



การประเมินข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินโครงการ “CHEVRON ENJOY SCIENCE: สนุกวิทย์ พลังคิด เพื่ออนาคต”

# บทสรุปสำหรับผู้บริหาร



## การประเมินผลโครงการฯ โดยหน่วยงานภายนอก: ความเป็นมาและความสำคัญ

โครงการ “Chevron Enjoy Science: สนุกวิทย์ พลังคิด เพื่ออนาคต” เป็นโครงการระยะยาว 5 ปี ภายใต้งบประมาณรวมทั้งสิ้นกว่า 1,000 ล้านบาท โดยเป็นความร่วมมือระหว่างรัฐและเอกชนเพื่อเสริมสร้างศักยภาพทางการแข่งขันและนวัตกรรมของประเทศ ผ่านการพัฒนาการศึกษาในสาขา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หรือ STEM และยกระดับการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพ (TVET) ที่ตอบโจทย์ความต้องการกำลังคนในภาคอุตสาหกรรม ครอบคลุมทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ ด้วยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน อาทิ ภาครัฐ ภาคเอกชน ภาควิชาการ และภาคประชาสังคม ส่งผลให้สถานศึกษากว่า 600 แห่ง นักเรียน ครู ผู้บริหารสถานศึกษา บุคลากรภาครัฐด้านการศึกษา ประชาชนในชุมชน และแรงงานรวมกว่า 500,000 ราย ได้รับประโยชน์จากโครงการฯ ซึ่งเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมของประเทศ

ในเดือนพฤษภาคมปี พ.ศ. 2558 สถาบันคีนันแห่งเอเชียได้ทำข้อตกลงกับองค์กร Management Systems International หรือ MSI เพื่อเป็นหน่วยงานการประเมินผลภายนอกของโครงการ Chevron Enjoy Science โดยสถาบันคีนันฯ ทำหน้าที่เป็นองค์กรหลักในการดำเนินการโครงการฯ ทั้งนี้ผู้ประเมินผลภายนอกของโครงการฯ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินผลและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา ได้แก่ องค์กร MSI และ คณะนักวิจัยไทย (National Research Team – NRT) ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์มหาวิทยาลัยและนักวิจัยมากกว่า 50 ท่าน จาก 15 มหาวิทยาลัยทั่วประเทศ ได้ร่วมกันวางกรอบการประเมินผล พัฒนาเครื่องมือและระเบียบการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินโครงการฯ อีกทั้ง ยังเป็นการต่อยอดงานวิจัยบนแง่มุมที่หลากหลายของระบบการศึกษาไทย เช่น การเรียนรู้ของนักเรียน วิธีการจัดการเรียนการสอน การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของครู การเปลี่ยนแปลงของชั้นเรียน ภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา และชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ ทั้งนี้ความร่วมมือระหว่างองค์กร MSI และคณะนักวิจัยไทยทำให้มั่นใจได้ว่าการประเมินผลครั้งนี้จะมีความสอดคล้องและยั่งยืนภายใต้บริบทการศึกษาไทย



## วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการประเมินผลในครั้งนี้คือ การวัดประสิทธิภาพของโครงการฯ อย่างถูกต้องแม่นยำและเชื่อถือได้ โดยประเมินผลทั้งสองส่วนหลักของโครงการฯ ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ การพัฒนาศักยภาพของครูและนักเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ (STEM) ซึ่งมุ่งเน้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 และส่วนที่ 2 คือ การศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพ (TVET) ที่มุ่งเน้นการศึกษาอาชีวศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยการประเมินผลครั้งนี้จะตรวจสอบสมมติฐานเชิงเส้นทางการลำดับของสาเหตุ (causal pathways) ระหว่างการดำเนินงานกิจกรรมภายใต้โครงการฯ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนและครู รวมถึงการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของครู การมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน และหลักสูตรที่พัฒนามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโครงการฯ การประเมินผลจะเป็นการรวบรวมข้อมูลตลอดระยะเวลาของการดำเนินโครงการฯ ใน 3 ช่วงเวลา คือ ข้อมูลพื้นฐาน (baseline) ระยะเวลา (midline) และระยะสิ้นสุดโครงการ (endline) บทสรุปนี้ ได้นำเสนอข้อค้นพบจากการเก็บข้อมูลพื้นฐาน ดังนั้น การแปลผลข้อมูลจึงจำเป็นต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังเนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของโครงการฯ เท่านั้น โดยตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการฯ ผู้ประเมินผลภายนอกจะเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อตอบคำถามวิจัยตามกรอบการประเมินผลที่ได้กำหนดไว้ และเพื่อให้การประเมินผลกระทบบนโครงการฯ ครั้งนี้มีความสมบูรณ์

**การประเมินผลโครงการ “Chevron Enjoy Science: สนุกวิทย์ พลังคิด เพื่ออนาคต” มุ่งเน้นการประเมินผลกระทบบนโครงการฯ ในสองส่วนหลักของโครงการฯ คือ STEM และ TVET ในประเด็นดังต่อไปนี้**

### A. สะเต็มศึกษา (STEM)

- 1 กระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูและระบบที่เลี้ยงในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการและกระบวนการสืบเสาะสำหรับครูคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทำให้ครูมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้และปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นหรือไม่
- 2 เอกสารประกอบหลักสูตรการพัฒนาวิชาชีพครู จะพัฒนาให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นหรือไม่
- 3 การมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ของครูที่เพิ่มขึ้นและการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นหรือไม่
- 4 ผลสัมฤทธิ์ในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้นักเรียนเลือกศึกษาต่อในสายสะเต็มและทักษะอาชีพเพิ่มขึ้นหรือไม่
- 5 การเลือกศึกษาต่อในสายสะเต็มและทักษะอาชีพส่งผลให้จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาจากสายสะเต็มและทักษะอาชีพมีจำนวนเพิ่มขึ้นหรือไม่

### B. TVET— สะเต็มศึกษาสำหรับการพัฒนาทักษะอาชีพ (STEM FOR TVET)

- 1 กระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูและระบบที่เลี้ยงในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะโดยใช้โครงการเป็นฐานสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เป็นการส่งเสริมสมรรถนะและการจัดการเรียนรู้ของครูได้ดีขึ้นหรือไม่
- 2 คู่มือประกอบหลักสูตรการพัฒนาวิชาชีพครูมีความเกี่ยวข้องกับหลักสูตรมาตรฐานและพัฒนาสมรรถนะและการจัดการเรียนรู้ของครูได้หรือไม่
- 3 หลักสูตรที่มีความสอดคล้องมากขึ้นและการจัดการเรียนรู้ของครูที่ดีขึ้นสามารถช่วยพัฒนาการเรียนรู้อาชีวศึกษาแบบประยุกต์ของนักเรียนได้หรือไม่

### C. TVET— การพัฒนาทักษะที่จำเป็นและองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีเฉพาะทางสาขาของช่างเทคนิค (TECHNICAL TVET)

- 1 การพัฒนาทักษะ ความสามารถ และประสบการณ์ของนักเรียนส่งผลต่อความพร้อมในการทำงานเพิ่มขึ้นหรือไม่
- 2 การพัฒนาความพร้อมในการทำงานที่เพิ่มขึ้น สามารถพัฒนาคุณภาพของทักษะอาชีพในตลาดแรงงานหรือไม่
- 3 การพัฒนาสมรรถนะของครู หลักสูตรที่มีความเกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม การพัฒนาหลักสูตรการอบรมระยะสั้น และการสนับสนุนการฝึกงานในสถานประกอบการมีผลในการพัฒนาทักษะ ความสามารถ และประสบการณ์ของนักเรียนได้หรือไม่
- 4 การพัฒนาทักษะ ความสามารถ และประสบการณ์ของนักเรียนส่งผลต่อความพร้อมในการทำงานเพิ่มขึ้นหรือไม่
- 5 การเตรียมความพร้อมตลาดแรงงานด้วยการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานมีผลต่อคุณภาพและทักษะในการทำงานซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานหรือไม่

## คณะนักวิจัยไทย จาก 15 มหาวิทยาลัย (National Research Team – NRT)

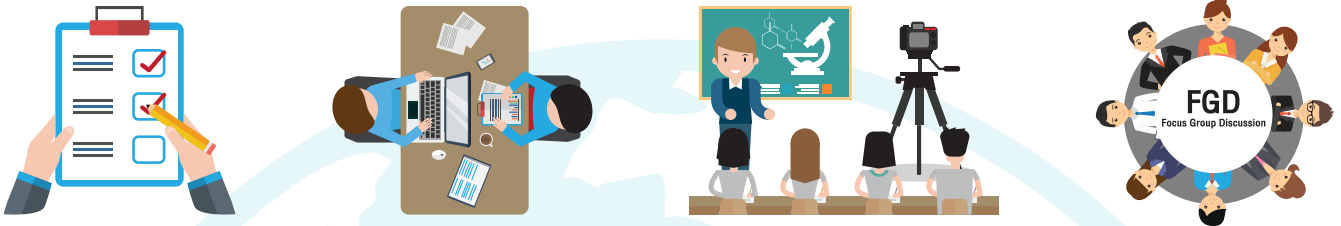
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

## ระเบียบวิธีการประเมินผลและแหล่งของข้อมูล

การประเมินผลครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสานทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเพื่อสร้างความเข้าใจอย่างถ่องแท้และครบถ้วนในการประเมินผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินโครงการฯ โดยการประเมินผลครั้งนี้ มีกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มคือ กลุ่มโรงเรียนที่ดำเนินกิจกรรมภายใต้โครงการฯ หรือเรียกว่า “Treatment” และกลุ่มโรงเรียนที่ดำเนินกิจการในรูปแบบปกติ หรือเรียกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ “Control” ซึ่งองค์กร MSI ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis - PCA) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวนมาก พร้อมค้นหาว่าตัวแปรเหล่านั้นสามารถรวมกลุ่มกันได้หรือไม่ ซึ่งจะกลายเป็นองค์ประกอบเดียวกัน สถิติอนุมาณถูกใช้เพื่อทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละตัวชี้วัดหลักระหว่างโรงเรียนที่เป็นกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการฯ และโรงเรียนที่เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ เช่น การทดสอบค่าที (t-test) นอกจากนี้ ยังใช้การวิเคราะห์ที่เรียกว่า Difference in Differences (DiD) ในส่วนของสะเต็ม (STEM) จะจำแนกตามปีที่ดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ

ข้อมูลปฐมภูมิในการประเมินผลประกอบด้วย การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียน การสำรวจความคิดเห็นของครู การสังเกตชั้นเรียน การสนทนากลุ่ม และการสัมภาษณ์ครู ข้อมูลจากการสำรวจเชิงปริมาณจะถูกรวบรวมจากทั้งกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการฯ และกลุ่มเปรียบเทียบในทุก ๆ ด้านของการประเมินผล การสังเกตชั้นเรียนจะถูกดำเนินการโดยใช้ UTeach Observational Protocol (UTOP) ซึ่งใช้เพื่อประเมินผลคุณภาพโดยรวมของการจัดการเรียนการสอน UTOP ได้รับการพัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเท็กซัสออสติน (The University of Texas at Austin) ในการประเมินประสิทธิภาพของการสอนโดยให้คุณค่ากับวิธีการสอนที่มีความแตกต่างหลากหลาย (UTeach, 2017) ในการประเมินผลครั้งนี้ เครื่องมือในการสังเกตชั้นเรียน UTOP ถูกปรับให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย และได้มีการทดสอบก่อนนำไปใช้จริง

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) และการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (V-NET) เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่มีความสำคัญตามวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายของการประเมินผลครั้งนี้ ทั้งนี้ O-NET จะวัดความสามารถด้านความรู้และความคิดของนักเรียน เมื่อสิ้นสุดการศึกษาในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และ มัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการประเมินผลใน 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ส่วน V-NET ใช้เพื่อวัดความสามารถด้านความรู้และความคิดของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช. 3) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 (ปวส. 2) สำหรับกระบวนการประเมินผลครั้งนี้จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล O-NET ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ V-NET ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช. 3) และจะแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรายงานการประเมินผลระยะกลาง (midline) และระยะสิ้นสุดโครงการ (endline) ต่อไป



## การเลือกโรงเรียนและขนาดกลุ่มตัวอย่าง

องค์กร MSI ได้ทำการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างโดยการจับคู่และเลือกโรงเรียนที่มีลักษณะเทียบเคียงกัน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเปรียบเทียบและกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการฯ คุณลักษณะหลักในการเลือกโรงเรียนประกอบด้วย จังหวัด / ภูมิภาค ลักษณะความเป็นเมืองหรือชนบท ขนาดของโรงเรียน สังกัด และคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ โดยมีกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนทั้งสิ้น 266 โรงเรียน นักเรียนจำนวน 14,599 คน และครูจำนวน 629 คน จาก 54 จังหวัดทั่วประเทศที่เข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งระเบียบวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างทำให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรครูและนักเรียนเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์

### ตารางที่ 1: ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือวิจัย	STEM Component		TVET Component			
			STEM for TVET		Technical TVET	
	โรงเรียน	กลุ่มตัวอย่าง	โรงเรียน	กลุ่มตัวอย่าง	โรงเรียน	กลุ่มตัวอย่าง
แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน	206	9,697	60	2,681	41	2,221
แบบสอบถามความคิดเห็นครู	192	406	59	103	40	120
แบบสังเกตชั้นเรียน	215	448	54	94	N/A	N/A
การสนทนากลุ่ม	N/A	N/A	60	61	41	41
การสัมภาษณ์ครู	215	448	60	94	41	116

## การมีส่วนร่วมของพันธมิตรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

การประเมินผลครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างดีจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายภาคส่วน ได้แก่ คณะนักวิจัยไทยซึ่งประกอบด้วย อาจารย์และนักวิจัยจาก 15 มหาวิทยาลัยในทุกภูมิภาคทั่วประเทศ ที่มีบทบาทสำคัญในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล อีกทั้งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ที่ให้ข้อมูลผลคะแนน O-NET และ V-NET ซึ่งส่งผลให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นหนึ่งในการวิจัยประเมินผลด้านการศึกษาที่มีขนาดใหญ่โครงการหนึ่งของประเทศ อนึ่ง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ภายใต้กระทรวงศึกษาธิการมีบทบาทสำคัญในการพิจารณาบทบาทรูปแบบการวิจัยและการแปลผล นอกจากนี้สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) และ มหาวิทยาลัยหลายแห่งจากทั่วประเทศได้มีส่วนร่วมในการพิจารณาการออกแบบการวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย โดยองค์กร MSI ได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อนำเสนอข้อค้นพบเบื้องต้นและรับฟังข้อเสนอแนะในระดับพื้นที่ ทั้งนี้ ผู้ประเมินผลโครงการฯ จะยังคงยึดถือการทำงานโดยอาศัยความร่วมมือจากกลุ่มองค์กรพันธมิตรที่เกี่ยวข้อง

## ข้อพิจารณาทางจริยธรรมและการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

องค์กร MSI ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินกิจกรรมตามแผนการประเมินผลจากคณะกรรมการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์ประจำมหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะกรรมการฯ ได้ตรวจสอบรูปแบบการวิจัยและกระบวนการเก็บข้อมูล การบริหารจัดการ การวิเคราะห์ข้อมูล และกระบวนการรายงานผลการวิจัย เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้รับการปฏิบัติที่เป็นไปตามจริยธรรมการวิจัย และอนุมัติการเก็บข้อมูลในจังหวัดขอนแก่นโดยนับเป็นการทดสอบเครื่องมือวิจัยรวมถึงระบบการจัดการข้อมูลของการประเมินผลในครั้งนี้ ซึ่งต่อมาได้ขยายการเก็บข้อมูลไปยังจังหวัดอื่น ๆ นอกจากนี้ องค์กร MSI ยังได้รับการอนุมัติจาก Chesapeake IRB ซึ่งมีประสบการณ์การพิจารณาการวิจัยในมนุษย์ระดับนานาชาติ ให้เป็นคณะกรรมการพิจารณาบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในการกำกับและตรวจสอบแผนการวิจัย รวมถึงกระบวนการเพื่อปกป้องสิทธิและสวัสดิภาพของผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้



## ข้อค้นพบหลัก

ในภาพรวม โครงการ “Chevron Enjoy Science: สนุกวิทย์ พลังคิด เพื่ออนาคต” ได้รับข้อมูลจากการประเมินผลขั้นพื้นฐานที่แสดงถึงคุณค่าของการดำเนินโครงการฯ ในระยะที่ผ่านมา ข้อค้นพบของการประเมินผลที่เกิดขึ้นในขณะที่กำลังมีการดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ ทั้งส่วน STEM และ STEM for TVET แสดงให้เห็นถึงผลกระทบของการดำเนินการของโครงการฯ โดยภาพรวมพบว่าโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ มีผลการประเมินในระดับดีกว่าโรงเรียนในกลุ่มเปรียบเทียบ

ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกเป็นรายชื่อที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสามประเภท ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นครู และแบบสังเกตชั้นเรียน โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ และ กลุ่มเปรียบเทียบในส่วน STEM และ STEM for TVET

ในส่วนของ STEM แสดงผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ในข้อคำถามจำนวน 65 ข้อ ในขณะที่โรงเรียนกลุ่มเปรียบเทียบมีการแสดงผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 2 ข้อเท่านั้น สำหรับ STEM for TVET แสดงผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ในข้อคำถามจำนวน 41 ข้อ ในขณะที่โรงเรียนกลุ่มเปรียบเทียบมีแสดงผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 1 ข้อ

ส่วนงานของโครงการ Chevron Enjoy Science ได้แก่ STEM STEM for TVET และ Technical TVET อยู่ในขั้นตอนการดำเนิน กิจกรรมในโครงการฯ ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำระยะเวลาดำเนินการโครงการฯ มาพิจารณาประกอบการประเมินผลโครงการฯ ในครั้งนี้

ตารางที่ 2: ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายชื่อที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับ STEM และ STEM for TVET

STEM ปีที่ 1:	โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ (ข้อ)	โรงเรียนกลุ่มเปรียบเทียบ (ข้อ)
แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน	2	1
<b>STEM ปีที่ 2:</b>		
แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน	21	1
แบบสอบถามความคิดเห็นครู	3	0
แบบสังเกตชั้นเรียน	8	0
<b>STEM ปีที่ 3:</b>		
แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน	26	0
แบบสอบถามความคิดเห็นครู	2	0
แบบสังเกตชั้นเรียน	3	0
<b>รวม</b>	<b>65</b>	<b>2</b>
<b>STEM for TVET:</b>		
แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน	23	1
แบบสอบถามความคิดเห็นครู	10	0
แบบสังเกตชั้นเรียน	8	0
<b>รวม</b>	<b>41</b>	<b>1</b>

## ผลการประเมิน STEM

ผลการประเมิน STEM พบว่า มีทิศทางที่เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแสดงผลในการสอบถามนักเรียนของกลุ่มโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ทั้งสามปีที่ดำเนินโครงการ (ปีที่ 1 ปีที่ 2 และ ปีที่ 3) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากนี้ ยังพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการสอบถามความคิดเห็นครูและการสังเกตชั้นเรียนในปีที่ 2 และ ปีที่ 3 อีกด้วย

ทั้งนี้ โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ในรุ่นแรก เรียกว่า “โรงเรียนปีที่ 1” เนื่องจากโรงเรียนเหล่านี้เข้าร่วมในโครงการฯ ตั้งแต่ปีที่ 1 และได้เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาด้าน STEM เป็นระยะเวลามากกว่า 2 ปี สำหรับ “โรงเรียนปีที่ 2” เป็นโรงเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาด้าน STEM เป็นระยะเวลาใกล้เคียง 2 ปี และ “โรงเรียนปีที่ 3” เป็นโรงเรียนที่เพิ่งเข้าร่วมกิจกรรมในช่วงเวลาที่มีการเก็บข้อมูล

### STEM: ข้อค้นพบหลัก

- 01** นักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ทุกรุ่น มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม ได้รับการส่งเสริมให้มีความร่วมมือระหว่างการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนระหว่างที่มีการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์
- 02** นักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ทุกรุ่น มี “ความมั่นใจ” มากขึ้นในการเรียนรู้เนื้อหาและรับรู้ว่าจะสามารถ “ทำได้ดี” ในทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีความต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชั้นสูงนั้นมีอัตราส่วนเพิ่มขึ้น และนักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ในปีที่ 1 และ ปีที่ 2 เชื่อว่าวิชาวิทยาศาสตร์จะช่วยให้พวกเขาได้งานทำที่ดีในอนาคต
- 03** ครูมากกว่าร้อยละ 70 จากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ในทุกรุ่นของ STEM ได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และนำการทดลองมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ในขณะที่ครูร้อยละ 50 ในกลุ่มเปรียบเทียบ ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายและมอบหมายงานให้แก่ นักเรียนเป็นรายบุคคล
- 04** ร้อยละ 29 ของครูคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมโครงการฯ ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและมอบหมายชิ้นงานที่ร่วมกันระดมความคิด ในขณะที่มีเพียงร้อยละ 19 ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่ใช้วิธีการเรียนการสอนแบบมอบหมายให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม
- 05** ร้อยละ 37 ของครูในกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการฯ ในปีที่ 2 ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้นักเรียนคิดเชิงวิพากษ์ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้สืบเสาะด้วยตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์ ในขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบพบเพียงร้อยละ 26 นอกจากนี้ ยังพบว่า การเรียนรู้แบบการแก้ไขปัญหาโจทย์ในวิชาคณิตศาสตร์มีอัตราที่สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอีกด้วย (ร้อยละ 25 และ ร้อยละ 13 ตามลำดับ)

ประเด็นที่น่าสนใจคือ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ในด้านการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ทักษะของผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และการเข้าศึกษาต่อในสายที่มีความเกี่ยวข้องกับสะเต็ม ทั้งนี้ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยครูที่ผ่านการอบรมจากโครงการฯ แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์เชิงบวกในการเข้าร่วมกิจกรรมนอกเหนือหลักสูตรในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างกระตือรือร้นตลอดจนมีความตั้งใจและรู้สึกตื่นตัวที่มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และเห็นคุณค่าในการประยุกต์ได้เรียนรู้ในห้องเรียนสู่การดำเนินชีวิตประจำวันและก้าวทันโลก

ผลจากการสังเกตชั้นเรียน (UTOP) แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านโครงสร้างของบทเรียน โดยพบในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการฯ ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ และข้อมูลเชิงคุณภาพสนับสนุนว่าครูส่วนใหญ่ในกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการฯ มีการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะมาใช้ในการสอน มีการนำแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง เช่นการอภิปรายร่วมกับเพื่อนและการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน การร่วมกิจกรรมการปฏิบัติทางการทดลองวิทยาศาสตร์ การทำกิจกรรมกลุ่มและการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้



## ผลการประเมิน STEM for TVET

เพียงหนึ่งปีหลังจากการดำเนินกิจกรรมในโครงการฯ ผลการประเมิน STEM for TVET แสดงให้เห็นผลลัพธ์ของการดำเนินโครงการฯ ในเชิงบวกอย่างชัดเจน กลุ่มโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ มีค่าตัวชี้วัดที่สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบกับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกตัวชี้วัดหลัก และไม่พบว่ากลุ่มเปรียบเทียบกับมีค่าตัวชี้วัดใดที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลที่เด่นชัดที่สุดคือด้านการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้อิงของครู ซึ่งผลการประเมินมีความสอดคล้องกัน จากการตรวจสอบแบบสอบถามโดยใช้เครื่องมือวิจัยทั้ง 3 ประเภท คือ การสังเกตชั้นเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นครู และแบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน

### STEM for TVET: ข้อค้นพบหลัก

- 01** ร้อยละ 64 ของนักเรียนจากวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ มีทัศนคติว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่พวกเขาชื่นชอบ และอีกกว่าร้อยละ 90 แสดงความคิดเห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สนุก ซึ่งมีความสอดคล้องกับความเห็นของครูวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ และอีกร้อยละ 95 ที่ระบุว่านักเรียนของตนสนุกกับการเรียนวิทยาศาสตร์
- 02** ร้อยละ 88 ของนักเรียนในวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ แสดงความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยมอบหมายให้ทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการเน้นย้ำถึงการปลูกฝังการเรียนรู้ร่วมกัน อีกทั้งเป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- 03** จากเครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสามวิธี พบว่าร้อยละ 84 ของครูวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สู่การทำงานจริงได้อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ ยังพบว่าร้อยละ 95 ของครูในวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ สามารถจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนให้มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้
- 04** จากการสังเกตชั้นเรียน พบว่าร้อยละ 44 ของครูในวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ ใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะโดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยครูในวิทยาลัยกลุ่มเปรียบเทียบกับมีการจัดการสอนเช่นนี้เพียงร้อยละ 24
- 05** ร้อยละ 67 ของครูในวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ นำเสนอรูปแบบชั้นเรียนที่มีความชัดเจนเกี่ยวกับโครงสร้างในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนและการสำรวจแนวคิดเชิงลึก ตลอดจนสนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนด้วยความกระตือรือร้น เมื่อเทียบกับครูในวิทยาลัยกลุ่มเปรียบเทียบกับมีเพียงร้อยละ 42

จากการสำรวจข้อมูล STEM for TVET แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยเทคนิคและอาชีวศึกษาโดยทั่วไปได้รับการพัฒนาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาที่มีความเชี่ยวชาญน้อยมาก และการดำเนินกิจกรรมภายใต้โครงการฯ ในปัจจุบันได้ส่งผลกระทบต่อครูและนักเรียน ข้อมูลเชิงคุณภาพสนับสนุนถึงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนกับสถานการณ์การทำงานจริง แรงจูงใจที่มีมากขึ้นในการเรียนรู้โดยการสร้างความเชื่อมโยงกับวิชาที่เป็นนามธรรม กลุ่มวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ มีการใช้กรณีศึกษาและวัสดุอุปกรณ์จากสถานประกอบการในการสาธิตแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เห็นได้อย่างชัดเจน (ร้อยละ 70 ในกลุ่มเข้าร่วมโครงการฯ และ ร้อยละ 30 ในกลุ่มเปรียบเทียบ) ยิ่งไปกว่านั้นครูวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ จำนวนกว่าร้อยละ 95 อธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้ในบทเรียนเพื่อชีวิตประจำวัน ซึ่งทำให้เกิดทักษะที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมมากขึ้น ในขณะที่ในกลุ่มเปรียบเทียบพบเพียงร้อยละ 70

ข้อมูลเชิงคุณภาพที่เก็บรวบรวมมาจากการสนทนากลุ่มของนักเรียนและจากการสัมภาษณ์ครูให้หลักฐานที่ชัดเจนถึงความชื่นชอบในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกของโครงการฯ เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมซึ่งเป็นการบรรยายที่ถูกใช้ในวิทยาลัยกลุ่มเปรียบเทียบ การปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมและถูกกล่าวถึงมากที่สุดจากนักเรียน ทั้งในวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ และวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มเปรียบเทียบท้ายที่สุด ครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการฯ โดยส่วนใหญ่มีการมอบหมายแบบฝึกหัดที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มในชั้นเรียน (ร้อยละ 50) ในขณะที่ครูในกลุ่มเปรียบเทียบจะมอบหมายงานในชั้นเรียนที่ให้นักเรียนทำในระดับบุคคลเป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70)

## ผลการประเมินการพัฒนาทักษะที่จำเป็นและองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีเฉพาะทางสาขาของช่างเทคนิค (TECHNICAL TVET)

ผลการประเมิน Technical TVET ในครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานของการเก็บข้อมูล แสดงให้เห็นว่าวิทยาลัยที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างของการประเมินผลครั้งนี้มีความเป็นคู่เทียบที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเป็นอย่างดี อันจะนำไปสู่การได้ข้อมูลการประเมินผลที่มีความแม่นยำในระยะกลาง (midline) ไปจนถึงระยะสิ้นสุดโครงการ (endline)

สามารถดาวน์โหลดรายงานการประเมินข้อมูลพื้นฐานฉบับสมบูรณ์ได้ที่ : <http://www.enjoy-science.org/me/>

### พันธมิตรโครงการ เชฟรอน สนุกวิทย์ พลังคิด เพื่ออนาคต

