 7, 2025, <https://so08.tci-thaijo.org/index.php/EJFE/article/download/5222/3947>
38. รายงานนวัตกรรม/วิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) - ประเภท: การส่งเสริมการอ่านเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตตามแนวทางการประเมิน PISA “การส่งเสริมการอ่านเพื่อความรู้ตามแนวทางการประเมิน PISA โดยใช้รูปแบบ NT3S PLUS Model”, accessed December 7, 2025, https://fth1.com/uppic/32101235/news/32101235_1_20250213-135434.pdf
39. รูปแบบเสริมสร้างพลังอำนาจเพื่อเตรียมความพร้อม, accessed December 7, 2025, http://filesthai-school1.com/uppic/17100276/document/17100276_0_20250624-115003.pdf
40. “พหิภุมม PISA ปัจจัยที่กระทบต่อ คุณภาพการศึกษา - NESDC, accessed December 7, 2025, https://www.nesdc.go.th/wordpress/wp-content/uploads/2025/06/2566_article_q4_004.pdf
41. A proposed policy for Thai Teachers Management (TTM) - Kasetsart Journal of Social Sciences, accessed December 7, 2025, <https://kjss.kasetsart.org/download.aspx?id=9224>
42. รายงาน ผลการดำเนินการพัฒนาสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมและยกระดับคุณภาพผู้เรียนตามแนวทาง PISA - สพม.ขอนแก่น, accessed December 7, 2025, https://www.kksec.go.th/web/upload/file/vchar_2025Jun18100616.พรพกา-ด้านที่%203%20คัดเลือกนวัตกรรม%20PISA.pdf