

คู่มือนิเทศ

มุ่งพัฒนาครูคณิตศาสตร์
เสริมศักยภาพผู้เรียน สู่ศตวรรษที่ 21



นางรวิกานต์ โพธิ์ศรี

ศึกษานิเทศก์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1

คำนำ

คู่มือนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาครูคณิตศาสตร์เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้บริหารสถานศึกษา และครูคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับศึกษาแนวทางการนิเทศภายในสถานศึกษาสำหรับเสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ศึกษานิเทศก์ใช้เป็นคู่มือในการนิเทศ เพื่อส่งเสริมครูคณิตศาสตร์ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process/Skill) และด้านจิตพิสัย (Affective)โดยมุ่งหวังให้ครูคณิตศาสตร์มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับด้านความรู้(Knowledge), ด้านทักษะ/กระบวนการ(Process/Skill) และด้านจิตพิสัย (Affective) สำหรับนำไปส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะกระบวนการ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และเจตคติที่ดีต่ออาชีพโดยสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบสนองจุดเน้นยุทธศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา ครูคณิตศาสตร์ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ศึกษานิเทศก์ตลอดจนผู้สนใจ ฯลฯ หากคู่มือการนิเทศนี้ได้ผลหรือมีความคิดเห็นประการใด ขอได้โปรดท่านผู้ศึกษาให้ข้อเสนอแนะ จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ปรับปรุงคู่มือนี้ให้เกิดประสิทธิผลในการปฏิบัติการนิเทศต่อไป

นางรวีกานต์ โพธิ์ศรี

ศึกษานิเทศก์ สพป.ศรีสะเกษ เขต 1

คำชี้แจง

ด้วยความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รุนแรง ของโลกในปัจจุบัน นิสัยใฝ่เรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อการรับมือต่อภาวะการแข่งขันทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีทำให้การศึกษาไม่ได้เป็นไปแค่การเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อศึกษาหาความรู้จากตำรา เพราะความรู้ไม่สามารถเรียนรู้ได้หมดในห้องเรียน เพราะความรู้มีมากมายมหาศาลเกินกว่าที่มนุษย์จะเรียนรู้กันได้หมด ต่อวิธีการเรียนรู้ต่างหากที่จะสามารถนำไปพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาตนเองและช่วยผู้อื่นต่อไป (คณะผู้วิจัยเครื่องมือเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21, 2558)

อย่างไรก็ดีด้วยสภาวะที่งบประมาณด้านการศึกษาใกล้ “ชนพวดาน” และปริมาณข้อมูลและความรู้จำนวนมหาศาลที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ประเทศไทยจำเป็นต้องค้นหายุทธศาสตร์ใหม่ในการพัฒนาระบบการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ดังที่ ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช กล่าวว่า “การศึกษาที่ถูกต้องสำหรับศตวรรษใหม่ ต้องเรียนให้บรรลุทักษะ คือ ทำได้ต้องเรียนเลย จากรู้วิชาไปสู่ทักษะในการใช้ชีวิตเพื่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริงการเรียนจึงต้องเน้นเรียนโดยการลงมือทำ หรือการฝึกฝนนั่นเอง และคนเราต้องฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นตลอดชีวิต” (วิจารณ์ พานิช, 2555) บุคคลสำคัญที่สุดในกระบวนการพัฒนาการศึกษาและพัฒนารการเรียนรู้ ก็คือ “ครู” ครูยังคงเป็นผู้ที่มีความหมายและปัจจัยสำคัญมากที่สุดในห้องเรียน และเป็นผู้ที่มีความสำคัญต่อคุณภาพการศึกษา ทั้งนี้เพราะคุณภาพของผู้เรียนขึ้นอยู่กับคุณภาพของครู (McKinsey, 2007; วรากรณ์ สามโกเศศ, 2553; ดิเรก พรสีมา, 2554)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการมุ่งพัฒนาครูคณิตศาสตร์เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงได้จัดทำคู่มือนิเทศมุ่งพัฒนาครูคณิตศาสตร์เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ผู้บริหารสถานศึกษาและครูคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับศึกษาแนวทางการนิเทศภายในสถานศึกษา สำหรับเสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ศึกษานิเทศก์ใช้เป็นคู่มือในการนิเทศ เพื่อส่งเสริมครูคณิตศาสตร์โดยมุ่งหวังให้ครูคณิตศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจ สำหรับนำไปส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนให้มีความรู้ทักษะกระบวนการ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และเจตคติที่ดีต่ออาชีพโดยสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบสนองจุดเน้นยุทธศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ คู่มือนิเทศที่จัดทำขึ้นมีจำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านความรู้(Knowledge) 2) ด้านทักษะ/กระบวนการ(Process/Skill) 3) ด้านจิตพิสัย(Affective)

การศึกษาเอกสาร ให้ศึกษาเอกสารเรียงลำดับให้ครบทั้ง 3 ด้าน โดยศึกษาแนวคิด จุดประสงค์ ก่อนทำการศึกษารายละเอียดในเอกสารแต่ละเล่มให้ครบทุกเล่ม

คู่มือนิเทศมุ่งพัฒนาครูคณิตศาสตร์เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการยกระดับคุณภาพครูคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ด้านความรู้(Knowledge),ด้านทักษะ/กระบวนการ(Process/Skill) และด้านจิตพิสัย(Affective) อีกทั้งยังเสริมศักยภาพโดยเน้นที่ตัวผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21

แนวคิด

การนิเทศครูคณิตศาสตร์เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 เป็นการส่งเสริม สนับสนุนการ พัฒนาสถานศึกษาผู้บริหาร ครู และผู้เรียนให้เติบโตตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของครูคณิตศาสตร์และ ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เกิดประสิทธิภาพในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนซึ่งเป็นการนิเทศติดตาม และประเมินผลเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา แบบกัลยาณมิตร ให้คำปรึกษาชี้แนะ แนะนำเป็นพี่เลี้ยง ให้กับผู้บริหาร ครูคณิตศาสตร์และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการยกระดับคุณภาพครู คณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ/กระบวนการ(Process/Skill)และด้านจิต พินัย(Affective) อีกทั้งยังเสริมศักยภาพโดยเน้นที่ตัวผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 สำหรับ นำไปส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนให้มีความรู้ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์การคิดสร้างสรรค์และเจตคติที่ดี ต่ออาชีพโดยสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบสนองจุดเน้นยุทธศาสตร์ ของกระทรวงศึกษาธิการ

วัตถุประสงค์

- 1 เพื่อให้ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารสถานศึกษา มีแนวทางในการยกระดับคุณภาพครูคณิตศาสตร์
- 2 เพื่อให้ศึกษานิเทศก์ผู้บริหารสถานศึกษาและครูคณิตศาสตร์ดำเนินการพัฒนาตามแนวทางปฏิบัติเพื่อ พัฒนาผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 อย่างต่อเนื่องและทันสมัย

ตอนที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและความเป็นมา

กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดจุดเน้นยุทธศาสตร์ในการพัฒนา และให้ความสำคัญกับแนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ทุกคนจะต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การเรียนรู้ 3r 7c 3r คืออ่านออก(Reading) เขียนได้(Writing) และคิดเลขเป็น (Arithmetic) 7C ได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมทักษะด้านการสร้างสรรค์ (Creativity and Innovation) 3) ทักษะด้านความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรมและความแตกต่างทางกระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) 4) ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) 5) ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy Communications) 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) 7) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษเขต 1 เห็นถึงความสำคัญ 3 ด้านคือด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process/Skill) และด้านจิตพิสัย(Affective) อีกทั้งยังเสริมศักยภาพโดยเน้นที่ตัวผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21

ในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องเปลี่ยนแปลงโดยเริ่มจากตัวครู ครูต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเองจาก “ผู้สอน” เป็น “ผู้อำนวยการจัดการเรียนรู้” และจัดการให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ตนถนัด โดยครูจะเปรียบเสมือนโค้ชหรือผู้อำนวยการความสะดวกให้กับผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 นั้นต้องปรับเปลี่ยนจาก “การสอน” เป็น “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้” โดยครูต้องดำเนินการบูรณาการหลักสูตรที่ผู้เรียนควรต้องรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด ครูสอนน้อยลงเพื่อให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น (teach Less Learn More) และสอดคล้องกับนโยบายตามโครงการ “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” ของกระทรวงศึกษาธิการ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้เรียกว่า “การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ”(Child Center)

วัตถุประสงค์

คู่มือนี้เทศ มุ่งพัฒนาครูคณิตศาสตร์เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 การนิเทศเพื่อส่งเสริมครูคณิตศาสตร์ ความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process/Skill) และด้านจิตพิสัย (Affective) นี้

เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครูคณิตศาสตร์ และศึกษานิเทศก์ นำไปใช้ในการดำเนินงานจัดกิจกรรมและการนิเทศครูที่ได้รับมอบหมายให้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เป้าหมายในการพัฒนา

เป้าหมายเชิงปริมาณ ร้อยละ 100 ของครูคณิตศาสตร์/ ผู้บริหารสถานศึกษาได้รับการพัฒนาจากการนิเทศเพื่อส่งเสริม ความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process/Skill) และด้านจิตพิสัย(Affective) เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21

เป้าหมายเชิงคุณภาพ ครูคณิตศาสตร์/ผู้บริหารสถานศึกษาและศึกษานิเทศก์ นำไปใช้ในการ
ดำเนินงานจัดกิจกรรมและนิเทศครูที่ได้รับมอบหมายให้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เสริม
ศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21

ตอนที่ 2

การนิเทศการศึกษา

การนิเทศมีรูปแบบที่หลากหลาย เมื่อพิจารณาจากอดีตมาถึงปัจจุบันจะพบว่ามีความหลากหลายของการนิเทศที่แตกต่างกันตามยุคสมัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ แต่เนื่องจากรูปแบบ และลักษณะการนิเทศไม่แตกต่างกันนัก คือจะเน้นการนิเทศแบบตรวจตรา และแบบประชาธิปไตยเป็นส่วนใหญ่ จึงไม่ได้แยกตามยุคสมัย แต่แบ่งการนิเทศตามรูปแบบการนำไปใช้แทน

1. รูปแบบการนิเทศ

แฮริส (Harris,1985) แบ่งการนิเทศตามลักษณะที่เด่นของการนิเทศ ได้ 2 แบบ ดังนี้

1. การนิเทศแบบเน้นการให้คำแนะนำ(Tractive Supervision) แบบนี้ผู้นิเทศจะให้คำแนะนำให้ผู้ได้รับการนิเทศนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การนิเทศแบบเน้นความเป็นพลวัต (Dynamic Supervision) แบบนี้ผู้นิเทศจะจุดประกายทางด้านความคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้ได้รับการนิเทศนำไปปฏิบัติ ผู้ได้รับการนิเทศสามารถใช้ความรู้ความสามารถตลอดจนประสบการณ์ที่ตนเองมีมาปรับปรุงการสอนตามความเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง

ดี เทนเนอร์ และ แอล เทนเนอร์ (D. Tanner and L. Tanner,1987) แบ่งการนิเทศตามลักษณะของผู้นิเทศได้ 4 แบบ ดังนี้

1. การนิเทศแบบตรวจตรา(Inspection Supervision) การนิเทศแบบนี้เป็นแบบเก่าแก่ที่มีใช้นาน ผู้นิเทศจะตรวจการทำงานของสถานศึกษาให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ระเบียบของหลักสูตรที่กำหนดไว้

2. การนิเทศแบบเน้นผลงาน (Supervision as Production) การนิเทศแบบนี้จะดูผลงานของสถานศึกษาว่าสามารถผลิตผู้เรียนออกสู่สังคมอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่มากนักเพียงใด บางคนเรียกการนิเทศแบบวิทยาศาสตร์ เพราะมีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน

3. การนิเทศแบบคลินิก (Clinical Supervision) การนิเทศแบบนี้เน้นที่การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนในลักษณะที่พิจารณาและแก้ไขตามความเหมาะสมของผู้ได้รับการนิเทศแต่ละแห่ง จึงคล้ายกับการรักษาอาการเจ็บป่วยของคนไข้ ให้มีการฟื้นฟูสภาพได้ดีขึ้น แต่การนิเทศการศึกษามุ่งให้ผู้ได้รับการนิเทศเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสม โดยผู้นิเทศและผู้ได้รับการนิเทศจะได้พบปะเผชิญหน้ากันและรับคำแนะนำไปปรับใช้ตามความเหมาะสมและความจำเป็นเพื่อประโยชน์ของการใช้งาน

4. การนิเทศแบบเน้นการพัฒนา (Developmental Supervision) การนิเทศแบบนี้เน้นพัฒนาผู้ได้รับการนิเทศ ให้มีความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาของตนเองได้ ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในสถานศึกษา กลิคแมน(Glickmam,1981) ได้แบ่งวิธีการนิเทศแบบนี้ เป็น 3 วิธีคือวิธีที่มีการชี้แนะ ไม่มีการชี้แนะ และวิธีผสมผสาน โดยพิจารณาตามความสามารถของผู้ได้รับการนิเทศ

การนิเทศในประเทศไทยมีการนำรูปแบบการนิเทศของต่างประเทศมาใช้ขณะเดียวกันก็มีการพัฒนารูปแบบการนิเทศของตนเองขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพสังคมของไทย ซึ่งมีรูปแบบหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

การนิเทศการสอนแบบคู่สัญญา

การนิเทศการสอนแบบคู่สัญญา(Buddy Supervision)(บุรุษย์ ศิริมหาสาคร, 2552, Online) คือ การนิเทศโดยตรงที่เปิดโอกาสให้ครู 2 คน ได้ดึงเอาศักยภาพทางการสอนที่มีอยู่ในตัวของแต่ละคนออกมา แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน โดยเริ่มต้นจากการจับคู่สัญญา เพื่อสร้างมิตรสัมพันธ์อันดีต่อกัน และใช้สัมพันธ์ภาพอันดีนี้ เป็นตัวนำไปสู่กิจสัมพันธ์หรือความสำเร็จในการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบนี้ใช้ระบบ กระบวนการทำงานแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Group Process) และใช้แนวคิดที่มุ่งทั้งการพัฒนาคนและพัฒนา งาน คือ เน้นมิตรสัมพันธ์ (Concern for People) และกิจสัมพันธ์(Concern for Production)เป็นหลัก เพราะทุกคนย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่ในตัวเอง โดยถ้ามีความชอบที่เหมือนกันจะทำให้เป็นเพื่อนกันได้ ง่ายขึ้น การนิเทศก็จะเป็นไปอย่างราบรื่น

การนิเทศการสอนแบบกัลยาณมิตร

การนิเทศการสอนแบบกัลยาณมิตร (อัญชลี ธรรมะวิธิกุล, 2009, Online) เป็นการชี้แนะและ ช่วยเหลือด้านการเรียนการสอนในกลุ่มเพื่อนครูด้วยกัน มีหลักการนิเทศที่เน้นประเด็นสำคัญ 4 ประการ คือ

1) การสร้างศรัทธา ผู้นิเทศจะต้องสร้างศรัทธา เพื่อให้เพื่อนครูยอมรับและเกิดความสนใจที่จะใฝ่รู้ที่ใฝ่ปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียนรู้

2) การสาธิตรูปแบบการสอน ผู้ให้การนิเทศจะต้องแสดงให้เห็นที่ประจักษ์ชัดว่า การสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นสามารถปฏิบัติและทำได้จริงๆ และเพื่อนครูสามารถนำรูปแบบไปประยุกต์ในชั้นเรียน ได้

3) การร่วมคิดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ จะต้องมีการพบปะกันอย่างสม่ำเสมอ มีการร่วมคิดแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งกันและกัน

4) การติดตามประเมินผลตลอดกระบวนการ ผู้นิเทศจะต้องบันทึกการนิเทศอย่างสม่ำเสมอ สังเกตและรับฟังข้อมูลป้อนกลับจากเพื่อนครูผู้รับการนิเทศ ศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข เพื่อสร้าง สังคมแห่งการเรียนรู้ขึ้นใหม่อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องสืบไป

จุดประสงค์ของการนิเทศแบบนี้ (สุนน ออมวิวัฒน์, 2545, หน้า217-220)เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้อย่างบูรณาการ ซึ่งประกอบด้วย การเปิดใจ การให้ใจ การร่วมใจ ตั้งใจสร้างสรรค์คุณภาพ และเงื่อนไขที่ไม่เน้น ปริมาณงานแต่เน้นคุณภาพ

รูปแบบการนิเทศของไทยจะมีลักษณะของความสัมพันธ์ทางใจเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยจะเป็น การช่วยเหลือกันอย่างจริงใจ เพื่อให้งานดำเนินไปในทิศทางที่ถูกต้องตามความต้องการของผู้นิเทศและผู้ ได้รับการนิเทศร่วมกัน

การนิเทศแบบร่วมพัฒนา

การนิเทศแบบร่วมพัฒนา(Cooperative Development Supervision) (ศิริวรรณ ฉายะเกษริน, 2542, Online) เป็นปฏิสัมพันธ์ทางการนิเทศระหว่างผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์และครูผู้สอน ในกระบวนการนิเทศการศึกษาที่มุ่งแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิค การนิเทศการสอนเป็นปัจจัยหลัก บนพื้นฐานของสัมพันธ์ภาพแห่งการร่วมคิด ร่วมทำ ฟังพา ช่วยเหลือ ยอมรับซึ่งกันและกัน ให้เกียรติและจริงใจต่อกันระหว่างผู้นิเทศ ผู้สอนและคู่สัญญา เพื่อร่วมกันพัฒนา ทักษะวิชาชีพ อันจะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา การนิเทศแบบนี้มุ่งแก้ปัญหา และ

พัฒนาการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ เพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนของผู้เรียน โดยการปรับปรุงการปฏิบัติงานของผู้สอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น

การนิเทศแบบสอนงาน

การนิเทศสอนงาน(Coaching) (อัญชลี ธรรมะวิธิกุล, 2009, Online) เป็นการนิเทศที่เน้นการพัฒนาผลการปฏิบัติงาน (Individual Performance) และพัฒนาศักยภาพ (Potential) ของครู การนิเทศแบบนี้จัดเป็นการสื่อสารอย่างหนึ่งซึ่งจะทำอย่างเป็นทางการและ/หรือไม่เป็นทางการก็ได้ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอน เป็นการสื่อสารแบบสองทาง (Two way Communication) ทำให้ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้ทำการสอนได้ร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การนิเทศแบบนี้จะก่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนงาน (Coach) และผู้ถูกสอนงาน (Coachee) ซึ่งการสอนงานที่ดีจะเกิดได้ก็ต่อเมื่อมีความพร้อม โดยเป็นความพร้อมของทั้งผู้สอนงานและผู้ถูกสอนงานร่วมกัน เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาครู ให้มีความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และคุณลักษณะเฉพาะตัว (Personal Attributes) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (Result Oriented) โดยจะต้องมีการตกลงยอมรับร่วมกัน (Collaborative) ระหว่างผู้นิเทศและครูผู้ได้รับการนิเทศ โดยการนิเทศการสอนงานจะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาผลการปฏิบัติงานของครูผู้สอนเป็นสำคัญ (Individual Performance)

2. กระบวนการนิเทศ

กระบวนการนิเทศ (Process of Supervision)(ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548, หน้า 39) หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินงานและการปฏิบัติงานการนิเทศอย่างมีระบบ มีการประเมินสภาพการทำงาน การจัดลำดับงานที่ต้องทำ การออกแบบงาน การประสานงาน ตลอดจนการอำนวยความสะดวกให้งานลุล่วงไป

กระบวนการนิเทศจะมีความสอดคล้องกับรูปแบบของการนิเทศ จึงขอกล่าวถึงกระบวนการที่เป็นสากล ซึ่งประเทศไทยได้นำมาใช้และพัฒนาเข้ากับกระบวนการการนิเทศของไทยเอง ควบคู่กับกระบวนการนิเทศที่ไทยคิดและพัฒนาขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กระบวนการนิเทศของแฮริส (Harris, 1985) เดิมแฮริสแบ่งกระบวนการไว้ 5 ขั้นตอนคือ กระบวนการวางแผน, กระบวนการจัดระเบียบงาน, กระบวนการนำ, การควบคุม และการประเมินผล ต่อมาได้พัฒนาให้มีความสมบูรณ์เหมาะสมกับการนิเทศมากขึ้น โดยเน้นการวางแผนการปฏิบัติงานมากกว่าการควบคุมงานเหมือนที่เคยแบ่งไว้ ทำให้มีขั้นตอนเพิ่มขึ้นเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้ (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548, หน้า 41 - 43)

1. การประเมินสภาพการทำงาน (Assessing) เป็นกระบวนการศึกษาถึงสภาพต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพื่อเป็นตัวกำหนดการเปลี่ยนแปลง มีกระบวนการย่อยๆ ดังนี้

- การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจะศึกษาถึงธรรมชาติและความสัมพันธ์ของเรื่องต่างๆ
- การสังเกตเป็นการมองสิ่งรอบตัวด้วยความละเอียดถี่ถ้วน
- การทบทวนเป็นการตรวจสอบสิ่งรอบตัวอย่างตั้งใจ
- การวัดพฤติกรรมการทำงาน
- การเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงาน

2. การจัดลำดับความสำคัญของงาน (Prioritizing) เป็นกระบวนการกำหนดความสำคัญของงานตามเป้าหมายวัตถุประสงค์และกิจกรรมตามลำดับความสำคัญ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- การกำหนดเป้าหมาย
- การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ
- การกำหนดทางเลือก
- การจัดลำดับความสำคัญของงาน

3. การออกแบบวิธีการทำงาน (Designing) เป็นกระบวนการวางแผนหรือกำหนดโครงการต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยประกอบด้วยกระบวนการย่อยๆ ดังนี้

- การจัดสายงานเป็นการจัดส่วนประกอบต่างๆของงานให้สัมพันธ์กัน
- การหาวิธีการนำเอาทฤษฎี หรือหลักการไปสู่การปฏิบัติ
- การเตรียมการต่างๆให้พร้อมที่จะทำงาน
- การจัดระบบการทำงาน
- การกำหนดแผนในการทำงาน

4. การจัดสรรทรัพยากร (Allocating Resources) เป็นกระบวนการกำหนดทรัพยากรต่างๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการทำงาน ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการย่อยๆ ดังนี้

- การกำหนดทรัพยากร ที่ต้องใช้ความต้องการของหน่วยงานต่างๆ
- การจัดสรรทรัพยากรไปให้หน่วยงานต่างๆ
- การกำหนดทรัพยากร ที่จำเป็นจะต้องใช้สำหรับความมุ่งหมายเฉพาะอย่าง
- การมอบหมายบุคลากร ให้ทำงานในแต่ละโครงการหรือแต่ละเป้าหมาย

5. การประสานงาน (Coordination) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับงาน เวลา วัสดุอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกทุกอย่าง เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงบรรลุผล ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการย่อยๆ ดังนี้

- การประสานการปฏิบัติงานในฝ่ายต่างๆให้ดำเนินการไปด้วยความราบรื่น
- การสร้างความกลมกลืนและความพร้อมเพรียงกัน
- การปรับการทำงานในส่วนต่างๆให้มีประสิทธิภาพให้มากที่สุด
- การกำหนดเวลาในการทำงานในแต่ละช่วง
- การสร้างความสัมพันธ์ให้เกิดขึ้น

6. การอำนวยการ (Directing) เป็นกระบวนการที่มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดสภาพที่เหมาะสมที่จะสามารถบรรลุผลแห่งการเปลี่ยนแปลงให้มากที่สุด มีกระบวนการย่อยๆ ดังนี้

- การแต่งตั้งบุคลากร
- การกำหนดแนวทางหรือกฎเกณฑ์ในการทำงาน
- การกำหนดระเบียบแบบแผนเกี่ยวกับเวลา ปริมาณ หรืออัตราเร่งในการทำงาน
- การแนะนำการปฏิบัติงาน
- การตัดสินใจเกี่ยวกับทางเลือกในการปฏิบัติงาน

เนื่องจากกระบวนการนิเทศของไทยมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันจึงขอกล่าวเฉพาะกระบวนการที่มีลักษณะเด่นบางกระบวนการ ดังนี้

กระบวนการนิเทศการสอนแบบคู่สัญญา

กระบวนการนิเทศการสอนแบบคู่สัญญา (ปुरुชัย ศิริมหาสาคร, 2552, Online) มี 4 ขั้นตอน

ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสวนาแนวคิด

1. ผู้บริหารสถานศึกษาเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการนิเทศการสอนแบบคู่สัญญาให้ครูในโรงเรียนทดลอง นำไปปฏิบัติ ภายใต้การสนับสนุนทุกรูปแบบ

2. เมื่อครูยอมรับหลักการแล้ว ให้ครูจับคู่สัญญาที่มีปัญหาการเรียนการสอนในวิชาเดียวกันหรือชั้นเดียวกัน เพื่อร่วมกันวางแผนการนิเทศ เช่น สังเกตการสอน เขียนแผนการจัดการเรียนรู้และเตรียมสื่อการสอน เป็นต้น

3. คู่สัญญาแต่ละคนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในวิชาที่มีปัญหา โดยต่างฝ่ายต่างเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของตน

ขั้นที่ 2 การสาธิต (สมมติว่า ครู A เป็นคู่สัญญากับครู B)

1. ครู A สาธิตการสอนตามแผนการสอนของตน โดยมีครู B เป็นผู้สังเกตการสอน และบันทึกจุดเด่นจุดด้อยของครู A ตามแบบสังเกตการสอน

2. ครู B สาธิตการสอนตามแผนการสอนของตนในวิชาที่มีปัญหาเดียวกับครู A โดยมีครู A เป็นผู้สังเกตการสอนและบันทึกจุดเด่นจุดด้อยตามแบบสังเกตการสอนเช่นเดียวกัน

3. ครู A และครู B ร่วมกันวิเคราะห์วิจารณ์จุดเด่นจุดด้อยของกันและกันเพื่อนำจุดเด่นของแต่ละคนมาพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น และช่วยกันปรับปรุงแก้ไขจุดด้อย

4. ครู A และครู B นำจุดเด่นของแต่ละคนมาบูรณาการ เพื่อสร้างนวัตกรรมหรือแนวทางแก้ปัญหาในรูปแบบใหม่ ที่นำเอาส่วนดีของแต่ละคนมาผสมผสานกัน

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติ

1. ครู A และครู B นำวิธีการสอนที่ได้รับการปรับปรุงตามขั้นที่ 2 ข้อที่ 4 มาใช้ปฏิบัติการสอนในวิชาเดิมหรือในบทเรียนต่อไป

2. ครู A และครู B นิเทศการสอนซึ่งกันและกันอีกครั้งหนึ่ง แล้วสรุปผลการนิเทศการสอน

ขั้นที่ 4 การวัดและประเมินผล

1. ครู A และครู B ร่วมกันวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหากยังไม่บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ คู่สัญญาต้องกลับไปค้นคว้าหาความรู้หรือแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นเพิ่มเติม เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และใช้แก้ปัญหาร่วมกันอันจะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาใหม่

2. แสดงความยินดีร่วมกัน เพื่อเป็นขวัญกำลังใจและเป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำงาน

กระบวนการของการนิเทศแบบกัลยาณมิตร

กระบวนการของการนิเทศแบบกัลยาณมิตร มีกระบวนการดังนี้(อัญชลี ธรรมะวิสิฎฐ, 2009, Online)

1. ไม่มุ่งเน้นปริมาณ - เน้นความชัดเจนของขั้นตอน วิธีการ
2. สานพลังอาสา - เริ่มที่ศรัทธา / อาสาสมัคร / ไม่ใช่การสั่งการ
3. เสวนาร่วมกัน - ใช้อภิปรายธรรม 7 ดังนี้ - หมั่นประชุมเป็นเนืองนิตย์ - พร้อมเพรียงทำกิจที่พึงทำ - ปฏิบัติตามหลักการที่วางไว้/สิ่งใดดีอยู่รักษา - ศรัทธา ยอมรับนับถือกันและกัน - ไม่บังคับ / ไม่ห้ามนั้น / ลุแก่อำนาจบังคับบัญชา - พัฒนาไปตามสภาพจริงของสถานศึกษาที่เป็นเรื่องชัดแจ้ง - คุ่มครองเสริมแรง ให้กำลังใจ

4. สร้างสรรค์ความเป็นมิตร - ชักชวนให้ร่วมกันพัฒนา

5. ฝึกคิดมุ่งมั่น - มีความเพียร อดทน รู้จักใช้เหตุผล

6. ทุกวันปฏิบัติ - ทำอย่างต่อเนื่อง
7. จัดทำบันทึกแนวทาง - รู้จักสังเกตแล้วบันทึก

กระบวนการนิเทศการสอนแบบร่วมพัฒนา

กระบวนการนิเทศการสอนแบบร่วมพัฒนา มีลักษณะคล้ายกระบวนการของการนิเทศแบบอื่นๆ แต่มีขั้นตอนมากกว่าดังนี้(ศิริวรรณ ฉายะเกษริน, 2542, Online)

1. คู่สัญญาตกลงร่วมกัน
2. วิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนร่วมกัน
3. กำหนดวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนา
4. วางแผนการสอนและผลิตสื่อ
5. วางแผนการนิเทศการสอน
6. สอนและสังเกตการณ์สอน
7. วิเคราะห์ผลการสอนและผลการสังเกตการสอน
8. ให้ข้อมูลป้อนกลับซึ่งกันและกัน
9. วางแผนการสอนและการนิเทศการสอนต่อเนื่อง

สรุป

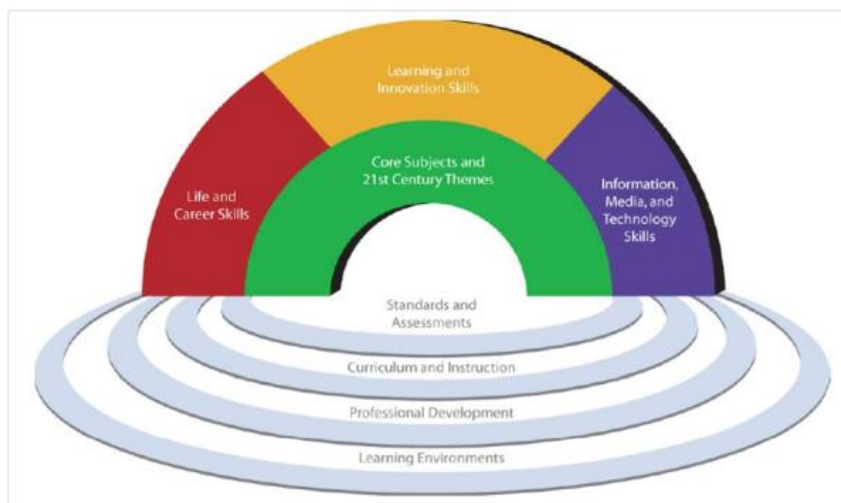
จากรูปแบบและกระบวนการนิเทศข้างต้นพบว่าการนิเทศจะต้องเปิดใจกว้างและเรียนรู้ร่วมกันทุกฝ่าย ทุกคน เพื่อแก้ปัญหาในห้องเรียนและสถานศึกษาให้อยู่ในระดับมาตรฐานที่สังคมยอมรับได้ การมีปฏิสัมพันธ์อันดีจะก่อให้เกิดมิตรภาพที่งดงาม สานต่อในการนิเทศครั้งถัดไปด้วยจึงควรใช้ถ้อยคำและท่าทางที่เป็นมิตรในการแนะนำช่วยเหลือ

ตอนที่ 3 สะเต็มศึกษา

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่า อัตรากำลังคนของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และ วิศวกรรมศาสตร์ในช่วงศตวรรษที่ 20 มีแนวโน้มลดลงและนักเรียนที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสนใจในการศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ลดลง อีกทั้งผลการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมีแนวโน้มลดลง ปรากฏการณ์ดังกล่าวข้างต้นสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนซึ่งอาจทำให้นักเรียนขาดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อีกทั้ง ขาดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ดังกล่าวกับชีวิตประจำวันรวมถึงการประกอบอาชีพในอนาคต เพื่อสร้างแรงบันดาลใจ และช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย ทั้งเป็นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 อันเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างอาชีพให้แก่เยาวชน และเตรียมพร้อมกำลังคนที่มีคุณภาพ เข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education) ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ และประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ นอกจากนี้ ในระหว่างการ เรียนรู้ดังกล่าว ผู้เรียนยังได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) ทักษะการทำงานเป็นทีม (collaboration skill) ทักษะการสื่อสาร (communication skill) และความคิดสร้างสรรค์ (creativity) ดังที่แสดงในภาพที่ 1

แผนภาพกรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑



1. ความหมายของสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา เป็นแนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหา ในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่บูรณาการการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผนวกกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และนำความรู้มาออกแบบ ชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ลักษณะสำคัญของสะเต็มศึกษาประกอบด้วย 5 ประการ ดัง ภาพที่ 2 ได้แก่ (1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ และทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องในสะเต็มศึกษาในระหว่าง การเรียนรู้ (2) มีการท้าทายผู้เรียนให้ได้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด (3) มีกิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้ แบบแอคทีฟ (active learning) ของผู้เรียน (4) ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ผ่านการทำกิจกรรม หรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ และ (5) สถานการณ์หรือปัญหาที่ใช้ในกิจกรรมมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือการประกอบอาชีพในอนาคต

แผนภาพแสดงลักษณะสำคัญของสะเต็มศึกษา



2. องค์ประกอบ 4 วิชาของสะเต็มศึกษา

ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีความเกี่ยวข้องกับวิชาการหรือวิทยาการที่เป็นหลัก 4 วิชา ด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบวิชาการ ทั้ง 4 กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของประเทศไทย พบว่า สะเต็มศึกษามี ความเกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 3 กลุ่มสาระฯ ได้แก่ กลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รูปภาพแสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา



ดังนั้น เมื่อครูหรือนักการศึกษาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาจึงต้องคำนึงถึง
ธรรมชาติ ของวิชาการทั้ง 4 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ใน 3 กลุ่มสาระฯ ที่กล่าวข้างต้น รวมถึง
ตัวชี้วัดในหลักสูตร แกนกลางซึ่งถูกกำหนดขึ้นให้สอดคล้องกับความสามารถในการรับรู้ของนักเรียนแต่ละ
ระดับชั้น

ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีนั้น มีเป้าหมายหลักในการพัฒนา
ผู้เรียน ให้เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (science literate) ผู้รู้คณิตศาสตร์ (math literate) และผู้รู้เทคโนโลยี
(technology literate) ซึ่งเป้าหมายของการเรียนรู้ในวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย
เป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา
(หลัก กฎ และทฤษฎี) วิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และโลก อวกาศ ดาราศาสตร์) สามารถ
เชื่อมโยง ความเกี่ยวเนื่องเนื้อหาสาระวิชา และมีทักษะในการปฏิบัติการเชิงวิทยาศาสตร์ มีทักษะ
ในการคิดที่เป็นเหตุ เป็นผล สามารถค้นหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้
ข้อมูลที่หลากหลายและ มีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

เป้าหมายของการสอนคณิตศาสตร์ คือการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ ให้
เหตุผล และการประยุกต์แนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ภายใต้
บริบทที่แตกต่างกัน รวมถึงตระหนักถึงบทบาทของคณิตศาสตร์และสามารถใช้คณิตศาสตร์ช่วยในการ
วินิจฉัยและการตัดสินใจที่ดี

เป้าหมายของการสอนเทคโนโลยี คือ การพัฒนาให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ และความสามารถใน
การใช้งาน จัดการ และเข้าถึงเทคโนโลยี (กระบวนการหรือสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความ
ต้องการ ของมนุษย์)

เป้าหมายของการสอนวิศวกรรมศาสตร์ คือ การพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะในออกแบบและสร้างเทคโนโลยีโดยประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า

3. การเปรียบเทียบแนวคิดและทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

การกล่าวอ้างถึงการนำแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาบูรณาการกับการเรียนรู้ศาสตร์อื่นๆ อีก 4 ศาสตร์ นั้น นำมาสู่ความพยายามในการอธิบายความแตกต่างระหว่างศาสตร์ 4 ศาสตร์ที่มีความใกล้เคียงกันมาก ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ สภาวิจัยแห่งประเทศไทย (The National Research Council: NRC) ได้ให้ความหมายของวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมทั้งเปรียบเทียบทักษะ ของศาสตร์ทั้งสองกับทักษะทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์

วิทยาศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	เทคโนโลยี	คณิตศาสตร์
ตั้งคำถาม (เพื่อเข้าใจธรรมชาติ)	นิยามปัญหา (เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต)	ตระหนักถึงบทบาทของเทคโนโลยีต่อสังคม	ทำความเข้าใจและพยายามแก้ปัญหา
พัฒนาและใช้โมเดล	พัฒนาและใช้โมเดล		ใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างโมเดล
ออกแบบและลงมือทำการค้นคว้า วิจัย ทดลอง	ออกแบบและลงมือทำการค้นคว้า วิจัย ทดลอง	เรียนรู้วิธีการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ๆ	ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
วิเคราะห์ข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูล		ให้ความสำคัญกับความแม่นยำ
ใช้คณิตศาสตร์ ช่วยในการคำนวณ	ใช้คณิตศาสตร์ ช่วยในการคำนวณ	เข้าใจบทบาทของเทคโนโลยีในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม	ใช้ตัวเลขในการให้ความหมายหรือเหตุผล
สร้างคำอธิบาย	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา		พยายามหาวิธีการและใช้โครงการในการแก้ปัญหา
ใช้หลักฐานในการยืนยันแนวคิด	ใช้หลักฐานในการยืนยันแนวคิด	ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยพิจารณาถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	สร้างข้อโต้แย้งและสามารถวิพากษ์การให้เหตุผลของผู้อื่น
ประเมินและสื่อสารแนวคิด	ประเมินและสื่อสารแนวคิด		มองหาและนำเสนอระเบียบวิธีในการเหตุผล

ที่มา: Vasquez, J.A., Sneider, C., and Comer, M. (2013). *STEM Lesson Essentials: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, p.38.

จากตารางที่ 1 แนวปฏิบัติ(practice) ทางวิทยาศาสตร์มีกระบวนการส่วนใหญ่เหมือนกับแนวปฏิบัติ ทางวิศวกรรมศาสตร์ กล่าวคือ ทั้งสองศาสตร์มีการพัฒนาและใช้โมเดลในการดำเนินงาน มีการออกแบบและลงมือ ค้นคว้าวิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว ทั้งวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ต้องการความรู้ ทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณ นอกจากนี้ ทั้งนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรมีการใช้หลักฐานในการยืนยันแนวคิด ซึ่งอาจเป็นคำตอบของข้อสงสัยเกี่ยวกับธรรมชาติหรือปัญหา และสุดท้ายต้องมีการประเมินและสื่อสารแนวคิดดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม แนวปฏิบัติทั้งสองมีความแตกต่างกันอยู่ 2 ประการ คือ (1) ในขณะที่วิชาวิทยาศาสตร์ พยายามตั้งคำถามเพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจธรรมชาติ วิศวกรรมศาสตร์พยายามนิยามปัญหาซึ่งเกิดจาก ความไม่พอใจและต้องการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ และ (2) ผลลัพธ์ของการทำงานทางวิทยาศาสตร์ คือการ สร้างคำอธิบายเพื่อตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับธรรมชาติ ในขณะที่ผลลัพธ์ของการทำงานทางวิศวกรรมศาสตร์คือวิธีการ แก้ปัญหาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ และวิธีการดังกล่าวจะนำมาซึ่งผลผลิตที่เป็นเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรม

4. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า ลักษณะที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา คือการผนวกกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของผู้เรียน กล่าวคือ ในขณะที่ผู้เรียน ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมี โอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อแก้ปัญหา เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม (NRC, 2012) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วย องค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. ระบุปัญหา (Problem Identification) ขั้นตอนนี้เริ่มต้นจากการที่ผู้แก้ปัญหาตระหนักถึงสิ่งที่เป็นปัญหา ในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในการแก้ ปัญหาในชีวิตจริงบางครั้งคำถามหรือปัญหาที่เราจะระบุอาจประกอบด้วยปัญหาย่อย ในขั้นตอนของการระบุปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) หลังจากผู้แก้ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาย่อย ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการ แก้ปัญหาดังกล่าว ในการค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องผู้แก้ปัญหอาจมีการดำเนินการ ดังนี้ (1) การรวบรวมข้อมูล คือ การสืบค้นว่าเคยมีใครหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวนี้แล้วหรือไม่ และหากมีเขาแก้ปัญหายังไง และมีข้อเสนอแนะใดบ้าง (2) การค้นหาแนวคิด คือการค้นหาแนวคิดหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องและ สามารถประยุกต์ในการแก้ปัญหาได้ ในขั้นตอนนี้ ผู้แก้ปัญหาควรพิจารณาแนวคิดหรือความรู้ทั้งหมดที่สามารถ ใช้แก้ปัญหาและจดบันทึกแนวคิดไว้เป็นทางเลือก และหลังจากการรวบรวมแนวคิดเหล่านั้นแล้วจึงประเมินแนวคิด เหล่านั้น โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดีและจุดอ่อน และความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหา แล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หลังจากเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาประยุกต์เพื่อออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการหรือ ผลผลิต ทั้งนี้ ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการและ กำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ของสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงานรวมทั้งกำหนด เป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนิน การแต่ละขั้นตอนย่อยให้ชัดเจน

5. ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จากการทดสอบและ ประเมินอาจถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการ แก้ปัญหามากขึ้น การทดสอบและ ประเมินผลสามารถเกิดขึ้นได้หลายครั้งในกระบวนการแก้ปัญหา

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) หลังจากการพัฒนา ปรับปรุง ทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้วผู้ แก้ปัญหาต้องนำเสนอผลลัพธ์ ต่อสาธารณชน โดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและ น่าสนใจ

แผนภาพแสดงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม



ในการทำงานไม่จำเป็นต้องมีลำดับที่แน่นอน โดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถสลับไปมาหรือย้อนกลับ ขั้นตอนได้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมแสดงได้ดังภาพที่ 4 เพื่อให้เห็นรายละเอียดที่ชัดเจนขึ้น ของแต่ละองค์ประกอบ ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ลองพิจารณาตัวอย่างกระบวนการ ออกแบบห้องทำความเย็นดังนี้

ระบุปัญหา (Problem Identification) ในสภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าว มีความจำเป็นต้องเก็บผัก ผลไม้ ในที่ที่อุณหภูมิต่ำเพื่อคงความสดใหม่ จึงเกิดคำถามขึ้นว่าทำอย่างไรจึงจะสร้างตู้หรือห้องที่คง อุณหภูมิให้ต่ำอยู่เสมอ แม้อุณหภูมิภายนอกจะสูงก็ตาม

รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) การค้นพบ ทาง วิทยาศาสตร์ได้อธิบายว่า (1) สสารโดยทั่วไปมีการคลายความร้อนเมื่อเปลี่ยนสถานะจากไอเป็น ของเหลว และมีการ ดูดความร้อนเมื่อเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นไอ และ (2) สสารในสถานะไอ

สามารถเปลี่ยนเป็นของเหลวได้ เมื่อ ได้รับความดันที่สูงขึ้น และเปลี่ยนกลับเป็นไอได้เมื่อลดความดันลง จึงได้แนวคิดว่าการนำสารที่เปลี่ยนสถานะได้ง่าย และมีคุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนได้ดีมาทำให้เปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นไอภายในตู้ และเปลี่ยนสถานะ กลับเป็นของเหลวภายนอกตู้ ก็จะเกิดการถ่ายเทอุณหภูมิจากภายในตู้ออกไปนอกตู้ได้ ในที่นี้เทคโนโลยีด้านเครื่องจักร กลทางไฟฟ้า (หรือมอเตอร์) สามารถนำมาประยุกต์เป็นเครื่องอัดแรงดันให้สารเปลี่ยนสภาพจากไอเป็นของเหลวได้

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุดในการถ่ายเทพลังงานความร้อน ควรมีการนำเอาสารหลายๆ ชนิดมาทดลอง เปรียบเทียบอัตราการดูดและคลายความร้อน และพลังงานที่ต้องใช้ในการทำให้สารนั้นๆ เปลี่ยนสถานะไปมา

ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หลังจากที่ได้ศึกษาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง กับการสร้างตู้หรือห้องที่คงอุณหภูมิให้ต่ำเสมอแล้ว ขั้นต่อไป ผู้แก้ปัญหาต้องออกแบบกระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ต้นทุนต่ำแต่ได้ประสิทธิภาพที่ต้องการ โดยการเลือกสรรวัสดุและชิ้นส่วนที่เหมาะสม คำนวณปริมาณสารที่ต้องใช้ รวมถึงคำนวณขนาดของมอเตอร์ที่ใช้ทำอุปกรณ์อัดแรงดันด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อให้การถ่ายเทความร้อนเหมาะสมกับขนาดของห้องที่ต้องการทำความเย็น

วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการและ กำหนดเค้าโครง ปริมาณสาร และขนาดองค์ประกอบต่างๆ ที่ต้องใช้สร้างผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว ผู้แก้ปัญหาลงมือ พัฒนาต้นแบบ (Prototype) ของสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้ ผู้แก้ปัญหาต้อง กำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนย่อยในการสร้างผลิตภัณฑ์ให้ชัดเจน

ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) ออกแบบอุปกรณ์ต้นแบบที่กักเก็บสารทำความเย็นไว้ในระบบปิด โดยทำให้เกิดการระเหย กลายเป็นไอภายในห้องที่ต้องการทำความเย็นและควบแน่นกลับเป็นของเหลวภายนอกห้อง เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการใช้งานก่อนนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) นำกระบวนการออกแบบที่ได้นำเสนอต่อผู้ที่สนใจหรือผู้ให้ทุนสนับสนุน เพื่อให้เกิดการผลิตในปริมาณมากและใช้งานในวงกว้างต่อไป

ตามที่ได้กล่าวไปแล้ว กระบวนการทั้งหมดนี้ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นเป็นลำดับดังตัวอย่างเสมอไป การทดสอบ และประเมินผลสามารถทำได้ในระหว่างการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาเช่นกัน หากผลลัพธ์ไม่อยู่ในเกณฑ์ ที่ยอมรับได้ไม่ว่าจะเป็นเรื่องต้นทุนหรือประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ก็อาจจำเป็นต้องย้อนกลับไปค้นหาแนวคิดอื่น ขึ้นมาใหม่ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม เมื่อนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาผนวกกับการเรียนรู้ในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริม ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนนั้น ในขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประมวลความรู้ต่างๆ ที่ได้จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล ประเมิน ตัดสินใจเลือกและ ใช้ความรู้เหล่านั้นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะช่วยถ่วงถ่วงแนวคิด

เบื้องต้นของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และ เทคโนโลยี รวมถึงความสามารถในการประยุกต์ความรู้ดังกล่าวของผู้เรียนได้ชัดเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการ แก้ปัญหาหรือการสร้างสรรค์ชิ้นงานมักเป็นกระบวนการที่ต้องทำซ้ำและต่อเนื่องจนกว่าจะสามารถแก้ปัญหาหรือ สร้างสรรค์ชิ้นงานนั้นๆ ได้

5. การบูรณาการในสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่างๆ ผ่านการทำกิจกรรม (activity based) หรือการทำโครงงาน (project based) ที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ดังกล่าวนี จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะ การสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้เป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมี นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ความรู้แบบ องค์รวมที่สามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผู้สอนทั้งหลายอาจมีความกังวลกับการนำสะเต็มศึกษาเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เนื่องจาก ไม่ทราบว่าจะมีแนวปฏิบัติหรือวิธีการดำเนินการอย่างไรบ้าง ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามแนวทางของ สสวท. นั้น เน้นรูปแบบของการบูรณาการซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนว พระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 มุ่งเน้นให้มีการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม โดยมีการ บูรณาการ ความคิดรวบยอด กระบวนการจัดการเรียนรู้ และทักษะด้านต่างๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละระดับการศึกษา รวมทั้ง เชื่อมโยงความรู้ไปสู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชา ต่างๆ สามารถยืดหยุ่นเวลาในการจัดการเรียนรู้ได้ ใช้แหล่งเรียนรู้ได้หลากหลาย และผู้เรียนได้เรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจ เพิ่มขึ้น

บูรณาการคืออะไร บูรณาการ (Integration) หมายถึงการนำศาสตร์สาขาวิชาต่างๆ ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกันมาจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในลักษณะของการผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ และสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน

บูรณาการทำได้อย่างไร การบูรณาการสามารถ ทำได้หลายรูปแบบ เช่น การบูรณาการเนื้อหา (Integration of subject areas) การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้ (Integration of learning process) และการบูรณาการ เป้าหมายของการเรียนรู้ (Integration of learning outcome) เป็นต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การบูรณาการเนื้อหา เป็นการนำเนื้อหาของสาระต่างๆ หรือระหว่างกลุ่มสาระมาสัมพันธ์เกี่ยวข้อง เชื่อมโยง เป็นเรื่องเดียวกัน โดยอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นปัญหา แล้วนำเนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่อง หรือหัวข้อนั้นมาผสมผสานกันโดยใช้ทักษะต่างๆ เข้ามาเชื่อมโยง เพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้ ทักษะ และเจตคติตามที่ต้องการ

2. การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้ เป็นการนำรูปแบบและวิธีการต่างๆ ของการถ่ายทอดความรู้ของผู้สอน มาผสมผสานเข้าด้วยกันในการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน หรือการจัดให้ผู้เรียนได้สามารถแสวงหาความรู้จากกระบวนการ และวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ โดยผู้สอนอาจกำหนดหัวข้อ

หรือหัวเรื่องเป็นประเด็นในการศึกษา แล้ว ดูว่าในประเด็นที่จะศึกษานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้างและแต่ละเนื้อหาจะสอนด้วยวิธีใด

3. การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการที่ยึดเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นหลัก โดยผู้สอน อาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นในการศึกษา แล้วดูว่าในประเด็นที่จะศึกษานั้น มีเป้าหมายที่ต้องการ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับอะไร จากนั้นก็นำเนื้อหาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับประเด็นที่จะศึกษานั้น มาผสมผสานเชื่อมโยงกัน โดยมีเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นเรื่องเดียวกัน

จากที่กล่าวมาแล้วนั้นผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการบูรณาการไปใช้ได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา หรือ ตามสภาพแวดล้อมและความสอดคล้องที่เป็นจริงในโรงเรียน โดยสิ่งที่ควรคำนึงจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียนมีดังนี้

1. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมต่างๆ ให้หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการทำงานด้วยกัน

3. จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต และสามารถ นำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกล้าในการแสดงออก โดยผู้สอนต้องเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในกลุ่ม และในชั้นเรียนสม่ำเสมอ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน ในการกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา

5. ปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรม ที่ถูกต้องและดีงาม โดยสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะความถูกต้องและดีงามในการดำรงชีวิตในสังคมได้

6. แนวทางการนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ สสวท. พัฒนาขึ้นนี้เป็นตัวอย่างให้ผู้สอนได้เห็นแนวทาง โดยมีจุดเริ่มต้นมาจากการ กำหนดประเด็นในการศึกษาแล้วพิจารณาเลือกตัวชี้วัดของแต่ละกลุ่มรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี ว่ามีตัวชี้วัดใดบ้างที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมแบบบูรณาการร่วมกันได้ ผนวกกับแนวคิดการออกแบบ เชิงวิศวกรรม จากนั้นใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในการดำเนินกิจกรรม ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้แนวทางดังกล่าวนี้ไปพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาแบบบูรณาการได้ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา แบบบูรณาการอาจไม่จำเป็นต้องบูรณาการได้ครบทุกรายวิชาที่กล่าวมาแล้วก็ได้ แต่มีจุดเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะต่างๆ ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยทักษะที่สำคัญที่จะต้องกล่าวถึงได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะ ทางคณิตศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น

การนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน สามารถดำเนินการได้ 3 แนวทางได้แก่

1. จัดกิจกรรมสอดแทรกไปตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของแต่ละรายวิชาภายในคาบเรียน ซึ่งกิจกรรมเสริมศึกษา ที่จะนำเข้าไปสอดแทรกในคาบเรียนนั้น มักจะเป็นกิจกรรมที่มีจำนวนชั่วโมงที่เหมาะสมที่จะสามารถจัดกิจกรรม ได้เสร็จสิ้นภายในคาบเรียน โดยผู้สอนแต่ละรายวิชาอาจพิจารณาจากตัวชี้วัดของกิจกรรมนั้นๆ เป็นเกณฑ์ หรือ พิจารณาจากจุดประสงค์ของกิจกรรมก็ได้ว่าเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใดบ้าง จากนั้นเมื่อถึงคาบของการเรียนการสอน ในเนื้อหานั้นๆ ก็สามารถนำกิจกรรมเสริมศึกษาเข้าไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

2. จัดกิจกรรมไว้ในรายวิชาเลือกเสรีของกลุ่มวิชาต่างๆ โดยการสอนในรูปแบบนี้อาจทำได้ในรายวิชา ที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาพิเศษ หรือการทำโครงการ เป็นต้น รูปแบบการสอนโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับกิจกรรม เสริมศึกษาที่ต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมค่อนข้างมากหรือมีความซับซ้อนและยาก และมีข้อดีที่ ทางผู้สอนสามารถจัดหาอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ผู้เรียนได้ครอบคลุมในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพื่อให้คำแนะนำในการ แก้ปัญหา หรือออกแบบ และสร้างชิ้นงานของผู้เรียนได้

3. จัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียนต่างๆ เช่น ชุมนุม ชมรม ค่าย ซึ่งรูปแบบการจัดกิจกรรมแบบนี้ มักเป็นกิจกรรมเสริมศึกษาที่มีหัวข้อหรือหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาต่างๆ เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของส่วนรวม การจัดกิจกรรมโดยวิธีนี้มีข้อดีที่ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้ตลอดเวลาและต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตามการจัดกิจกรรมเสริมศึกษาแบบบูรณาการนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียน ผ่านการใช้ทักษะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้า คิดค้น และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา และต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการช่วยกันขับเคลื่อนให้การเรียน การสอน ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีก้าวไปข้างหน้าต่อไป

ตอนที่ 4

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ความหมาย

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้อันได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบบูรณาการ (ดุขุฎี โยเหลาและคณะ, 2557: 19-20)

ลักษณะเด่น

การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจมากในปัจจุบัน McDonell (2007) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นรูปแบบหนึ่งของ Child-centered Approach ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ เป็นเรื่องที่น่าสนใจและรู้สึกสบายใจที่จะทำ นักเรียนได้รับสิทธิในการเลือกที่จะตั้งคำถามอะไร และต้องการผลผลิตอะไรจากการทำงานชิ้นนี้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์และจัดประสบการณ์ให้แก่แก่นักเรียน สนับสนุนการแก้ไขปัญหา และสร้างแรงจูงใจให้แก่ นักเรียน โดยลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงาน มีดังนี้

- นักเรียนกำหนดการเรียนรู้ของตนเอง
- เชื่อมโยงกับชีวิตจริง สิ่งแวดล้อมจริง
- มีฐานจากการวิจัย หรือ องค์ความรู้ที่เคยมี
- ใช้แหล่งข้อมูล หลายแหล่ง
- ผังตรงด้วยความรู้และทักษะบางอย่าง (embedded with knowledge and skills)
- ใช้เวลามากพอในการสร้างผลงาน
- มีผลผลิต

แนวคิดสำคัญ

การเรียนรู้แบบโครงงานนั้น มีแนวคิดสอดคล้องกับ John Dewey เรื่อง “learning by doing” ซึ่งได้กล่าวว่า “Education is a process of living and not a preparation for future living.” (Dewey John, 1897: 79 cite in Douladeli Efstratia, 2014) ซึ่งเป็นการเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ชีวิตขณะที่เรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับหลักพัฒนาการคิดของ Bloom ทั้ง 6 ชั้น คือ ความรู้ความจำ (Remembering) ความเข้าใจ (understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) และ การคิดสร้างสรรค์ (Creating) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน นั้นจึงเป็นเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ถือได้ว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะต่างๆด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยมีครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้

การเตรียมตัวของครูก่อนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ครูจะต้องเป็นผู้ที่มีความพร้อมและมีความแม่นยำในเนื้อหาเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ขณะกิจกรรม ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ 2 รูปแบบ คือ การจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน และการจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้

- **การจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน** เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเลือกศึกษาโครงงานจากสิ่งที่น่าสนใจอย่างรู้ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมในสังคม หรือจากประสบการณ์ต่างๆที่ยังต้องการคำตอบ ข้อสรุป ซึ่งอาจจะอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียนของหลักสูตร มีขั้นตอนดังนี้
 - ตรวจสอบ วิเคราะห์ พิจารณา รวบรวม ความสนใจ ของผู้เรียน
 - กำหนดประเด็นปัญหา/ หัวข้อเรื่อง
 - กำหนดวัตถุประสงค์
 - ตั้งสมมติฐาน
 - กำหนดวิธีการศึกษาและแหล่งความรู้
 - กำหนดเค้าโครงของโครงงาน
 - ตรวจสอบสมมติฐาน
 - สรุปผลการศึกษาและการนำไปใช้
 - เขียนรายงานวิจัยแบบง่ายๆ
 - จัดแสดงผลงาน
- **การจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้** เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่หลักสูตรกำหนด ผู้เรียนเลือกทำโครงงานตามที่สาระการเรียนรู้ จากหน่วยเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน นำมาเป็นหัวข้อโครงงาน มีขั้นตอนที่ผู้สอนดำเนินการดังต่อไปนี้
 - ศึกษาเอกสาร หลักสูตร คู่มือครู
 - วิเคราะห์หลักสูตร
 - วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อแยกเนื้อหา จุดประสงค์และจัดกิจกรรมให้เด่นชัด
 - จัดทำกำหนดการสอน
 - เขียนแผนการจัดการเรียนรู้
 - ผลิตสื่อ จัดหาแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น
 - จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเริ่มตั้งแต่ แจ้งวัตถุประสงค์ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน จัดกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ การใช้คำถามกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อ บทบาทของครูในฐานะผู้กระตุ้นการเรียนรู้
 - จัดแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม
 - บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้น มีกระบวนการและขั้นตอนแตกต่างกันไปตามแต่ละทฤษฎี ซึ่งในคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานฉบับนี้ ขอเสนอ 3 แนวคิดที่ถูกพิจารณาแล้วเหมาะสมกับบริบทของเมืองไทย คือ 1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน ของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ (2550) 2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ตาม โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้

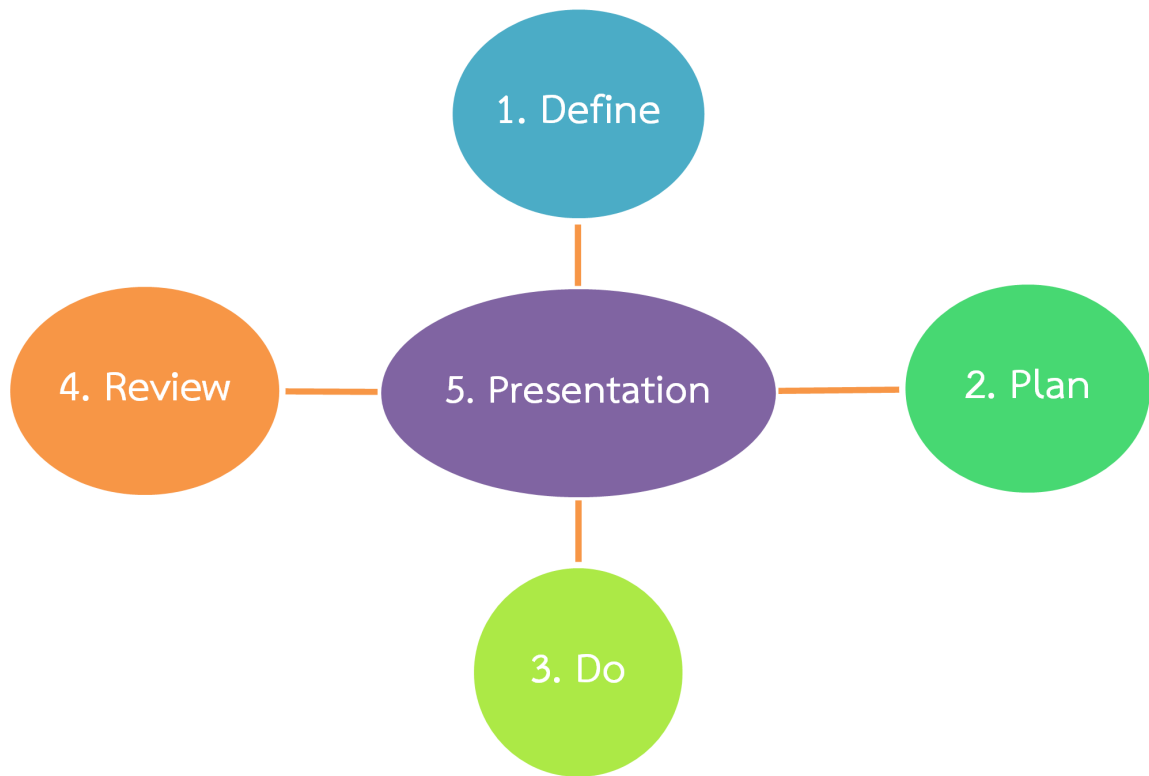
แบบ PBL ของ วิจารย์ พานิช(2555) และ 3. การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ได้จาก โครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ ความสำเร็จของโรงเรียนไทย ของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557) ดังนี้

- **แนวคิดที่ 1** ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและ กระทรวงศึกษาธิการ

1. **ชี้นำเสนอ** หมายถึง ชีให้ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ กำหนดสถานการณ์ ศึกษาสถานการณ์ เล่น เกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการ เรียนรู้แต่ละแผน เช่น สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสาระการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนของโครงงานเพื่อใช้ เป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้
 2. **ชีวางแผน** หมายถึง ชีให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิด อภิปรายหรือข้อสรุปของ กลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ
 3. **ชีปฏิบัติ** หมายถึง ชีให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน
 4. **ชีประเมินผล** หมายถึง ชีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมิน
- **แนวคิดที่ 2** ชีการจัดการเรียนรู้ ตาม โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL ของ วิจารย์ พานิช (2555:71-75) ซึ่งแนวคิดนี้ มีความเชื่อว่า หากต้องการให้การเรียนรู้มีพลังและฝังในตัวผู้เรียน ได้ ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เรียนโดยการลงมือทำเป็นโครงการ (Project) ร่วมมือกันทำเป็นทีม และทำกับ ปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริง ซึ่ง ส่วนของ วงล้อ แต่ละชี ได้แก่ Define, Plan, Do, Review และ Presentation



ภาพ 2 โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL

1. **Define** คือ ขั้นตอนการทำให้สมาชิกของทีมงาน ร่วมทั้งครูด้วยความชัดเจนร่วมกันว่า คำถาม ปัญหา ประเด็น ความท้าทายของโครงการคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร
2. **Plan** คือ การวางแผนการทำงานในโครงการ ครูก็ต้องวางแผน กำหนดทางหนีทีไล่ในการทำหน้าที่ได้ ซึ่งรวมทั้งเตรียมเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำโครงการของนักเรียน และที่สำคัญ เตรียมคำถามไว้ถาม ทีมงานเพื่อกระตุ้นให้คิดถึงประเด็นสำคัญบางประเด็นที่นักเรียนมองข้าม โดยถือหลักว่า ครูต้องไม่เข้าไปช่วยเหลือจนทีมงานขาดโอกาสคิดเองแก้ปัญหาเอง นักเรียนที่เป็นทีมงานก็ต้องวางแผนงานของตน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ การประชุมพบปะระหว่างทีมงาน การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบแลกเปลี่ยนคำถาม แลกเปลี่ยนวิธีการ ยิ่งทำความเข้าใจร่วมกันไว้ชัดเจนเพียงใด งานในขั้น Do ก็จะได้สะดวกเลื่อนไหลดีเพียง นั้น
3. **Do** คือ การลงมือทำ มักจะพบปัญหาที่ไม่คาดคิดเสมอ นักเรียนจึงจะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การจัดการความขัดแย้ง ทักษะในการทำงานภายใต้ ทรัพยากรจำกัด ทักษะในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมทักษะในการทำงานในสภาพที่ทีมงานมีความแตกต่าง หลากหลาย ทักษะการทำงานในสภาพกดดัน ทักษะในการบันทึกผลงาน ทักษะในการวิเคราะห์ผล และ แลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห์กับเพื่อนร่วมทีม เป็นต้น
 ในขั้นตอน Do นี้ ครูเพื่อศิษย์จะได้มีโอกาสสังเกตทำความรู้จักและเข้าใจศิษย์เป็นรายคน และเรียนรู้หรือ ฝึกทำหน้าที่เป็น “วาทยากร” และโค้ชด้วย
4. **Review** คือ การที่ทีมนักเรียนจะทบทวนการเรียนรู้ ที่ไม่ใช่แค่ทบทวนว่า โครงการได้ผลตามความมุ่ง หมายหรือไม่ แต่จะต้องเน้นทบทวนว่างานหรือกิจกรรม หรือพฤติกรรมแต่ละขั้นตอนได้ให้บทเรียน อะไรบ้าง เอาทั้งขั้นตอนที่เป็นความสำเร็จและความล้มเหลวมาทำความเข้าใจ และกำหนดวิธีทำงานใหม่

ที่ถูกต้องเหมาะสมรวมทั้งเอาเหตุการณ์ระทึกใจ หรือเหตุการณ์ที่ภาคภูมิใจ ประทับใจ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ขั้นตอนนี้เป็นการเรียนรู้แบบทบทวนไตร่ตรอง (reflection) หรือในภาษา KM เรียกว่า AAR (After Action Review)

5. Presentation คือ การนำเสนอโครงการต่อชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่ให้การเรียนรู้ทักษะอีกชุดหนึ่ง ต่อเนื่องกับขั้นตอน Review เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการทบทวนขั้นตอนของงานและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้น แล้วเอามานำเสนอในรูปแบบที่เราใจ ให้อารมณ์และให้ความรู้ (ปัญญา) ที่ทีมงานของนักเรียน อาจสร้างนวัตกรรมในการนำเสนอก็ได้ โดยอาจเขียนเป็นรายงาน และนำเสนอเป็นการรายงานหน้าชั้น มีเพาเวอร์พอยท์ (PowerPoint) ประกอบ หรือจัดทำวีดิทัศน์นำเสนอ หรือนำเสนอเป็นละคร เป็นต้น

- แนวคิดที่ 3 การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ปรับจากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย ของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557) โดยมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพ 3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (ปรับปรุงจาก ดุษฎี โยเหลาและคณะ, 2557: 20-23)

ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานครั้งนี้ ได้นำแนวคิดที่ปรับปรุงจาก ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557: 20-23) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาจากการศึกษาโรงเรียนในประเทศไทย โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน** ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการเรียนรู้ เนื่องจากการทำโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม ดังนั้นนักเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงานโครงงานจริง ในขั้นแสวงหาความรู้
 - 2. ขั้นกระตุ้นความสนใจ** ครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจ ใคร่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงานหรือกิจกรรมร่วมกัน โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่นักเรียนมีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ในการกระตุ้นของครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอจากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูที่เกี่ยวข้องกับชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่หรือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
 - 3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ** ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยนักเรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง โดยระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน หลังจากที่ได้ทราบหัวข้อสิ่งที่ตนเองต้องเรียนรู้ในภาคเรียนนั้นๆเรียบร้อยแล้ว
 - 4. ขั้นแสวงหาความรู้** ในขั้นแสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรม ดังนี้ นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากครูเป็นระยะเมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น นักเรียนร่วมกันเขียนรูปเล่ม สรุปรายงานจากโครงงานที่ตนปฏิบัติ
 - 5. ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้** ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถาม ถามนักเรียนนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้
 - 6. ขั้นนำเสนอผลงาน** ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้นักเรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้น และนักเรียนอื่นๆในโรงเรียนได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในการทำโครงงาน
- ต่อไปจะได้กล่าวถึง บทบาทสำคัญ ของครูในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ว่า ครูจะต้องแสดงบทบาทต่างๆ อย่างไร

ตอนที่ 5

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

ธรรมชาติของการวัดทางการศึกษามีหลายประการ ที่สำคัญ คือ เป็นการวัดทางอ้อม และวัดได้ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นการวัดจึงมีความคลาดเคลื่อน ค่าที่ได้จากการวัดจึงประกอบด้วยค่าของศักยภาพหรือคุณลักษณะที่แท้จริงรวมกับค่าความคลาดเคลื่อน ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นได้ทั้งค่าบวกและค่าลบเขียนให้ดูเข้าใจง่ายขึ้น ดังนี้

$$\text{ค่าที่ได้จากการวัด} = \text{ค่าของศักยภาพหรือคุณลักษณะที่แท้จริง} \pm \text{ค่าความคลาดเคลื่อน}$$

เช่น นักเรียนสอบได้คะแนน 35 คะแนน ถ้าค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 3 ค่าความสามารถจริงของนักเรียนคนดังกล่าวอยู่ระหว่าง 35-3 ถึง 35+3 คือ อยู่ระหว่าง 32 ถึง 38

จะเห็นว่า ยิ่งค่าความคลาดเคลื่อนยิ่งมาก ยิ่งทำให้ค่าศักยภาพหรือคุณลักษณะที่แท้จริงมีช่วงกว้าง หรืออาจกล่าวได้ว่า ยิ่งค่าความคลาดเคลื่อนยิ่งมาก ยิ่งทำให้ค่าหรือคะแนนที่ได้จากการวัด มีโอกาสห่างจากค่าศักยภาพหรือคุณลักษณะที่แท้จริงมากขึ้น

แต่หัวใจที่เป็นความต้องการของผู้ที่วัด คือ การวัดปราศจากความคลาดเคลื่อน นั่นคือ ต้องการให้ผลการวัดตรงกับศักยภาพหรือคุณลักษณะที่แท้จริง จึงเป็นมูลเหตุให้พยายามหาเครื่องมือและวิธีการวัดที่ให้ค่าของศักยภาพหรือคุณลักษณะที่แท้จริง นำไปสู่การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

ความหมาย

ได้มีผู้ให้ความหมายการประเมินตามสภาพจริงไว้ดังนี้

สุวิมล ว่องวานิช (2546 : 13) กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริง เป็นกระบวนการตัดสินความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนในสภาพที่สอดคล้องกับชีวิตจริง โดยใช้เรื่องราวเหตุการณ์ สภาพจริงหรือคล้ายจริงที่ประสบในชีวิตประจำวัน เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนตอบสนองโดยการแสดงออก ลงมือกระทำ หรือผลิต จากกระบวนการทำงานตามที่คาดหวังและผลผลิตที่มีคุณภาพ จะเป็นการสะท้อนภาพเพื่อลงข้อสรุปถึงความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด น่าพอใจหรือไม่ อยู่ในระดับความสำเร็จใด

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 20) ได้กล่าวว่า การประเมินสภาพจริงเป็นการประเมินจากการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้ปฏิบัติ จะเป็นงานหรือสถานการณ์ที่เป็นจริง (Real Life) หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง จึงเป็นงานที่มีสถานการณ์ซับซ้อน (Complexity) และเป็นองค์รวม (Holistic) มากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนทั่วไป

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 175) กล่าวว่า การประเมินสภาพจริง เป็นการประเมินการกระทำ การแสดงออกหลาย ๆ ด้าน ของนักเรียนตามสภาพความเป็นจริงทั้งในและนอกห้องเรียน มีลักษณะเป็นการประเมินแบบไม่เป็นทางการ การทำงานของ

ผู้เรียน ความสามารถในการแก้ไขปัญหาและการแสดงออก โดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบและเป็นผู้ผลิตความรู้ ได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริงหรือคล้ายจริง ได้แสดงออกอย่างเต็มความสามารถ

สรุป การประเมินสภาพจริง เป็นการประเมินจากการวัดโดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงในสถานการณ์จริง

แนวคิดและหลักการของการประเมินผลตามสภาพจริง

ผู้เชี่ยวชาญในด้านทฤษฎีและการวัดและประเมินผลกล่าวถึงแนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพที่แท้จริงไว้หลายท่าน ที่สำคัญมีดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 183) กล่าวว่า

1. การประเมินตามสภาพจริง ไม่เน้นการประเมินทักษะพื้นฐาน (Skill Assessment) แต่เน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Complex Thinking Skill) ในการทำงาน ความร่วมมือ ในการแก้ไขปัญหา และการประเมินตนเองทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

2. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการวัดและประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน

3. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการสะท้อนให้เห็นการสังเกตสภาพงานปัจจุบัน (Current Work) ของนักเรียน และสิ่งที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง

4. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการผูกติดนักเรียนกับงานที่เป็นจริง โดยพิจารณาจากงานหลาย ๆ ชิ้น

5. ผู้ประเมินควรมีหลาย ๆ คน โดยมีการประชุมระหว่างกลุ่มผู้ประเมินเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

6. การประเมินต้องดำเนินการไปพร้อมกับการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

7. นำการประเมินตนเองมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินตามสภาพที่แท้จริง

8. การประเมินตามสภาพจริง ควรมีการประเมินทั้ง 2 ลักษณะ คือ การประเมินที่เน้นการปฏิบัติจริง และการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน

อนูวัติ คุณแก้ว (2548 : 113) กล่าวถึงหลักการของการประเมินผลจากสภาพจริงไว้ดังนี้

1. เป็นการประเมินความก้าวหน้า และการแสดงออกของนักเรียนแต่ละคนบนรากฐานของทฤษฎีทางพฤติกรรมวิทยาการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย

2. การประเมินตามสภาพจริง จะต้องมีรากฐานบนพัฒนาการและการเรียนรู้ทางสติปัญญาที่หลากหลาย

3. หลักสูตรสถานศึกษา ต้องให้ความสำคัญต่อการประเมินตามสภาพจริง คือ หลักสูตรต้องพัฒนามาจากบริบทที่มีรากฐานทางวัฒนธรรมที่นักเรียนอาศัยอยู่ และที่ต้องเรียนรู้ให้ทันกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก

4. การเรียน การสอน การประเมินผล จะต้องหลอมรวมกันและการประเมินต้องประเมินต่อเนื่องตลอดเวลาที่ทำการเรียนการสอน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วม

5. การเรียน การสอน การประเมิน เน้นสภาพที่สอดคล้อง หรือ ใกล้เคียงกับธรรมชาติความเป็นจริงของการดำเนินชีวิต และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดงานด้วยตนเอง

6. การเรียนการสอนจะต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาศักยภาพให้เต็มที่สูงสุด ตามสภาพที่เป็นจริงของแต่ละบุคคล เติบโตตามศักยภาพของตนเอง การเรียน การสอน และการประเมินต้องเกี่ยวเนื่องกันและเน้นการปฏิบัติจริงในสภาพที่ใกล้เคียงหรือสภาพที่เป็นจริงในชีวิตประจำวัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

ลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริง

ลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงมีดังนี้ (กรมวิชาการ, 2545 : 159)

1. การวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะสำคัญคือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อนความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง

2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นตนเอง สามารถพัฒนาข้อมูลได้

4. ข้อมูลที่ประเมินได้จะต้องสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้

6. ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงมีการดำเนินงานตามขั้นตอนต่อไปนี้ (อนุวัติ คุณแก้ว, 2548 : 115 อ้างถึง ส.วาสนา ประवालพฤษ์, 2544 : 1)

1. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการประเมิน ต้องสอดคล้องกับสาระ มาตรฐาน จุดประสงค์การเรียนรู้และสะท้อนการพัฒนาตัวน

2. กำหนดขอบเขตในการประเมิน ต้องพิจารณาเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เช่น ความรู้ ทักษะและกระบวนการ ความรู้สึก คุณลักษณะ เป็นต้น

3. กำหนดผู้ประเมิน โดยพิจารณาผู้ประเมินว่าจะมีใครบ้าง เช่น นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนนักเรียน ครูผู้สอน ผู้ปกครองหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

4. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมิน ควรมีความหลากหลายและเหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ วิธีการประเมิน เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การบันทึกพฤติกรรม แบบสำรวจความคิดเห็น บันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง แฟ้มสะสมงาน ฯลฯ

5. กำหนดเวลาและสถานที่ที่จะประเมิน เช่น ประเมินระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม ระหว่างทำงานกลุ่ม / โครงการ วันใดวันหนึ่งของสัปดาห์ เวลาว่าง / พักลางวัน ฯลฯ

6. วิเคราะห์ผลและวิธีการจัดการข้อมูลการประเมิน เป็นการนำข้อมูลจากการประเมินมาวิเคราะห์โดยระบุสิ่งที่วิเคราะห์ เช่น กระบวนการทำงาน เอกสารจากแฟ้มสะสมงาน ฯลฯ รวมทั้งระบุวิธีการบันทึกข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

7. กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน เป็นการกำหนดรายละเอียดในการให้คะแนนผลงานว่าผู้เรียนทำอะไร ได้สำเร็จหรือว่ามีระดับความสำเร็จในระดับใด คือ มีผลงานเป็นอย่างไร การให้คะแนนอาจจะให้ในภาพรวมหรือแยกเป็นรายให้สอดคล้องกับงานและจุดประสงค์การเรียนรู้

อาจกล่าวสรุปได้ว่าการประเมินตามสภาพจริงเป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการโดยวิเคราะห์จากหลักสูตรกลาง หลักสูตรท้องถิ่นและความต้องการของนักเรียน มีแนวทางของงานที่ปฏิบัติ กำหนดกรอบและวิธีการประเมินร่วมกันระหว่างผู้ประเมินและผู้ถูกประเมิน ซึ่งวิธีการประเมินตามสภาพจริงจะกล่าวต่อไป

เทคนิค / วิธีการที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงเป็นการกระทำ การแสดงออกหลาย ๆ ด้าน ของนักเรียนตามสภาพความเป็นจริงทั้งในและนอกห้องเรียน มีวิธีการประเมินโดยสังเขปดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2542 : 184-193)

1. การสังเกต เป็นวิธีการที่ตีความวิธีหนึ่งในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านการใช้ความคิด การปฏิบัติงาน และโดยเฉพาะด้านอารมณ์ ความรู้สึก และลักษณะนิสัยสามารถทำได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือในสถานการณ์อื่นนอกโรงเรียน

วิธีการสังเกตทำได้โดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ การสังเกตโดยตั้งใจหรือมีโครงการสร้างหมายถึงครูกำหนดพฤติกรรมที่ต้องสังเกต ช่วงเวลาสังเกตและวิธีการสังเกต (เช่น สังเกตคนละ 3-5 นาทีเวียนไปเรื่อย ๆ)อีกวิธีหนึ่ง คือ การสังเกตแบบไม่ตั้งใจ หรือไม่มีโครงสร้าง ซึ่งหมายถึงไม่มีการกำหนดรายการสังเกตไว้ล่วงหน้า ครูอาจมีกระดาษแผ่นเล็ก ๆ ติดตัวไว้ตลอดเวลาเพื่อบันทึกเมื่อพบพฤติกรรมการแสดงออกที่มีความหมาย หรือสะดุดความสนใจของครู การบันทึกอาจทำได้โดยย่อก่อน แล้วขยายความสมบูรณ์ภายหลังวิธีการสังเกตที่ดีควรใช้ทั้งสองวิธี เพราะการสังเกตโดยตั้งใจ อาจทำให้ละเลยมองข้ามพฤติกรรมที่น่าสนใจ แต่ไม่มีในรายการที่กำหนด ส่วนการสังเกตโดยไม่ตั้งใจอาจทำให้ครูขาดความชัดเจนว่าพฤติกรรมใด การแสดงออกใด ที่ควรแก่การสนใจและบันทึกไว้ เป็นต้น ข้อเตือนใจสำหรับการใช้วิธีสังเกต คือ ต้องสังเกตหลาย ๆ ครั้งในหลายๆ สถานการณ์ (การเรียน การทำงานตามลำพัง การทำงานกลุ่ม การเล่น การเข้าสังคมกับเพื่อน การวางตัว ฯลฯ) เมื่อมีเวลาผ่านไประยะหนึ่งๆ (2-3 สัปดาห์) จึงนำข้อมูลเหล่านี้มาเพื่อพิจารณาสักครั้งหนึ่ง

เครื่องมืออื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการสังเกต ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบบันทึกประเมินสะสม เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้เก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านต่างได้ดี เช่น ความคิด (สติปัญญา) ความรู้สึก กระบวนการขั้นตอนในการทำงาน วิธีแก้ปัญหา ฯลฯ อาจใช้ประกอบการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มั่นใจมากยิ่งขึ้น

ข้อแนะนำบางประการเกี่ยวกับการสัมภาษณ์

- (1) ก่อนสัมภาษณ์ควรหาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียนก่อนเพื่อทำให้การสัมภาษณ์เจาะตรงประเด็นและได้ข้อมูลยิ่งขึ้น
- (2) เตรียมชุดคำถามล่วงหน้าและจัดลำดับคำถามช่วยให้การตอบไม่วกวน
- (3) ขณะสัมภาษณ์ครูใช้วาจา ท่าทาง น้ำเสียงที่อบอุ่นเป็นกันเอง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกปลอดภัย และแนวโน้มให้นักเรียนอยากพูด / เล่า
- (4) ใช้คำถามที่นักเรียนเข้าใจง่าย
- (5) อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ทางอ้อมคือ สัมภาษณ์จากบุคคลที่ใกล้ชิดกับนักเรียน เช่น เพื่อนสนิท ผู้ปกครอง เป็นต้น

3. การตรวจงาน เป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นการนำผลการประเมินไปใช้ทันทีใน 2 ลักษณะ คือ เพื่อการช่วยเหลือนักเรียนและเพื่อปรับปรุงการสอนของครู จึงเป็นการประเมินที่ควรดำเนินการตลอดเวลา เช่น การตรวจแบบฝึกหัด ผลงานภาคปฏิบัติ โครงการ/โครงการต่างๆ เป็นต้น งานเหล่านี้ควรมีลักษณะที่ครูสามารถประเมินพฤติกรรมระดับสูงของนักเรียนได้ เช่น แบบฝึกหัดที่เน้นการเขียนตอบ เรียบเรียง สร้างสรรค์ (ไม่ใช่แบบฝึกหัดที่เลียนแบบข้อสอบเลือกตอบซึ่งมักประเมินได้เพียงความรู้ ความจำ) งาน โครงการ โครงการ ที่เน้นความคิดขั้นสูงในการวางแผนจัดการ ดำเนินการและแก้ปัญหาสิ่ง ที่ควรประเมินควบคู่ไปด้วยเสมอในการตรวจงาน (ทั้งงานเขียนตอบและปฏิบัติ) คือ ลักษณะนิสัยและ คุณลักษณะที่ดีในการทำงาน

ข้อเสนอแนะบางประการเกี่ยวกับการตรวจงาน

โดยปกติครูมักประเมินนักเรียนทุกคนจากงานที่ครูกำหนดขึ้นเดียวกัน ครูควรมีความยืดหยุ่นการประเมิน จากการตรวจงานมากขึ้น ดังนี้

- (1) ไม่จำเป็นต้องนำชิ้นงานทุกชิ้นมาประเมิน อาจเลือกเฉพาะชิ้นงานที่นักเรียนทำได้ดีและบอก ความหมาย / ความสามารถของนักเรียนตามลักษณะที่ครูต้องการประเมินได้ วิธีนี้เป็นการเน้น “จุดแข็ง” ของนักเรียน นับเป็นการเสริมแรง สร้างแรงกระตุ้นให้นักเรียนพยายามผลิตงานที่ดี ๆ ออกมามากขึ้น
- (2) จากแนวคิดตามข้อ 1 ชิ้นงานที่หยิบมาประเมินของแต่ละคน จึงไม่จำเป็นต้องเป็นเรื่อง เดียวกัน เช่น นักเรียนคนที่ 1 งานที่ (ทำได้ดี) ควรหยิบมาประเมินอาจเป็นงานชิ้นที่ 2, 3, 5 ส่วนนักเรียน คนที่ 2 งานที่ควรหยิบมาประเมินอาจเป็นงานชิ้นที่ 1, 2, 4 เป็นต้น
- (3) อาจประเมินชิ้นงานที่นักเรียนทำนอกเหนือจากที่ครูกำหนดให้ก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่าเป็นสิ่งที่ นักเรียนทำเองจริง ๆ เช่น สิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนทำเองที่บ้าน และนำมาใช้ที่โรงเรียนหรืองานเลือกต่าง ๆ ที่นักเรียนทำขึ้นเองตามความสนใจ เป็นต้น การใช้ข้อมูล / หลักฐานผลงานอย่างกว้างขวาง จะทำให้ครู รู้จักนักเรียนมากขึ้น และประเมินความสามารถของนักเรียนตามสภาพที่แท้จริงของเขาได้แม่นยำยิ่งขึ้น
- (4) ผลการประเมิน ไม่ควรบอกเป็นคะแนนหรือระดับคุณภาพ ที่เป็นเฉพาะตัวเลขอย่างเดียว แต่ ควรบอกความหมายของผลคะแนนนั้นด้วย

4. การรายงานตนเอง เป็นการให้นักเรียนเขียนบรรยายหรือตอบคำถามสั้น ๆ หรือ ตอบ แบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้น เพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งความรู้ ความเข้าใจ วิธีคิด วิธีทำงาน ความพอใจในผลงาน ความต้องการพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น

ตัวอย่างคำถามให้นักเรียนเขียนตอบสั้นๆ เพื่อสะท้อนความคิด วิธีการทำงานหรือบุคลิกภาพของนักเรียน

ตัวอย่างงานเขียน

ให้นักเรียนเลือกงานเขียนชิ้นที่นักเรียนต้องการให้ครูประเมินแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

(1) ทำไมเธอจึงเลือกงานชิ้นนี้ (มีอะไรเด่นกว่างานชิ้นอื่น)

.....

(2) จุดเด่นของงานชิ้นนี้คืออะไร

.....

(3) มีอะไรสำคัญเป็นพิเศษหรือไม่ ขณะที่เธอสร้างหรือเขียนงานชิ้นนี้อยู่

.....

(4) จากงานชิ้นนี้ เธอได้เรียนรู้อะไรบ้างที่เกี่ยวกับเรื่องการเขียน

.....

(5) ถ้าได้ทำงานชิ้นนี้ต่อ เธอจะทำอะไร

.....

(6) งานประเภทใดที่เธออยากเขียนเป็นชิ้นต่อไป

.....

(7) มีเทคนิคพิเศษหรือความสนใจอะไรบ้างที่อยากทดลองทำเกี่ยวกับงานเขียนชิ้นต่อไป

.....

(8) จะให้ระดับคะแนนผลงานนี้เท่าไรพร้อมทั้งบอกเหตุผลด้วย

.....

(ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 187-188)

5. การใช้บันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน ผลงานนักเรียน โดยเฉพาะความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนจากแหล่งต่าง ๆ เช่น จากเพื่อนครู – โดยประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน (ประเมินเดือนละครั้ง)

จากเพื่อนนักเรียน – โดยจัดชั่วโมงสนทนา วิชาทักษะผลงาน (นักเรียนต้องได้รับคำแนะนำมาก่อนเกี่ยวกับหลักการ วิจัยวิจารณ์เพื่อการสร้างสรรค์)

จากผู้ปกครอง – โดยจดหมาย / สารสัมพันธ์ที่ครู หรือโรงเรียนกับผู้ปกครองมีถึงกันโดยตลอดเวลา โดยการประชุมผู้ปกครองที่โรงเรียนจัดขึ้น หรือโดยการตอบแบบสอบถามสั้น ๆ

ตัวอย่างคำถามสำหรับผู้ปกครองเพื่อสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

ให้นักเรียนอ่านงานเขียนทุกชิ้นจากแฟ้มสะสมงานของนักเรียนที่เป็นเด็กในปกครองโดยดูทั้งโครงร่างต้นฉบับจริงตลอดจนความคิดเห็นของนักเรียนและครูที่ปรากฏอยู่บนชิ้นงาน ให้ผู้ปกครองสนทนากับนักเรียนก่อนแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

(1) งานชิ้นใดในแฟ้มงานที่ให้ข้อมูลเรื่องการเขียนของลูกท่านมากที่สุด

.....

(2) งานชิ้นนั้นบอกอะไร

.....

(3) “จุดเด่น” โนงานเขียนของลูกท่าน คืออะไร

.....

(4) ท่านเห็นว่าลูกของท่านควรได้รับการดูแลเป็นพิเศษในเรื่องอะไรบ้าง หากจะพัฒนา
ให้เขาเป็นนักเขียนต่อไป

.....

(5) ท่านมีข้อเสนอแนะอะไรบ้างที่จะช่วยให้เด็กคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนได้พัฒนาความเป็น
นักเขียน

.....

(6) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

(ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 187-188)

6. การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง ในกรณีที่ครูต้องการใช้แบบทดสอบ ขอเสนอแนะให้ใช้
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่เน้นการปฏิบัติจริง ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

6.1 ปัญหาต้องมีความหมายต่อผู้เรียน และมีความสำคัญเพียงพอที่จะแสดงถึงภูมิ
ความรู้ของนักเรียนในระดับชั้นนั้น ๆ

6.2 เป็นปัญหาที่เลียนแบบสภาพจริงในชีวิตของนักเรียน

6.3 แบบสอบต้องครอบคลุมทั้งความสามารถและเนื้อหาตามหลักสูตร

6.4 นักเรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถ ความคิดหลาย ๆ ด้านมาผสมผสาน และแสดง
วิธีคิดได้เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน

6.5 ควรมีคำตอบถูกต้องหลายคำตอบ และมีวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี

6.6 มีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของคำตอบอย่างชัดเจน

7. การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน แฟ้มสะสมงานหมายถึง สิ่งที่ใช้สะสมงานของนักเรียน อย่างมีจุดประสงค์ อาจเป็นแฟ้ม กล่อง แผ่นดิสก์ อัลบั้ม ฯลฯ ที่แสดงให้เห็นถึงความพยายาม ความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ในเรื่องนั้นๆ หรือหลาย ๆ เรื่อง การสะสมนั้นนักเรียนมีส่วนร่วมในการ เลือกรวบรวม เก็บรวบรวม เก็บรวบรวม การคัดเลือก เก็บรวบรวม การตัดสิน ความสามารถ / คุณสมบัติ หลักฐานการสะท้อนตนเอง

การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานเป็นวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง เพราะใช้การประเมินให้ผูกติดอยู่กับการสอนและมีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ของการเรียนการสอนที่ชัดเจน

วิธีการประเมินตามสภาพจริงที่ได้กล่าวแล้วนั้น การที่จะได้มาซึ่งผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของ นักเรียน ครูควรใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลายๆ วิธีผสมผสานกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย ครอบคลุม พฤติกรรมทุกด้านและมีจำนวนมากเพียงพอที่จะประเมินผลที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนอย่างมั่นใจหลักเกณฑ์ วิธีการให้คะแนนตามแนวทางการประเมินตามสภาพจริง

การให้คะแนน

หลักเกณฑ์และวิธีการให้คะแนนตามแนวทางของการประเมินตามสภาพจริงของนักเรียน ทำได้ ใน 2 แนวทาง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2540 : 12-14) ดังนี้

แนวทางที่ 1

ให้คะแนนในลักษณะภาพรวม เป็นการให้คะแนนในความหมายว่า คะแนนนั้นเป็นตัวแทนความ ประทับใจในผลงานทั้งหมดรวมทุกด้านแล้ว มักใช้กับเครื่องมือวัดประเมินผลที่เป็น Authentic Test

ตัวอย่างการให้คะแนนในลักษณะภาพรวม

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนคิด แล้วให้ตอบพร้อมอธิบายวิธีการคิด

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | |
|---|---|---|
| 0 | = | ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกและอธิบายวิธีคิดไม่ได้ |
| 1 | = | ไม่ตอบ แต่แสดงวิธีคิดเล็กน้อย วิธีคิดมีแนวทางจะนำไปสู่คำตอบได้ |
| 2 | = | ตอบผิดแต่มีเหตุผลหรือเกิดจากการคำนวณผิดพลาด แต่มีแนวทางไปสู่ คำตอบที่ชัดเจน |
| 3 | = | คำตอบถูก เหตุผลถูกต้อง อาจมีข้อผิดพลาดบ้าง |
| 4 | = | คำตอบถูก แสดงเหตุผลถูกต้อง แนวคิดชัดเจน |

ตัวอย่างที่ 2 ใช้แนวคิดคล้ายการประเมินแบบอิงกลุ่ม คือ แบ่งงานนักเรียนออกเป็น 3 กอง

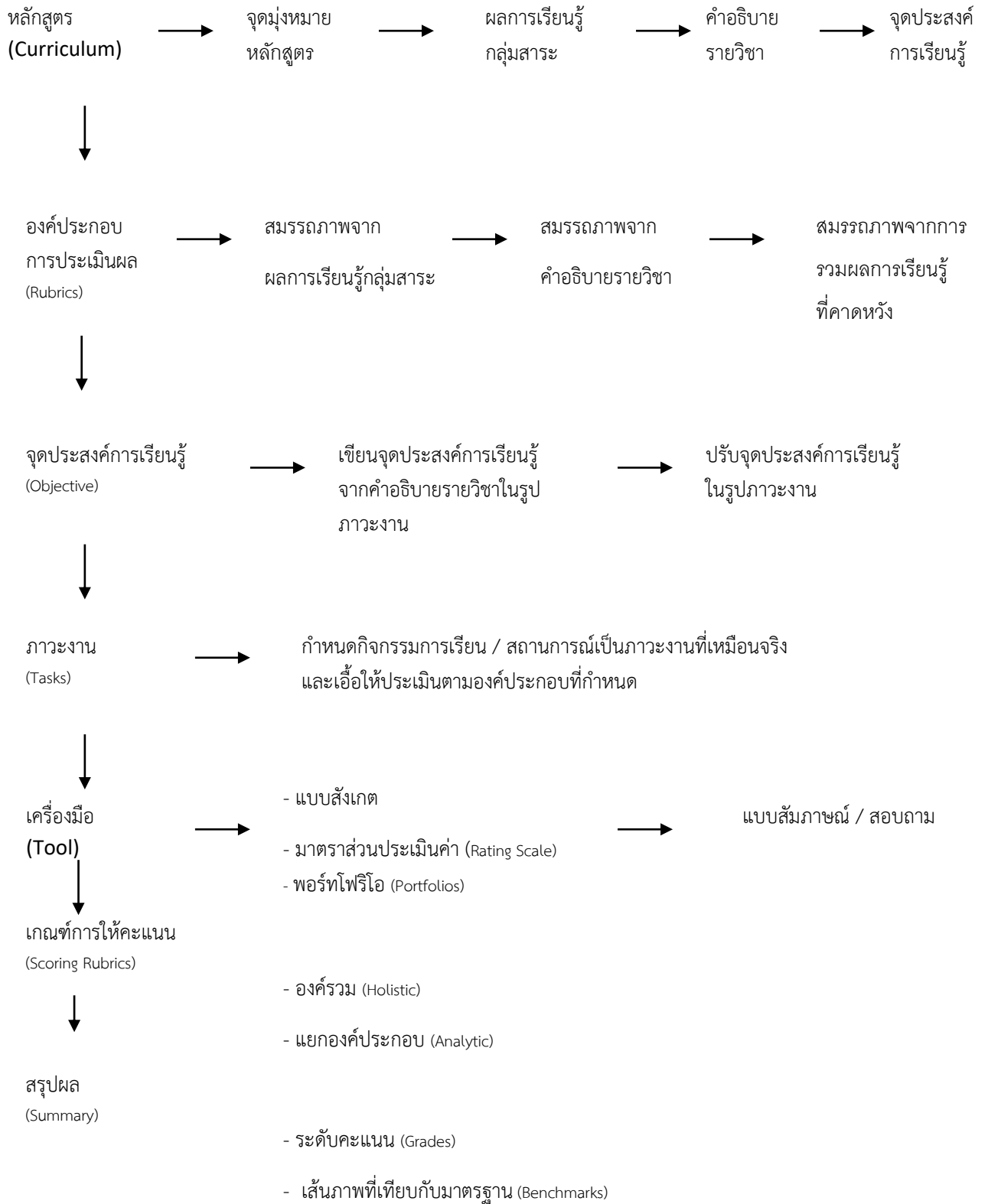
- กองที่ 1 งานที่มีคุณภาพพิเศษ
- กองที่ 2 งานที่ได้รับการยอมรับ
- กองที่ 3 งานที่ไม่ได้รับการยอมรับ

แบ่งงานแต่ละกองออกเป็น 2 ระดับ แต่ละกองจะได้ระดับคะแนนเป็น 5-6, 3-4, และ 1-2 ตามลำดับ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะงานแต่ละกอง สำหรับงานที่แสดงว่าไม่ได้ใช้ความพยายามเลยให้ “0” คะแนนแนวทางที่ 2

ให้คะแนนในลักษณะวิเคราะห์งานเป็นส่วนย่อย เป็นการแตกย่อยผลสัมฤทธิ์ของงานหนึ่งๆ ออกเป็นหลายๆ ด้าน เพื่อวิเคราะห์ระดับความสำเร็จแต่ละด้านในงานนั้น ของนักเรียน ข้อมูลมีประโยชน์มากต่อการพัฒนาการเรียนการสอน มักใช้ประเมินแฟ้มสะสม

แบบจำลองการประเมินตามสภาพจริง

(Authentic Assessment Model : CROTTSS Model)



(ที่มา :สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 193)

สรุป

การประเมินสภาพจริง เป็นการประเมินที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ ถ้าสามารถปฏิบัติได้ในสถานการณ์จริงจะดีมาก แต่ถ้าไม่ได้ อาจใช้สถานการณ์จำลองที่พยายามให้เหมือนจริงมากที่สุด หรืออาจจะให้ผู้เรียนไปปฏิบัตินอกห้องเรียน หรือที่บ้าน แล้วเก็บผลงานไว้ โดยอาจจะเก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน แล้วครูเรียกมาประเมินภายหลัง สถานการณ์ที่ประเมินควรเป็นสถานการณ์ที่ประเมินผู้เรียนได้หลายมิติ เช่น ทักษะความรู้ ความสามารถ การคิด และคุณลักษณะต่างๆ วิธีการที่ใช้ประกอบการประเมินตามสภาพจริงควรมีหลากหลายประกอบกัน สรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต
2. การสัมภาษณ์
3. การตรวจงาน
4. การรายงานตนเองของนักเรียน
5. การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง
6. การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง
7. การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริง มี 2 แนวทาง คือ การประเมินในลักษณะภาพรวม และการประเมินในลักษณะการวิเคราะห์ส่วนย่อย

หัวใจสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง คือ ต้องสอน และให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพจริง

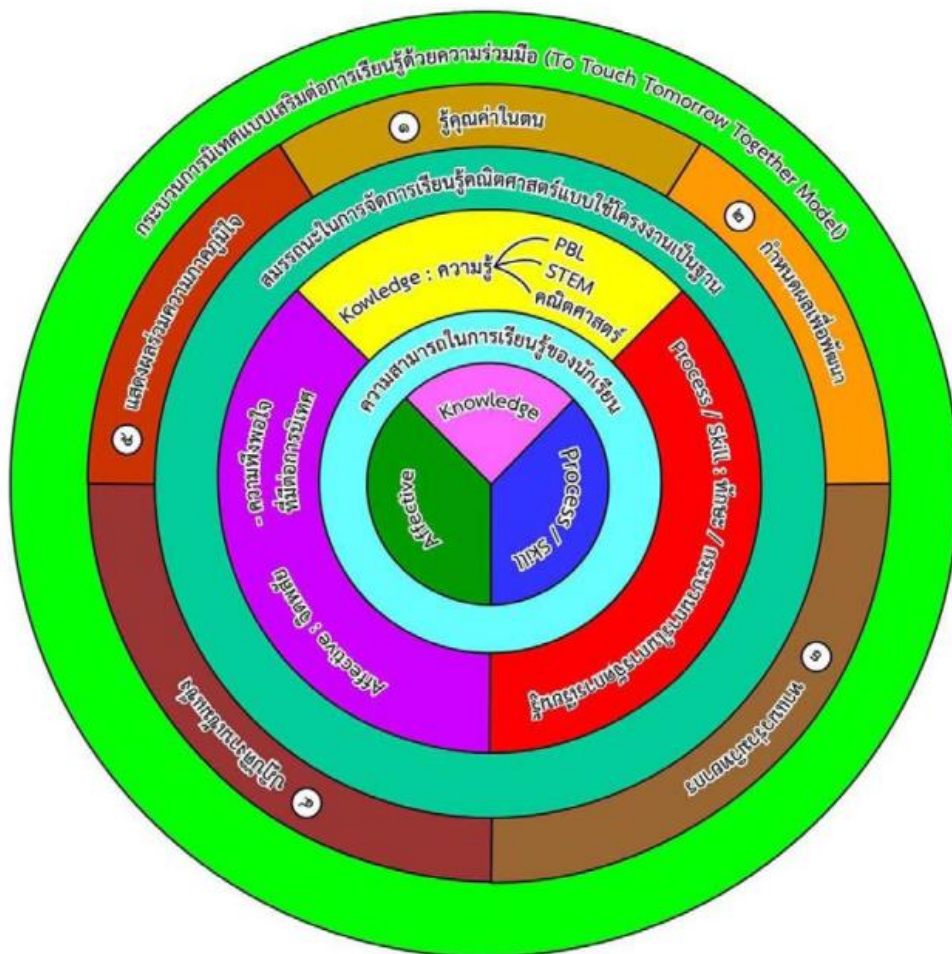
ตอนที่ 6

ขั้นตอนและวิธีการพัฒนาการนิเทศ

ขั้นตอนและวิธีการพัฒนา

ขั้นตอนและวิธีการพัฒนาตามกระบวนการนิเทศแบบเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยความร่วมมือ (To Touch Tomorrow Together Model) โดยนอมนำหลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มาเป็นหลักคิด “เป็นศูนย์กลางการพัฒนา ปฏิบัติอย่างพอเพียง เป้าหมายคือสังคม” มุ่งพัฒนาครูคณิตศาสตร์เสริมศักยภาพผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 ดังนี้

หลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช
“เป็นศูนย์กลางการพัฒนา ปฏิบัติอย่างพอเพียง เป้าหมายคือสังคม”



การดำเนินการนิเทศตามกระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอน ของการนิเทศแบบเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยความร่วมมือ (To Touch Tomorrow Together Model) ผู้นิเทศได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุคุณค่าในตน (Awareness of Self-value)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้นิเทศต้องสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ได้รับการนิเทศให้รู้สึก
ว่ามีความจริงใจที่จะให้ความร่วมมือกับผู้รับการนิเทศในการพัฒนาตนเองจนสำเร็จตามเป้าหมาย
ที่วางไว้ การดำเนินงานขั้นตอนนี้มีแนวทาง ดังนี้

1. การประสานงานแบบกัลยาณมิตร กล่าวคือ ผู้นิเทศ ได้ปรับปรุงบุคลิกภาพใหม่
ความนุ่มนวลทั้งทางท่วงท่าและวาจาให้เกียรติ ยอมรับความเปราะบางของผู้รับการนิเทศ ทำให้
ผู้รับการนิเทศรู้สึกสบายใจที่จะพัฒนาร่วมกันบนพื้นฐานความเป็นประชาธิปไตย และความเคารพ
ให้เกียรติซึ่งกันและกัน ให้ผู้รับการนิเทศตระหนักถึงบทบาทหน้าที่และความสำคัญของตนเอง

2. การทำให้ผู้รับการนิเทศรู้สึกต้องการพัฒนาตนเองโดยพิจารณาหลักการทรงงาน
กล่าวคือ “ระเบิดจากข้างใน ปลุกจิตสำนึก เน้นให้พึ่งตนเองได้ ” ให้ผู้รับการนิเทศตระหนักถึง
คุณค่าของการพัฒนาผู้เรียนซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติ ผู้รับการนิเทศจึงควรตระหนักว่าตนเอง
เป็นศูนย์กลางของการพัฒนา เนื่องจากต้องพัฒนาตนเองและพัฒนาผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน
กระตุ้นให้เห็นความสำคัญของครู คณิตศาสตร์ วาเลน “มือที่สร้างอนาคตของชาติ ” โดยผู้นิเทศ
จะชี้แนะให้เห็นจุดเด่น จุดด้อย และจุดที่ควรเพิ่มให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การ
เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

3. การให้ผู้รับการนิเทศประเมินตนเองด้วยการใช้แบบ ประเมินตนเอง และการทบทวนการ
ทำงานของตนเองให้เห็นความสามารถเฉพาะตน จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาผู้นิเทศจะต้องใจเย็นที่จะ
ตะลอมให้ผู้รับการนิเทศเห็นสิ่งที่ดีแล้ว ความสามารถพิเศษหรือจุดเด่นของตนเอง ขณะเดียวกันก็ให้เห็น
จุดที่ต้องแก้ไข ปรับปรุงหรือพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น “ไม่ควรใช้การตำหนิติเตียน” ขาพเจ้าได้ทำให้ผู้รับการนิเทศ
เขาใจว่าตัวเองสามารถพัฒนาต่อยอดจากสิ่งที่เป็จุดเด่นของตนเองบนพื้นฐานความสามารถของ
ตนเอง ผู้อื่นเป็นเพียงผู้ช่วยสนับสนุนในการพัฒนาตนเองของเขาสะดวกขึ้นประสบผลสำเร็จได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ “ทำให้เกิดความไม่กลัวการพัฒนา”

กิจกรรมการนิเทศ

การประชุมกลุ่มย่อยหรือพบกันระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศเพื่อประเมินตนเอง
ภาพความสำเร็จของงาน

ผู้รับการนิเทศจุดเด่น และจุดที่ควรพัฒนา

ขั้นที่ 2 กำหนดผลเพื่อพัฒนา (Define goals to develop)

เมื่อผู้รับการนิเทศเกิดความตระหนักที่จะพัฒนา และเห็นจุดบกพร่องของตนเองในแต่ละ
ประเด็นแล้ว ผู้นิเทศควรชี้ให้เห็นลำดับความสำคัญของปัญหา และให้ผู้รับการนิเทศสามารถ
กำหนดประเด็นที่ต้องพัฒนาก่อน “เร่งด่วน” ที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อนักเรียนก่อน ดังนี้

1. การเรียงลำดับความสำคัญของการพัฒนา

ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ ร่วมกันวิเคราะห์ความสำคัญของปัญหา ซึ่งหากผู้นิเทศสามารถ
ไขโอกาสนี้ฝึกให้ผู้รับการนิเทศคิดและทำงานอย่างมีหลักเกณฑ์ เป็นระบบจะงายยิ่งขึ้น กล่าวคือ

ผลการเรียงลำดับปัญหา หรือเรื่องที่ต้องการพัฒนาให้เห็นความแรงดวนของปัญหาที่ต้องพัฒนา
แก้ไขก่อนเพื่อไม่ให้เกิดผลเสียร้ายแรงต่อผู้เรียน

2. กำหนดเป้าหมายในการพัฒนา

เมื่อผู้รับการนิเทศยอมรับสภาพปัญหาที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องแก้ไขปัญหานี้
ก่อนแล้วผู้นิเทศควรเสนอแนะให้ผู้รับการนิเทศกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาหรือต้องการ
พัฒนาให้เห็นภาพของสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นอย่างชัดเจนอาจเป็นเป้าหมายเชิงปริมาณและ
เชิงคุณภาพ ตามสมควรกับสิ่งที่จะพัฒนา เป้าหมายของการพัฒนาอาจเป็นเป้าหมายย่อย ๆ ที่จะ
เกิดขึ้นตามขั้นของการพัฒนาก็จะทำให้กระบวนการพัฒนาของผู้รับการนิเทศน่าสนใจและประเมิน
ความสำเร็จ ดังหลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (ปรียานุช พิบูลสงคราม, 2549) ที่ว่า
แก้ปัญหาจากจุดเล็กและทำตามลำดับขั้นจนในที่สุดจะขยายออกเป็นวงกว้างสู่สังคมต่อไป

กิจกรรมการนิเทศ

การกำหนดเป้าหมายตัวเองซึ่งเรื่องที่ต้องการพัฒนา

ภาพความสำเร็จของงาน

ภาพชิ้นงาน, ผลงาน หรือโครงการในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

ขั้นที่ 3 หาแนวร่วมวิทยากร (Seek fellowships of knowledge)

เมื่อผู้นิเทศ และผู้รับการนิเทศร่วมกันเรียงลำดับกิจกรรมย่อยที่จะพัฒนารวมกัน
โดยมีภาพความสำเร็จของงานเป็นตัวตั้งแล้ว การเรียงลำดับกิจกรรมย่อยจะช่วยให้เห็นภาพของ
งานที่จะเกิดขึ้น และกำหนดวิธีการดำเนินกิจกรรมและพัฒนางานได้ ซึ่งการแยกงานให้ย่อยลง
โอกาสที่ผู้รับการนิเทศจะเข้าใจและพบความสำเร็จจะมีมากยิ่งขึ้น เพราะการย่อยลงจะทำให้
งานง่ายขึ้นและสำเร็จเร็ว เมื่องานย่อย ๆ แต่ละงานสำเร็จก็จะทำให้ภาพรวมของงานสำเร็จด้วย

การเสริมต่อการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศจะได้เปรียบเทียบผล
การประเมินความรู้ความสามารถของผู้รับการนิเทศที่ประเมินไว้แล้ว ผู้นิเทศจึงสามารถ
เสริมต่อการเรียนรู้ของผู้รับการนิเทศให้ตรงตามความสามารถของผู้รับการนิเทศแต่ละคน
นอกจากนี้ ผู้นิเทศสามารถแนะนำผู้รู้ และเครือข่ายที่จะทำงานร่วมกันได้ นอกจากนี้ผู้นิเทศ
และผู้รับการนิเทศยังสามารถกำหนดทางเลือกที่จะนำไปสู่ ความสำเร็จได้หลาย ๆ ทาง
เป็นการป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งไวล่วงหน้า

กิจกรรมการนิเทศ

กำหนดวิธีการพัฒนา, กำหนดกิจกรรมพัฒนาที่หลากหลาย/เป็นไปได้

ภาพความสำเร็จของงาน

มีแผนการพัฒนาดตนเองที่ชัดเจน กำหนดกิจกรรม/วิธีการพัฒนาที่หลากหลาย/เป็นไปได้

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติงานเข้มแข็ง (Work Hard)

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะทำให้งานประสบผลสำเร็จ แต่จะเป็นขั้นตอนที่ง่าย
หากผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 –3 แล้ว แต่ละคนจะปฏิบัติงานตาม
บทบาทหน้าที่ของตนแต่ละสอดคล้องกัน ศักยภาพหรือผู้นิเทศจะพัฒนา คือ นิเทศสอดคล้องกับ

การพัฒนาของผู้บริหารนิเทศ ในขณะที่ปฏิบัติงานเมื่อพบปัญหาผู้บริหารนิเทศ อาจจะท้อถอย ผู้นิเทศจึงควรเสริมแรงให้กำลังใจ หาทางให้ผู้บริหารนิเทศพบความสำเร็จของงานที่ละชั้น ช่วยคลายปัญหาและรวมคิดหาทางออกในระดับที่พอดี คือ ให้ผู้บริหารนิเทศรู้สึกว่าได้แก้ปัญหา ด้วยตนเองจะทำให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น

การนิเทศแบบเสริมต่อการเรียนรู้ มีจุดเด่นที่สำคัญ คือ การสร้างความเข้มแข็งแก่ครู ด้วยการพาครูปฏิบัติงานจนสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้นั้น ความเป็นกัลยาณมิตร และความรอบรูของผู้นิเทศจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การนิเทศบรรลุผล สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ จังหวะที่ผู้นิเทศควรถอยออกเมื่อเห็นว่าผู้บริหารนิเทศพัฒนาไปตรงทางแล้ว ซึ่งผู้นิเทศต้องสังเกต และเป็นทักษะที่ต้องฝึกฝน

กิจกรรมการนิเทศ

ปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนด/ปรับตามสถานการณ์, สังเคราะห์องค์ความรู้จากการปฏิบัติ
ภาพความสำเร็จของงาน

มีผลงานย่อยที่เกิดจากการ ปฏิบัติพัฒนาตนเองและการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 5 แสดงผลรวมภาคภูมิใจ (Be proud of success)

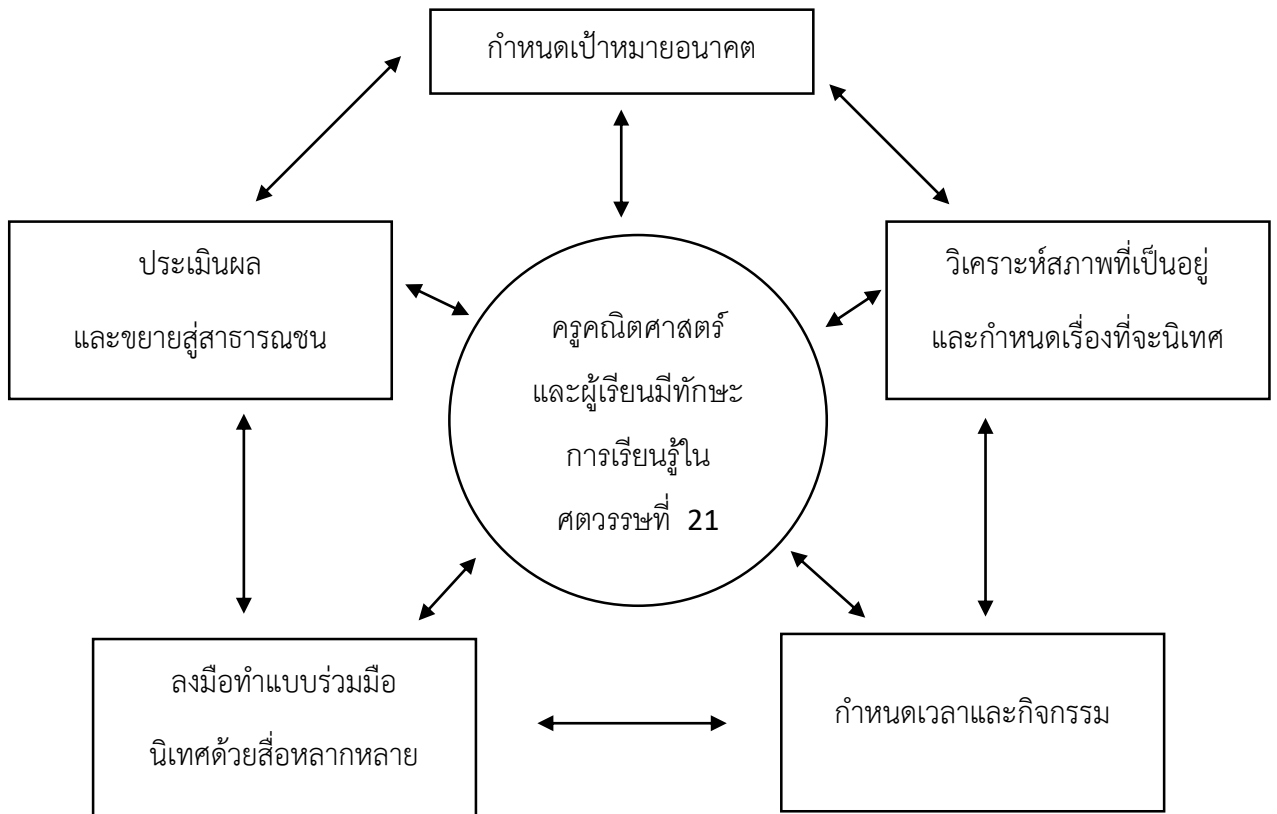
เมื่อผู้บริหารนิเทศประสบผลสำเร็จในการพัฒนางานจะมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น ผู้นิเทศจะรวมประเมินผลงานของผู้บริหารนิเทศ โดยให้ผู้บริหารนิเทศสะท้อนผลการพัฒนางานของตนเอง ในขั้นตอนนี้ ผู้นิเทศจะแสดงความชื่นชม ยินดี และชี้ประเด็นที่เป็นจุดเด่นของงาน เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) แก่ผู้บริหารนิเทศ ขณะเดียวกันก็ชี้จุดด้อยที่จะให้ผู้บริหารนิเทศพัฒนาต่อไป หรือมีการพัฒนาต่อยอดงาน และมีผู้บริหารนิเทศหลายคนประสบผลสำเร็จพร้อมกัน จึงรวมกันวางแผนจัดกิจกรรมสัมมนาวิชาการ การเปิดห้องเรียน (Open House) ขึ้น เพื่อให้ผู้บริหารนิเทศที่มีผลงานได้นำงานมาแสดงเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ดี อาจดำเนินการผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ตทางระบบ Social Media โปรแกรม Facebook เป็นต้น ในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียน ชมรม หรือรวมทั้งสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในรูปแบบการนำเสนอผลงาน เผยแพร่เอกสารรวมทั้งนำเสนอข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นต้น

กิจกรรมการนิเทศ

การสะท้อนผล, การปรับปรุง ปฏิบัติซ้ำ, การเพิ่มความรูจากผลการปฏิบัติการเผยแพร่
ภาพความสำเร็จของงาน

เทียบผลกับภาพความสำเร็จที่กำหนดไว้นอมนำหลักการทรงงานตามเป้าหมาย คือ สังคม
รู้จัก สามัคคี มุ่งประโยชน์คนส่วนใหญ่

แผนภูมิแสดงการดำเนินงานตามขั้นตอนในการนิเทศ



มุ่งอนาคต หมายถึง การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ ยึดทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนแต่ละคนอย่างชัดเจน และสามารถพัฒนาไปถึงความสามารถสูงสุดตามศักยภาพของผู้เรียน ดังที่ ศ.นพ. วิจารณ์ พานิช กลาวว่า “การศึกษาที่ถูกตองสำหรับศตวรรษใหม่ ต้องเรียนให้บรรลุทักษะ คือ ทำได้ ต้องเรียนเลย จากวิชาไปสู่ทักษะในการใช้ชีวิตเพื่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง การเรียนจึงต้องเน้นเรียนโดยการลงมือทำ หรือการฝกฝนนั่นเอง และคนเราต้องฝกฝนทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นตลอดชีวิต” (วิจารณ์ พานิช, 2555)

กำหนดเป้าหมายในอนาคต หมายถึง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 จัดทำเกณฑ์ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนไว้ 2 ระยะ ที่สามารถตรวจสอบได้ และนำเกณฑ์ดังกล่าวนี้ ให้สถานศึกษาพิจารณารับรองว่าจะดำเนินการได้ และกำหนดเกณฑ์ให้สูงขึ้นหรือลดลงกว่าเกณฑ์ที่เขตพื้นที่กำหนดให้ได้ โดยให้เหตุผลตามสมควร

วิเคราะห์สภาพที่เป็นอยู่ และกำหนดเรื่องที่ต้องพัฒนา หมายถึง การที่ครูควรมีข้อมูลนักเรียนรายบุคคล วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยพัฒนาของนักเรียนแต่ละคน โรงเรียนวิเคราะห์สภาพห้องเรียนและสภาพแวดล้อมเทียบกับเกณฑ์ เช่น ทำ SWOT เป็นต้น แลวเรียงลำดับเรื่องที่ต้องพัฒนาเร่งด่วนทั้งตัวนักเรียน ครู ห้องเรียน สภาพแวดล้อม ฯลฯ เพื่อร่วมมือกันพัฒนา กับสำนักงานเขตพื้นที่

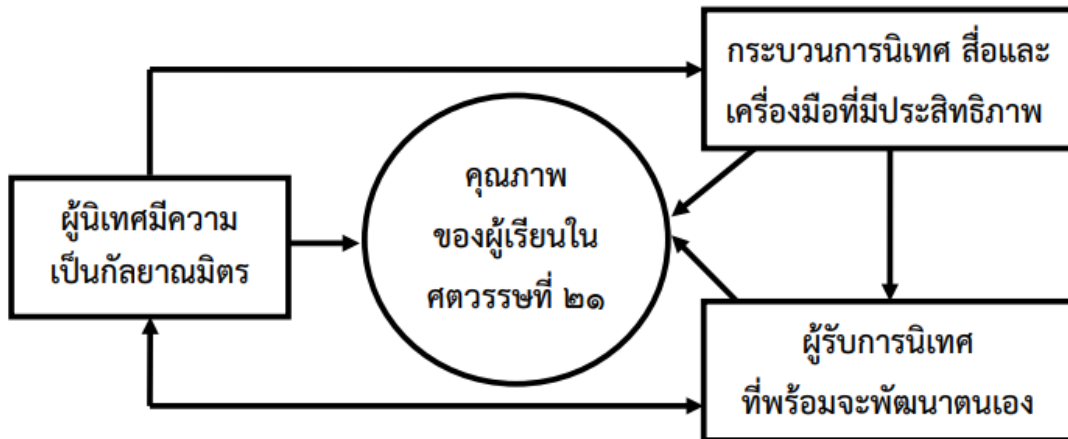
กำหนดเวลา และกิจกรรม หมายถึง การที่โรงเรียนร่วมมือกับสำนักงานเขตพื้นที่ และวางแผนพัฒนาร่วมกันในประเด็นปัญหา หรือกิจกรรมที่ต้องการพัฒนาตามความต้องการของครูคณิตศาสตร์ โดยกำหนดปฏิทินการปฏิบัติงาน และแนวทางดำเนินงานที่ชัดเจน

ลงมือทำแบบรวมนีเทศด้วยสื่อหลากหลาย หมายถึง สถานศึกษา/ครูคณิตศาสตร์/ศึกษานิเทศก์ และผู้บริหารสถานศึกษา กำหนดหน้าที่ในการปฏิบัติแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจน เมื่อลงมือปฏิบัติงานสามารถประสานสัมพันธ์กันได้ดี ร่วมกันคิด ร่วมกันทำ ร่วมกันแก้ปัญหา ร่วมกันประเมินผล และชื่นชมผลสำเร็จด้วยกัน

ประเมินและขยายสู่สาธารณชน หมายถึง การร่วมกันประเมินผลทุกขั้นตอนของงาน มีข้อมูล สารสนเทศที่ชัดเจน โรงเรียน และครูคณิตศาสตร์ทุกคนมีโอกาสนำเสนอผลงานที่เป็นผลสำเร็จในระดับพึงพอใจสู่สาธารณชนได้ ทั้งในลักษณะการนำเสนอผ่าน Social Media เช่น โปรแกรม Facebook/ช่องทาง Line โดยมีช่องทาง Line Group คณิตศาสตร์ สพป.ศรีสะเกษ เขต 1 หรือการให้ศึกษาดูงานในสถานศึกษา

โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. เสนอขออนุมัติโครงการให้ดำเนินงานโครงการจากผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 1
2. แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานพัฒนาการนิเทศการศึกษาครูคณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษศรีสะเกษ เขต 1 ได้ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานพัฒนาการนิเทศการศึกษาครูคณิตศาสตร์ โดยมีบุคลากรจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมาเป็นคณะกรรมการ ประกอบด้วย ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา, ศึกษานิเทศก์, ผู้บริหารสถานศึกษา ครูคณิตศาสตร์ เป็นต้น
3. ประชุมคณะกรรมการดำเนินงานพัฒนาการนิเทศการศึกษาครูคณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ดำเนินการประชุมคณะกรรมการเพื่อวิเคราะห์ปัญหา ความต้องการ กำหนดเป้าหมาย และเสนอแนวทางการดำเนินงานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 เป็นแนวทางที่ครูคณิตศาสตร์สามารถปรับให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน
4. แจงผลการประชุมต่อทุกสถานศึกษา และเสนอเป้าหมายในการพัฒนาให้โรงเรียนรับรอง หรือปรับลดและเพิ่มเป้าหมายของสถานศึกษา เสนอไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ในที่ประชุมประจำเดือนผู้บริหารสถานศึกษา และการแจ้งทางหนังสือราชการไปยังสถานศึกษา
5. พัฒนาคู่มือตามรูปแบบการนิเทศแบบเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยความร่วมมือ ดังนี้
- 5.1 องค์ประกอบของการนิเทศตามรูปแบบการนิเทศแบบเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยความร่วมมือ



จากแผนภาพ ผู้นิเทศ ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ เป็นองค์ประกอบหลักที่จะทำให้เกิดกระบวนการนิเทศ ดังนั้น ผู้นิเทศต้องฝึกฝนตนเองทั้งด้านพฤติกรรมมีความเป็นกัลยาณมิตรเตรียมความรู้ที่จะพัฒนาครูแต่ละคน เพื่อให้ผู้รับการนิเทศเกิดความศรัทธา นอกจากนี้ผู้นิเทศต้องมีสื่อ และเครื่องมือนิเทศที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับการนิเทศ ในส่วนของผู้รับการนิเทศควรให้ความร่วมมือ และพร้อมที่จะพัฒนาตนเองตามกระบวนการนิเทศ กระบวนการนิเทศแบบเสริมต่อการเรียนรู้ ด้วยความร่วมมือ เป็นกระบวนการนิเทศที่เน้นให้ผู้รับการนิเทศและผู้นิเทศเห็นภาพความสำเร็จของงานหรือเป้าหมายในการพัฒนาตรงกัน ร่วมกันพัฒนา นิเทศมีความเป็นกัลยาณมิตรกับผู้รับการนิเทศ ผู้รับการนิเทศพร้อมที่จะพัฒนาตนเอง ด้วยความตระหนักว่าการพัฒนาตนเองเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งผลของการพัฒนาตามกระบวนการนี้ต้องส่งผลถึงการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

ตอนที่ 7

เครื่องมือการนิเทศ

แบบนิเทศ ติดตามเพื่อส่งเสริมครุคณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรบูรณาการ (STEM Education)

แบบนิเทศ ติดตามกระบวนการดำเนินงานนิเทศภายในโรงเรียน

โรงเรียน.....อำเภอ.....

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1

ชั้นศึกษาสภาพปัจจุบัน

1. การศึกษาความต้องการนิเทศของสถานศึกษาใช้หลักการมีส่วนร่วมของผู้นิเทศ และผู้รับการนิเทศ

- ผู้บริหารดำเนินการเพียงคนเดียว ผู้บริหารและครูทุกคนวิเคราะห์ร่วมกัน
 ผู้บริหาร และครูวิชาการวิเคราะห์ร่วมกัน อื่น ๆ ระบุ

2. การจัดทำข้อมูล สารสนเทศความต้องการของผู้รับการนิเทศ

- มีข้อมูลแต่ยังไม่จัดทำสารสนเทศ
 มีข้อมูลและจัดทำสารสนเทศ จัดหมวดหมู่ สะดวกต่อการนำไปใช้
 อื่น ๆ ระบุ.....

3. การรับทราบปัญหาและความต้องการของผู้รับการนิเทศ

- ผู้นิเทศรับทราบปัญหาและความต้องการของผู้รับการนิเทศแต่ละคนก่อนดำเนินการนิเทศ
 ผู้นิเทศไม่รับทราบปัญหาและความต้องการของผู้รับการนิเทศแต่ละคนก่อนดำเนินการนิเทศ
 อื่น ๆ ระบุ.....

ชั้นวางแผนและจัดทำโครงการนิเทศ

4. ดำเนินการวางแผน จัดทำโครงการหรือแผนนิเทศภายในสถานศึกษาโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสภาพปัจจุบัน ดำเนินการ ไม่ดำเนินการ

5. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการนิเทศชัดเจนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของทุกคนมีส่วนร่วม ดำเนินการ ไม่ดำเนินการ

6. กำหนดวิธีการนิเทศ หรือกิจกรรมนิเทศชัดเจน เช่น การเยี่ยมชั้นเรียน สังเกตการสอน ฯลฯ ดำเนินการ ไม่ดำเนินการ

7. แผนนิเทศภายในสถานศึกษากำหนดกิจกรรมช่วยเหลือ ใ้คำปรึกษาเพื่อพัฒนาครูในการปฏิบัติงาน ดำเนินการ ไม่ดำเนินการ

8. จัดทำเอกสารเครื่องมือนิเทศที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของผู้รับการนิเทศที่มีความแตกต่างกัน ดำเนินการ ไม่ดำเนินการ

9. จัดทำปฏิทินการนิเทศชัดเจน ครอบคลุมการดำเนินงานตลอดปการศึกษาย่างต่อเนื่อง

- ดำเนินการ ดำเนินการภาคเรียนละครั้ง
 ดำเนินการภาคเรียนละ 2 ครั้ง อื่น ๆ ระบุ.....
 ไม่ดำเนินการ

ชั้นดำเนินการนิเทศ

10. ดำเนินการนิเทศเกี่ยวกับการให้ความรู้ในงานที่ปฏิบัติซึ่งตรงกับความต้องการของผู้รับการนิเทศ ดำเนินการ ไม่ดำเนินการ
11. การนิเทศปฏิบัติได้ตามที่กำหนดในปฏิทินการนิเทศ ตรงปฏิทิน ไม่ตรงปฏิทิน
12. ผู้ให้การนิเทศมีความรู้ชัดเจนในเรื่องที่ดำเนินการนิเทศ และได้รับการยอมรับจากผู้รับการนิเทศ ชัดเจน ไม่ชัดเจน
13. มีกิจกรรมรับฟังความคิดเห็นและสะท้อนข้อมูลหลังการนิเทศระหว่างผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศในแต่ละครั้ง ดำเนินการ ไม่ดำเนินการ
14. ผู้นิเทศใช้เครื่องมือนิเทศทุกครั้งที่ทำกรนิเทศ ใช่ ไม่ใช่
15. จัดทำบันทึกการนิเทศเป็นหลักฐาน / ร่องรอย ดำเนินการ ไม่ดำเนินการ

ชั้นประเมินผลการนิเทศ

16. ประเมินผลการนิเทศสอดคล้องตามจุดมุ่งหมาย / วัตถุประสงค์ที่กำหนด สอดคล้อง ไม่สอดคล้อง
17. วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินครบถ้วนทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ครบถ้วน ไม่ครบถ้วน
18. นำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาการนิเทศ มีหลักฐาน / ร่องรอยการนำไปใช้ ไม่มีหลักฐาน / ร่องรอยการนำไปใช้

ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ

ศึกษานิเทศก์

(.....)

...../...../.....

แบบนิเทศ ติดตามเพื่อส่งเสริมครุคณิตศาสตร์ ดานหลักสูตรบูรณาการ (STEM Education)

ส่วนที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้

โรงเรียน.....อำเภอ.....

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1

ชื่อผู้รับการนิเทศ.....กลุ่มสาระการเรียนรู้.....

ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....วัน/เดือน/ปี.....

ชื่อผู้นิเทศ.....เวลา.....

วิธีการนิเทศ ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้
 สัมภาษณ์ พูดคุย

คำชี้แจง การนิเทศใช้วิธีตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้โดยตรวจสอบรายการ / องค์ประกอบต่าง ๆ
 พร้อมให้ข้อเสนอแนะ

รายงานการนิเทศ / องค์ประกอบ	ระดับคุณภาพ			ข้อเสนอแนะ ของผู้นิเทศ
	3	2	1	
การวิเคราะห์หลักสูตร				
1. ความถูกต้องของการวิเคราะห์หัวข้อเพื่อจัดทำคำอธิบาย รายวิชา(ความรู้/ทักษะ/กระบวนการ/คุณลักษณะอันพึง ประสงค์)				
2. ความถูกต้องเหมาะสมของการเขียนคำอธิบายรายวิชา				
3. มีการวิเคราะห์หัวข้อเพื่อจัดกลุ่มนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
4. กำหนดสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับหัวข้อ				
5. ลักษณะที่มุ่งประเมิน วิธีประเมิน เครื่องมือประเมิน สอดคล้องกับหัวข้อ				
6. หน่วยการเรียนรู้/มาตรฐานสาระสำคัญ/จำนวนชั่วโมง/ น้ำหนักคะแนนมีความสอดคล้องเหมาะสม				
7. มาตรฐานการเรียนรู้/หัวข้อ/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม				
หน่วยการเรียนรู้				
8. หน่วยการเรียนรู้ น่าสนใจ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงสมกับเนื้อหา				
9. มาตรฐานการเรียนรู้/หัวข้อ/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความเชื่อมโยงกันอย่าง เหมาะสม				
10. ความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้/หัวข้อ สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้และกิจกรรมการ เรียนรู้				

รายงานการนิเทศ / องค์ประกอบ	ระดับ คุณภาพ			ข้อเสนอแนะ ของผู้นิเทศ
	3	2	1	
11. ความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้				
12. กิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
13. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุม การพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
14. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถนำพาให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือภาระงานได้				
15. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้				
16. ประเด็นและหลักเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด				
17. สื่อการจัดเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลาและนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง				
แผนการจัดการเรียนรู้				
18. แผนการจัดการเรียนรู้ น่าสนใจ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงกับเนื้อหา				
19. การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้				
20. สาระสำคัญ แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหาสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียน				
21. การวัดประเมินผล ได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ (เครื่องมือวัดและประเมินผลสอดคล้อง/เกณฑ์การวัดผล ประเมินผลเหมาะสม)				
22. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ				
23. การออกแบบการจัดกิจกรรมสามารถสร้างเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ. ศ. 2551 ได้				
24. การออกแบบการจัดกิจกรรมสามารถสร้างเสริมให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ. ศ. 2551 ได้				
25. การออกแบบการจัดกิจกรรมแบบบูรณาการสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบ STEM Education				

รายงานการนิเทศ / องค์ประกอบ	ระดับ คุณภาพ			ข้อเสนอแนะ ของผู้นิเทศ
	3	2	1	
26. การออกแบบการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21				
27. การออกแบบการจัดกิจกรรมมีการใช้กระบวนการจัดการ เรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะอาชีพ หรือทักษะทางเทคโนโลยี				
อื่นๆ 28. มีการใช้แหล่งการเรียนรู้ภายในโรงเรียน 30% ของแผนการ จัดการเรียนรู้ทั้งหมด				
29. มีสื่อวัสดุสอดคล้องกับกิจกรรมที่น่าสนใจ				
30. สามารถวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้				

ลงชื่อ.....ผู้นิเทศ

(.....)

ลงชื่อ.....ผู้รับการนิเทศ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์ระดับคุณภาพ

3 หมายถึง ดีมาก

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนนตั้งแต่ 61 ถึง 90 อยู่ในระดับดีมาก

คะแนนตั้งแต่ 31 ถึง 60 อยู่ในระดับพอใช้

คะแนนต่ำกว่า 31 อยู่ในระดับควรปรับปรุง

แบบนิเทศ ติดตามเพื่อส่งเสริมครุคณิตศาสตร์ ดานหลักสูตรบูรณาการ (STEM Education)

ส่วนที่ 2 สังเกตการสอนในชั้นเรียน

โรงเรียน.....อำเภอ.....

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2

๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑

ชื่อผู้รับการนิเทศ.....กลุ่มสาระการเรียนรู้.....

ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....วัน/เดือน/ปีที่สังเกต.....

ชื่อผู้นิเทศ.....เวลา.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....

เรื่องที่ทำการนิเทศ

.....
.....
.....

ขอเสนอแนะในการนิเทศ

.....
.....
.....

ความคิดเห็นของผู้รับการนิเทศ

.....
.....
.....

เรื่องที่ประสงค์ได้รับการนิเทศต่อไป(ถ้ามี).....

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตการสอน พิจารณาการสอนของครูตามรายการข้างกลางและทำเครื่องหมาย \checkmark ลงใน

ช่อง ตามระดับความคิดเห็น ดังนี้

5 = ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

4 = ระดับความคิดเห็นมาก

3 = ระดับความคิดเห็นปานกลาง

2 = ระดับความคิดเห็นน้อย

1 = ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนนตั้งแต่ 64 ถึง 75 อยู่ในระดับดีมาก

คะแนนตั้งแต่ 54 ถึง 64 อยู่ในระดับดี

คะแนนต่ำกว่า 54 อยู่ในระดับควรปรับปรุง

ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ครูมีการแจ้งจุดประสงค์ และหัวข้อเรื่องที่จะสอนให้นักเรียนทราบ					
2	ครูจัดกิจกรรมสร้างความพร้อมในการเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน					
3	ครูและผู้เรียนจัดสภาพและบรรยากาศให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้					
4	กระบวนการจัดการเรียนรู้อสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด					
5	ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนคนพบคำตอบด้วยตนเองอย่างหลากหลายวิธี					
6	ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและรวมกับกลุ่ม					
7	การวัดผลสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้/มาตรฐาน / ตัวชี้วัด					
8	ครูมีการสอดแทรกระเบียบวินัย คุณธรรม จริยธรรม ในการเรียน การสอน					
9	ครูชมเชยและเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงงาน					
10	ครูเลือกใช้สื่อเทคโนโลยี / นวัตกรรมได้เหมาะสมกับกิจกรรม					
11	ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสืบค้นข้อมูลและเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้					
12	ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง เพื่อให้มีทักษะเพิ่มขึ้น					
13	ผู้เรียนมีส่วนร่วมสรุปองค์ความรู้					
14	เครื่องมือวัดผลและเกณฑ์การประเมินผลเหมาะสม วัดได้เที่ยงตรง					
15	การสอนน่าสนใจ ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน					

ขอเสนอแนะการนิเทศ

.....
.....
.....

ลงชื่อ

ผู้นิเทศ

(.....)

ลงชื่อ

ผู้รับการนิเทศ

(.....)

...../...../.....

บรรณานุกรม

การประถมศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี, สำนักงาน. รายงานการนิเทศการศึกษาโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ปการศึกษา 2538.หน่วยศึกษานิเทศ : สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี, 2538.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แนวปฏิบัติการนิเทศทางไกล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534

_____. เอกสาร สน. ที่ 16/2534 หน่วยศึกษานิเทศก. กรุงเทพฯ : สำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2534

_____. ชุดสื่อและเครื่องมือการนิเทศภายในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

_____. เอกสารชุดนิเทศการศึกษา การนิเทศภายในโรงเรียน เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ คุรุสภาลาดพร้าว, 2530.

_____. หลักสูตรคู่มือดำเนินการอบรมครูผู้สอน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ, 2539

คณะผู้วิจัยเครื่องมือเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21. คู่มือ Toolkit for 21st Century. กรุงเทพฯ, 2558.

ชัยยงค พรหมวงค. ระบบสื่อการสอน : เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและการศึกษา หน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2539

ดิเรก พรสีมา. แนวทางการพัฒนาวิชาชีพครู. (เอกสารอัดสำเนา), 2554.

เต็ม แยมเสมอ. การนิเทศทางไกลของ สปช. ครูเชียงใหม่. กรุงเทพฯ : สำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2523

ธีระชัย ปุณณโชติ. การสอนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ : คู่มือสำหรับครู. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

นิพนธ์ ไทยพานิช. การนิเทศแบบคลินิก. กรุงเทพฯ : ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ปรียานุช พิบูลสรารุช. การประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. (เอกสารประกอบการ นิทรรศการ ภายในหอศาลหลวง หองปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ในระหว่างงาน พิษสวนโลก จังหวัดเชียงใหม่), กันยายน 2549.

ภิญโญ สาธร. หลักการบริหารการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2531

มาฆะ ทิพย์ศิริ. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2547

รัชเนีย พรรณพานิชย. ผู้บริหาร : การนิเทศภายใน. ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

ลัดดา ศุขปริดา. เทคโนโลยีการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เนต, 2522

วรากรณ์ สามโกเศศ และคณะ. ข้อเสนอระบบการศึกษาทางเลือกที่เหมาะสมกับสุขภาวะคนไทย.

กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2553.

วิจารณ์ พานิช. วิธีการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2555.

วิจิตร (ธีระกุล) วรุตบางกูร, และคณะ. การนิเทศการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เนศ, 2524

วินัย เกษรเศรษฐ. “หลักการและเป้าหมายของการนิเทศการศึกษา” ในประมวลบทความ การนิเทศ
การศึกษา ป 2521. กรุงเทพฯ : หน่วยงานนิเทศก, 2521.

สีปนนท เกตุทัต. การปฏิรูปการศึกษาในรายงานของคณะกรรมการการวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูป

การศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2518.

อาคม จันทรสุนทร. “การนิเทศภายในโรงเรียน” เอกสารการสัมมนาเรื่อง การส่งเสริมการนิเทศ ภายใน
โรงเรียนของประเทศไทย. ภาคบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,
2527.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
คำชี้แจง	
ตอนที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและความเป็นมา	1
วัตถุประสงค์	1
เป้าหมายในการพัฒนา	1
ตอนที่ 2 การนิเทศการศึกษา	3
รูปแบบการนิเทศ	3
กระบวนการนิเทศ	5
ตอนที่ 3 สະเต็มศึกษา	9
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา	9
ความหมายของสะเต็มศึกษา	10
องค์ประกอบ 4 วิชาของสะเต็มศึกษา	10
การเปรียบเทียบแนวคิดและทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์	12
กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	13
การบูรณาการในสะเต็มศึกษา	16
แนวทางการนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้	17
ตอนที่ 4 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	19
การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	19
ตอนที่ 5 การประเมินตามสภาพจริง	25
ความหมาย	25
แนวคิดและหลักการของการประเมินผลตามสภาพจริง	26
ลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริง	27
ขั้นตอนการประเมินตามสภาพจริง	27
เทคนิค/ วิธีการที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง	28
ตอนที่ 6 ขั้นตอนและวิธีการพัฒนาการนิเทศ	36
ตอนที่ 7 เครื่องมือการนิเทศ	43
บรรณานุกรม	51

คู่มือนิเทศ

มุ่งพัฒนาครูคณิตศาสตร์
เสริมศักยภาพผู้เรียน สู่ศตวรรษที่ 21



นางรวิกานต์ โพธิ์ศรี

ศึกษานิเทศก์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1