

การปฏิรูปการศึกษาด้วยการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหา

อุบลวรรณ กิจคณะ,¹ และประสพสุข ฤทธิเดช²
Ubonwan Kidkana,¹ Prasopsuk Rittidet²

บทนำ

“การศึกษาเป็นรากฐานของสังคม” สำนวนนี้ยังใช้ได้กับทุกยุคทุกสมัย การศึกษามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคนในทุก ๆ สาขาอาชีพ ให้เป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการต่าง ๆ และนำความรู้นั้นมาใช้ในการดำรงชีวิต การได้รับการศึกษาที่ดีจึงเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งในประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้ทุ่มเทการลงทุน เพื่อพัฒนาคนในประเทศให้เป็นผู้มีความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงด้านการศึกษาหรือปฏิรูปการศึกษา ซึ่ง การปฏิรูปการศึกษา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน การบริหารจัดการ และระบบสนับสนุนต่าง ๆ ไม่ว่าด้านงบประมาณ อุปกรณ์เครื่องมือ หรือเทคโนโลยี ที่สำคัญคือ การเปลี่ยนวิธีคิดใหม่ให้สอดคล้องกับสังคมใหม่ (คณะกรรมการการปฏิรูปการศึกษา, 2543) แนวทางการปฏิรูปการศึกษา ที่ได้รับไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ว่า “การปฏิรูปการศึกษา คือการปฏิรูปการเรียนรู้ของผู้เรียน” การปฏิรูปการศึกษาจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ทั้งระบบ และต้องทำอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อเปลี่ยนแปลงการศึกษาให้มีมาตรฐานมากขึ้น ในปัจจุบันสภาพปัญหาการศึกษาที่ต้องมีการปฏิรูปมีหลายประการ ซึ่งมีประเด็นที่สำคัญดังนี้ (ยาเป็น เรื่องจุฑารัตน์, 2552)

1. **ปัญหาด้านคุณภาพ** เมื่อกล่าวถึงคุณภาพทางการศึกษาก็อาจหมายถึงคุณภาพและมาตรฐานการเรียนการสอน วิชาการต่างๆ ทุกระดับ และจะมีการอ้างอิงผลของการประเมินระดับนานาชาติว่า มาตรฐานการเรียนการสอนของไทยอยู่ในอันดับใด เช่น ผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของไทยในโครงการทิมส (TIMSS) ของสมาคมนานาชาติว่าด้วยการประเมินผลทางการศึกษา กล่าวว่าไทยอยู่ในอันดับที่ 28 (เด็กไทยอ่อนวิทย์-คณิต, 2555) ในขณะที่ เกาหลีใต้ สิงคโปร์และไต้หวัน อยู่ที่อันดับ 1 , 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งพบจุดบกพร่องอยู่ที่การสอนที่ไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน คือสอนในกรอบของความรู้ที่ปรากฏตามตัวอักษรของตำรา ยึดติดกับวิธีการสอนแบบเดิมคือใช้วิธีการสอนเป็นแบบการบรรยาย จึงทำให้เกิดข้อจำกัดในการพัฒนาทักษะทางการคิด ไม่ได้สอนให้เข้าใจถึงที่มาที่ไปของสูตรสำเร็จเหล่านั้น ส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบการท่องจำมากกว่าการใช้ความเข้าใจ(คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,2543)

2. **ปัญหาของการกระจายโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา** โดยส่วนมากความชอบธรรมทางสังคมที่เกิดจากกลไกของระบบเศรษฐกิจมักจะมีแนวโน้มช่วยเหลือให้ผู้เข้มแข็ง ได้เปรียบผู้ที่อ่อนแอกว่า ช่วยให้ผู้ที่มีฐานะดีทางเศรษฐกิจและสังคมได้เปรียบด้านกิจการการศึกษา และด้านอื่นๆ มากกว่าผู้ยากไร้และขาดปัจจัยด้านการเงิน สังคมของผู้มีฐานะดีจะเกิดขึ้นกับคนบางกลุ่มจึงทำให้เกิดช่องว่างระหว่างคนรวยกับคนจนมากเกินไป (วิทยากร เชียงกูล, 2552) ดังนั้นการได้รับโอกาสทางการศึกษาจึงเป็นเรื่องยากสำหรับคนที่มีฐานะลำบากทางเศรษฐกิจ เพราะแม้จะมีการกระจายโอกาสทางการศึกษาแต่คนจนก็ไม่สามารถเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพได้

3. **ปัญหาของการจัดการศึกษาตลอดชีวิต** เป็นประเด็นของการใช้โอกาสให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาแก่ประชาชน ในบริบทของสังคมข่าวสาร และการปฏิวัติด้านเทคโนโลยีของการสื่อสาร ควรจะปรับให้เกิด

¹ อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาภาษาไทย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ระบบการศึกษาตลอดชีวิตได้ และประกอบกับความจำเป็นของสังคมแบบใหม่ที่จะต้องเผชิญกับวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคม ในอนาคตจำเป็นต้องใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือปรับความสามารถและทักษะ ของมนุษย์ให้สามารถเผชิญกับปัญหาใหม่ๆ และแก้ไขปัญหาใหม่ๆ ได้ เช่น ปัญหาของวิกฤติการณ์การเงินการคลัง การเศรษฐกิจในปัจจุบัน และผลกระทบ โดยเฉพาะด้านอาชีพการงาน เป็นต้น

4. ปัญหาของการระดมกำลังเพื่อการศึกษา ปัญหานี้สัมพันธ์กับการศึกษาตลอดชีวิต หากจะให้เกิดการศึกษาตลอดชีวิต ก็จำเป็นที่ทุกๆ ส่วนของสังคมต้องตระหนักในภาระหน้าที่ทางการศึกษาของตน ตั้งแต่สถาบันครอบครัว ชุมชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สำนักงาน บริษัทห้างร้านและเอกชน สื่อสารมวลชน สถาบันการเมือง ทุกๆ ส่วนในสังคมล้วนแล้วแต่เป็นทรัพยากรทางการศึกษา สามารถมีส่วนร่วมได้ทั้งนั้น

จากสภาพปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาเชิงระบบที่เป็นเหตุผลสำคัญ ในการเร่งแก้ปัญหาการศึกษาจึงทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561) ภายใต้วิสัยทัศน์ คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ การปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเน้นประเด็นหลัก 3 ประการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) ได้แก่

1. คุณภาพและมาตรฐานการศึกษาและเรียนรู้ของคนไทย เพื่อพัฒนาผู้เรียน สถานศึกษาแหล่งเรียนรู้สภาพแวดล้อมหลักสูตรและเนื้อหา พัฒนาวิชาชีพครูให้เป็นวิชาชีพที่มีคุณค่า สามารถดึงดูดคนเก่งดีและมีใจรักมาเป็นครู คณาจารย์ได้อย่างยั่งยืน ภายใต้ระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

2. เพิ่มโอกาสการศึกษาและเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ เพื่อให้ประชาชนทุกคน ทุกเพศ ทุกวัยมีโอกาสเข้าถึงการศึกษาและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

3. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคม ในการบริหารและจัดการศึกษา โดยเพิ่มบทบาทของผู้ที่อยู่ภายนอกกระบวนการศึกษาด้วย

ทั้งนี้ในการปฏิรูปการศึกษาอย่างเป็นระบบมีเป้าหมายยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองจำนวน 4 เป้าหมาย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) ดังนี้

1. คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานระดับสากล เน้นการพัฒนาทักษะความสามารถ และผลสัมฤทธิ์ในระดับสากลของผู้เรียนให้เพิ่มขึ้น

2. คนไทยใฝ่รู้ : สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการอ่าน และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง เน้นการเพิ่มอัตราการรู้หนังสือ และการใช้เวลาในการอ่านหนังสือเพื่อหาความรู้ด้วยตนเอง

3. คนไทยใฝ่ดี : มีคุณธรรมพื้นฐาน มีจิตสำนึกและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม มีจิตสาธารณะ มีวัฒนธรรมประชาธิปไตย เน้นให้เกิดความมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ และการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวมอย่างสม่ำเสมอ

4. คนไทยคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ : มีทักษะในการคิดและปฏิบัติ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการสื่อสาร เน้นให้ผู้เรียนทุกระดับสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา มีสมรรถนะที่ดีทั้งในการเรียนและการประกอบอาชีพ

จากเป้าหมายยุทธศาสตร์ล้วนต้องการพัฒนาบุคคลให้เป็นทั้งคนเก่งคนดี ซึ่งบทความนี้สอดคล้องกับเป้าหมายยุทธศาสตร์ที่ 4 โดยเฉพาะ ให้ความสำคัญกับการคิด การแก้ปัญหา เพื่อใช้เป็นทักษะในการพัฒนาทั้งด้านการศึกษาและการดำรงชีวิต เนื่องจากปัจจุบันนี้ไม่เพียงแต่สถาบันการศึกษาระดับโรงเรียนเท่านั้น แม้แต่ในมหาวิทยาลัยนักศึกษายังขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาในเนื้อหาสาขาที่เรียน เนื่องจากระบบการเรียนการสอนไม่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน ผลการวิจัยหลายคนที่ได้ศึกษาถึงเรื่องกระบวนการคิด เช่น ผลงานวิจัยของ ดารารัตน์ มากมีทรัพย์ (2553) ได้ศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา ในระดับปริญญาตรี เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถคิดแก้ปัญหา ตัดสินใจ หรือพิจารณาไตร่ตรองปัญหาได้ ผู้วิจัยจึงนำกระบวนการแก้ปัญหามาใช้ในการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียนและระบบอีเลิร์นนิ่ง และมีการเรียนรู้แบบเป็นรายกลุ่มเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดการความรู้ด้วยตนเอง หลังจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และความสามารถทางการคิดเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งได้ข้อมูลจากแบบวัดผลทางการคิด

สภาพปัญหาการศึกษาในส่วนที่ไม่เอื้อต่อการฝึกทักษะให้นักศึกษาคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขหรือมีตัวช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหานั้น และให้ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเกิดการพัฒนาตนเองให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ความแตกต่างกันของผู้เรียนที่เป็นปัจจัยสำคัญ ที่จะต้องคำนึงถึงในกระบวนการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอน เพราะความสามารถของผู้เรียนที่ไม่เท่ากันย่อมทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแตกต่างกันด้วย ดังนั้นในการปรับกระบวนการเรียนการสอนจึงไม่ใช่แค่การปรับเนื้อหาในการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนอย่างเดียว แต่จะต้องคำนึงถึงการวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถในระดับที่ต่ำ ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น หรือเท่ากับผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถในระดับสูง ความสำคัญของปัญหาการเรียนการสอนทำให้ในปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งแต่ละรูปแบบล้วนมีเป้าหมายให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา และทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดการกับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งสามารถนำกระบวนการคิดไปใช้ในการแก้ปัญหาในเรื่องอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียนได้ด้วย ในการแก้ปัญหาแต่ละเรื่องมีวิธีที่แตกต่างกันไป เราไม่อาจใช้วิธีแบบเดียวกันกับทุกปัญหาได้ แต่ก็ไม่ใช่ว่าจะต้องคิดใหม่ไปทุกครั้ง เพียงเรามีหลัก หรือแนวทางในการคิด และฝึกฝนใช้ความคิดอยู่เสมอ จะทำให้สามารถคิด ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

แนวทางการคิดแก้ปัญหา(Problem Solving Thinking)

การคิด (Thinking) เป็นกระบวนการทางสมองในการนำข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับ ไปเชื่อมโยงกับข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความหมายให้กับตนเอง เกิดเป็นความรู้ความเข้าใจเฉพาะตน (ทิตินา แคมเมณี, 2554) การคิดเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ถือเป็นกระบวนการของกิจกรรมทางสมองที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมภายในและส่งผลต่อการแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก การคิดมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ(Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) ซึ่งในบทความนี้จะให้ความสนใจในเรื่องการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหด้วยการเรียนรู้นั้นผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่ำจะมีอุปสรรคในการเรียนมากกว่าผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้สูง แต่ไม่ว่าผู้เรียนจะเป็นอย่างไรในการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนจะต้องศึกษาถึงสาเหตุที่มาของปัญหาและพยายามคิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด เพื่อจะแก้ปัญหา การคิดหาวิธีการอาจได้มาโดยการศึกษา ค้นคว้า หาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ การปรึกษาจากผู้มีประสบการณ์ แล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีว่าดีที่สุด บางครั้งในการแก้ปัญหาเพียงปัญหาเดียวอาจทำได้แนวทางของคำตอบมากกว่าหนึ่งแนวทาง ซึ่งมักเกิดจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบในการคิดของตนเอง การฝึกฝนวิธีคิดแก้ปัญหาจะเกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงแรกของชีวิต จึงทำให้เห็นทางเลือกต่างๆได้ และเพิ่มความยากมากขึ้นเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ เพราะปัจจัยอื่นจะเข้ามามีความสัมพันธ์กับการคิด ที่ทำให้เกิดรูปแบบการคิดที่หลากหลาย จนพบทางเลือกใหม่ และวิธีการแก้ปัญหาที่ต่างไปจากเดิม (สุวิทย์ มูลคำ, 2547)

การคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองที่จะคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปมประเด็นสำคัญที่ทำให้สภาวะความไม่สมดุลเกิดขึ้น โดยพยายามหาหนทางคลี่คลายปมประเด็นสำคัญเหล่านั้นให้กลับเข้าสู่ สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เราคาดหวัง (กนิษฐา ทองเลิศ, 2552) การคิดแก้ปัญหา ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการคิดทั้งหมด การคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่ วุ่นวายสับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาจะสามารถเผชิญกับสภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็ง ทักษะการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมองหรือเป็นทักษะที่มุ่งพัฒนาสติปัญญาแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้อีกด้วย

ลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหา

ในการแก้ปัญหาจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ผู้แก้ปัญหาจะต้องมีกระบวนการคิด หรือมีแนวทางในการปฏิบัติไปสู่การแก้ปัญหาโดยลักษณะทั่ว ๆ ไปเมื่อเกิดปัญหาและผู้แก้ปัญหาต้องคำนึงถึงมีดังนี้ (ชุดบทเรียนเพื่อพัฒนาตนเอง ตอนที่ 5 การกระตุ้นทางปัญญาเรื่องการคิดแก้ปัญหา, 2551)

1. การเริ่มต้นแก้ปัญหา การแก้ปัญหาต้องมิเป้าหมายที่ชัดเจนว่าต้องการแก้ปัญหาอะไร และมีปัจจัยใดเข้ามาเกี่ยวข้อง จากนั้นหาแนวทางในการไปสู่วิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
2. การแก้ปัญหามีวิธีการหลายวิธี ปัญหาที่เกิดขึ้นแต่ละปัญหามีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจะเลือกวิธีการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ปัจจัยหรือบริบทที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ จะต้องเลือกวิธีที่มีความเหมาะสม และผู้แก้ปัญหาต้องสามารถปฏิบัติตามวิธีที่เลือกเพื่อแก้ปัญหานั้น
3. การแก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้เดิมเพื่อทำให้เกิดความรู้ใหม่ คือ การแก้ปัญหาจะต้องอาศัยความรู้เพื่อศึกษาปัญหาให้เข้าใจอย่างละเอียด ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องมีความรู้เดิมเกี่ยวกับปัญหายู้ง้าง จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้และหลังจากแก้ปัญหาแล้วจะต้องได้องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานั้น

การนำลักษณะกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่นำไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก ให้ผู้เรียนได้เรียนตามกระบวนการและเป็นผู้แก้ปัญหา หรือหาคำตอบด้วยตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนจะแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ แรงจูงใจ สติปัญญา ดังนั้นผู้สอนจึงต้องเสริมศักยภาพให้ตรงตามความต้องการอย่างเหมาะสม ให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหายอย่างต่อเนื่อง และเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองซึ่งมีวิธีการสอนหลายวิธี

วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา

ครู อาจารย์เป็นผู้ที่จะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากผู้สอนถ่ายทอดความรู้ มาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทางไปสู่การแก้ปัญหา โดยครูจะต้องกำหนดความยากง่ายของปัญหาให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน โดยเริ่มจากการกำหนดปัญหาจากง่าย ๆ ก่อน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนไม่มีทักษะในการแก้ปัญหา อาจจะต้องมีกระบวนการในการกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถามเพื่อชี้แนะ และต้องพิจารณาความเหมาะสมของการใช้คำถามด้วยว่า ช่วงใดควรใช้คำถามแบบใด เมื่อใดควรมีการเสริมแรง เมื่อผู้เรียนแก้ปัญหาได้ถูกทาง จะต้องทำอย่างไร หรือเมื่อใดแก้ปัญหาไม่ถูก ควรให้การช่วยเหลือที่เหมาะสมกับผู้เรียน นอกจากนั้นควรส่งเสริมให้เกิดการฝึกฝนการคิดอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดทักษะ ความชำนาญ ฝึกให้เกิดการคิดแบบมีระบบ คิดเป็นขั้นตอน อย่างมีแบบแผน ตลอดจนสามารถปฏิบัติตามแนวคิดนั้นได้ นอกจากจะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการแก้ปัญหา

การคิดแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วย การคิดวิธีสอนแก้ปัญหามีความต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษาและฝึกฝนวิธีการแก้ปัญหาต่างๆที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นกระบวนการ สมเหตุสมผลและมีหลักเกณฑ์ โดยนำความรู้และประสบการณ์จากหลายๆสาขาวิชามาประกอบกันในการแก้ปัญหานั้นๆ สำหรับขั้นตอนการสอนของวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา (แสงเดือน เจริญฉิม, 2552) มีดังนี้

ขั้นตอนที่1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครู นักเรียน หรือครูกับนักเรียนกำหนดปัญหาโดยวิธีการต่างๆ เช่น ถามนำเข้าสู่บทเรียน เล่าเรื่องหรือประสบการณ์ แล้วตั้งปัญหา ใช้สถานการณ์มาตั้งเป็นปัญหา จัดสถานการณ์ในห้องเรียนกระตุ้นให้เกิดปัญหา

ขั้นตอนที่2 วิเคราะห์ปัญหา เมื่อได้ปัญหาจากขั้นที่ 1 มาแล้ว ครูจะนำนักเรียนให้คิดพิจารณาปัญหา จากนั้นก็จะแบ่งกลุ่ม เพื่อรับผิดชอบในการแก้ปัญหาแต่ละข้อ การสอนขั้นนี้จะจบลงด้วยการเสนอแนะแหล่งความรู้ที่แต่ละกลุ่มควรไปค้นคว้าหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่3 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่นักเรียนคาดเดาว่าปัญหานั้นๆมีสาเหตุมาจากอะไร หรือวิธีการแก้ปัญหานั้นๆจะแก้โดยวิธีใด หรือปัญหานั้นควรมีคำตอบว่าอย่างไร เป็นต้น

ขั้นตอนที่4 เก็บรวบรวมข้อมูล นักเรียนแต่ละกลุ่มจะไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญห ด้วยการทำกิจกรรมตามที่วางแผนไว้ในขั้นตอนที่2ขณะทำกิจกรรมครูจะคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

ขั้นตอนที่5 วิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำข้อมูลที่ไปค้นคว้าหรือทดลองมาวิเคราะห์ และ สังเคราะห์ หาคำตอบที่ต้องการ หรือพิสูจน์ว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้นั้น ถูกต้องหรือไม่ คำตอบที่ถูกคืออะไร

ขั้นตอนที่6 สรุปผล เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปผลการเรียนรู้และหลักการที่ได้จากการศึกษา

ประโยชน์ของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา มีดังนี้ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2550)

1. การเสนอปัญหาที่น่าสนใจจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน
2. ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการฝึกทักษะ การสังเกต วิเคราะห์ หาเหตุผล ใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ
3. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับการทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นการฝึกวิถีชีวิตประชาธิปไตย
4. ผู้เรียนได้ฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ทำให้ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย
5. ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดความกระจำชัดเจนจากประสบการณ์การเรียนรู้ นำทักษะที่ได้รับ เช่น การเผชิญปัญหา การหาแนวทางในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ ฯลฯ เป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต

ข้อจำกัดของการสอนแบบแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ค่อนข้างมาก
 2. ปัญหาที่นำมาเสนอนั้นจะต้องน่าสนใจเหมาะสมกับวัยและระดับสติปัญญาของผู้เรียน
 3. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูล มิฉะนั้นจะได้ข้อมูลไม่เพียงพอต่อการสรุปและตัดสินใจ
- ผู้สอนจะต้องมีความสามารถในการช่วยแนะนำ หรือแนะแนวทางในการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียน อย่งไรก็ตาม การพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนสามารถพัฒนาได้ โดยใช้การส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้

การส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้(Scaffolding)

ทฤษฎีการเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการเป็นหนึ่งในทฤษฎี ที่เน้นในเรื่องบทบาทสำคัญของการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมต่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยมาจากแนวคิดของไวโกตสกี (Vygotsky, 1978) ซึ่งเชื่อว่าการพัฒนาการทางความคิดเป็นผลมาจากพฤติกรรมทางสังคมนั้นคือ ในการจัดการเรียนรู้สิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงคือระดับพัฒนาการ 2 ระดับ ได้แก่ ระดับพัฒนาการที่เป็นจริง (Actual Development Level) และระดับพัฒนาการที่สามารถจะเป็นไปได้ (Potential Development Level) ระยะห่างระหว่างพัฒนาการทั้ง 2 ระดับนี้ถูกเรียกว่าพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development) (สุปรีย์ บุรณะกนิษฐ และปราวีณา สุวรรณณัฐโชติ, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับสภาวะของการเรียนการสอนที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการรับรู้จากการถ่ายทอดการคิดแก้ปัญหาไม่เท่ากัน ส่งผลให้นำความรู้ไปใช้ได้ไม่เท่ากันด้วย บางคนคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองแต่บางคนเรียนรู้ได้จากการชี้แนะจึงจะแก้ปัญหาได้สำเร็จ ดังนั้นแนวทางหนึ่งในการช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน และตรงกับความต้องการของผู้เรียนคือการใช้กลไกการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ขึ้นมาเอง ซึ่งได้เปรียบเทียบกับว่าเป็น “นั่งร้าน(Scaffolding)” ซึ่งหมายถึง “การช่วยเหลือหรือการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้” อธิบายได้ว่าการที่บุคคลผู้มีความเชี่ยวชาญกว่าอาสาที่จะมีส่วนร่วมให้ความช่วยเหลือการเรียนรู้โดยให้การแนะนำ หรือให้การช่วยเหลือด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามสภาพปัญหาที่เผชิญในขณะนั้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหานั้นด้วยตนเองได้ เป็นการจัดเตรียมสิ่งที่จะช่วยสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนเพิ่มความรู้ความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้นนั่นเอง

วัตถุประสงค์ของการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้(สุมาลี ชัยเจริญ, 2551) คือ การสนับสนุนการเรียนรู้โดยการลดภาระทางปัญญาให้เกิดลำดับขั้นตอนการคิด และนำไปสู่การเข้าใจเชิงลึก ซึ่งคุณลักษณะของการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้จะต้องมีลักษณะดังนี้

1. เป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุน
2. เปรียบเสมือนเครื่องมือในการเรียนรู้
3. เป็นสิ่งช่วยขยายฐานความรู้ของผู้เรียน
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำภารกิจงานให้สำเร็จเท่าที่เป็นไปได้
5. ผู้เรียนสามารถเลือกสิ่งที่ตนเองต้องการจะรู้ได้ตรงเป้าหมาย

ประเภทของการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้

ฮิลและฮานาฟิน(อ้างถึงใน Way and Rowe, 2009) ได้อธิบายถึงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่อาศัยการช่วยเสริมศักยภาพที่สนับสนุนการเรียนรู้แบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) การช่วยเหลือจะมุ่งสู่ความคิด จัดลำดับของข้อมูล การเชื่อมโยงระหว่างกรอบความคิด หรือทำให้กรอบความคิดที่ซับซ้อนง่ายขึ้น เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทุกประเภทนี้ได้แก่ เสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในขั้นตอนที่เฉพาะในการแก้ปัญหาการนำเสนอผู้เรียนโดยการบอกที่ชัดเจน และการบอกใบ้ที่จำเป็น การนำเสนอแผนที่โครงสร้าง และผังมโนทัศน์ของเนื้อหาบทเรียน

2. การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ด้านความคิด (Meta-cognition Scaffolding) ช่วยให้ผู้เรียนสะท้อนถึงในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ (ประเมินตนเอง) ทบทวนวิธีการคิดแก้ปัญหาหรือแสดงถึงวิธีการที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ (การรับรู้ของกระบวนการ) ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองให้อยู่ในเวลาที่กำหนดซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบง่ายๆ ให้คิดเกี่ยวกับเป้าหมายหรือปัญหาหรืออาจเป็นแนวทางที่ซับซ้อนมากขึ้นสำหรับการจัดการหรือการประเมินความรู้

กลไกประเภทนี้ได้แก่ เสนอแนะให้ผู้เรียนวางแผนการดำเนินงานล่วงหน้าประเมินความก้าวหน้า และกำหนดความต้องการการจัดเตรียมเครื่องมือตรวจสอบการควบคุมตนเองและการกำกับดูแลตนเอง

3. การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ด้านกระบวนการเรียนรู้ (Procedural Scaffolding) ช่วยแนะนำเกี่ยวกับแหล่งทรัพยากร และการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา กลไกประเภทนี้ได้แก่ ระบบการทำงานแบบตัวต่อ (Tutor) การอธิบายลักษณะของระบบการแนะนำเกี่ยวกับการใช้เมนูต่างๆ

4. การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เป็นการให้ความช่วยเหลือแนะนำแนวทางกลยุทธ์ หรือเส้นทางการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยตรงหรือทางอ้อม เพื่อผู้เรียนแก้ปัญหาได้เร็วขึ้นกลไกประเภทนี้ได้แก่การจัดหาคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญคำถามที่ต้องการคำตอบ

โทมัส (Tomas Galguera, 2003) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนโดยใช้กลวิธีเสริมต่อการเรียนรู้ไว้ 6 แบบ คือ

1. Modeling หมายถึง การสอนโดยการแสดงวิธีการให้ดูและให้ตัวอย่างประกอบ เช่น การให้ตัวอย่างรายงาน หรือ การใช้แผนผัง รูปภาพ หรือ ตารางประกอบการสอน

2. Bridging หมายถึง การช่วยผู้เรียนเชื่อมประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่โดยใช้กลวิธีต่างๆ เช่น การระดมสมอง การตั้งคำถาม

3. Contextualization หมายถึง การจัดเตรียมเนื้อหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน เช่น การสอนโดยใช้ภาษาในชีวิตประจำวันจะสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีกว่าการใช้เนื้อหาทางวิชาการที่มีคำศัพท์ยาก

4. Schema-building หมายถึง การสอนให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนก่อน เช่น การใช้แผนผังคำ การให้ความหมายของคำศัพท์ก่อน

5. Text-representation หมายถึง การเรียนรู้เนื้อหาในรูปแบบใหม่ เช่น การแสดงบทบาทสมมติตามเนื้อหาที่เรียน

6. Metacognitive Development หมายถึง การช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าการเรียนอะไรและวิธีการเรียนแบบใดมีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับตนเอง เช่น การใช้กลวิธีพูดออกเสียงในขณะที่คิด (think aloud)

การประยุกต์ใช้การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ (scaffolding) ในการเรียนการสอน

การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ (scaffolding) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนกับผู้เรียนได้ทุกระดับร่วมกับวิธีการสอนอื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ในการช่วยเหลือให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้ง่ายขึ้น เช่น การสอนแบบโครงงาน(Project base learning) การสอนเพื่อแก้ปัญหา (Problem base learning) แต่การจะนำไปใช้ในขั้นตอนใดของกระบวนการเรียนการสอนนั้น ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมขั้นสูงจากการเรียนได้มากขึ้น รู้จักใช้ความคิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีการนำไปใช้ในงานวิจัยหลายงาน เช่น งานวิจัยของ ปกรณ์ สุปินานนท์ (2552) ได้นำเทคนิค scaffolding มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ระดับประถมศึกษา เพื่อให้กลุ่มเด็กอ่อนภาษาอังกฤษฝึกแต่งประโยคง่าย ๆ ให้สอดคล้องกับภาพที่มีให้ โดยในงานวิจัยนี้ได้จัดกระบวนการเรียนการสอนเริ่มจากการแบ่งย่อยขั้นตอนที่สอน การสาธิต การแนะนำให้ผู้เรียนทำตามไปทีละขั้นตอน โดยนำเอา เทคนิค scaffolding ไปเสริมให้กับผู้เรียนทุก ๆ ขั้นตอน เพื่อเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนได้เรียนรู้จากเดิมมากขึ้น ซึ่งผู้เรียนชอบวิธีการสอนในรูปแบบให้ความช่วยเหลือนี้ และสามารถแต่งประโยคด้วยภาษาอังกฤษได้มากและดีขึ้น และงานวิจัยของสนธิ ติเมืองชัย (2553) ได้ศึกษาและหาวิธีแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี ด้วยการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้

เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งบูรณาการระหว่างเทคนิคการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับการเรียนแบบร่วมมือ และเสริมสร้างด้วยเทคนิคการเสริมศักยภาพการเรียนรู้เข้าด้วยกัน โดยพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบและนำเทคนิค scaffolding ทั้ง 4 ประเภท เข้าไปช่วยเหลือผู้เรียนซึ่งจัดกิจกรรมของเนื้อหาเป็นสถานการณ์ปัญหาย่อย และให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสามารถเลือกความช่วยเหลือได้ทั้ง 4 ประเภท ผลลัพธ์ที่ได้ผู้เรียนสามารถแก้ไขสถานการณ์ในเนื้อหาบทเรียนได้มากขึ้นซึ่งสามารถวัดได้จากผลสัมฤทธิ์จะเห็นว่าเทคนิค scaffolding สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผู้เรียนได้ทุกระดับ และนำไปใช้ร่วมกับวิธีการสอนอื่น ๆ ได้หลากหลาย ซึ่งเป็นแนวทางที่ส่งผลดีต่อการพัฒนาการเรียนรู้ โดยเฉพาะทักษะการคิดแก้ปัญหาและการสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน

สรุป

เนื่องจากการศึกษาของไทยประสบปัญหาในหลายด้าน จึงทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาให้มีความเป็นมาตรฐานและมีประสิทธิภาพในระดับสากลมากขึ้น ซึ่งการตอบสนองต่อเป้าหมายยุทธศาสตร์ของการปฏิรูปการศึกษาสิ่งสำคัญส่วนหนึ่งคือการสอนให้เกิดกระบวนการคิด เพื่อให้คนสามารถคิดเป็น และนำการคิดไปใช้แก้ปัญหา ซึ่งการคิดแก้ปัญหาถือเป็นทักษะการคิดระดับสูง และการคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา สามารถฝึกฝนเพิ่มทักษะการคิดให้เป็นผู้ที่สามารถคิดแก้ปัญหาสำเร็จได้นั้น จำเป็นจะต้องอาศัยประสบการณ์ ฐานความรู้เดิม สติปัญญา และความชำนาญในการแก้ปัญหา ทั้งนี้การแก้ปัญหามustเป็นไปตามลักษณะกระบวนการคิดแก้ปัญหาด้วย เพื่อให้การคิดแก้ปัญหาง่ายขึ้นจึงควรมีตัวช่วยเสริมการคิดให้ผู้เรียนสามารถคิดได้มากกว่าเดิม ทฤษฎีพื้นที่รอยต่อพัฒนาการจึงเป็นแนวคิดสำคัญ ที่นำไปสู่เทคนิคการส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ (Scaffolding) และนำเทคนิคนี้มาประยุกต์กับกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นอกจากจะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาเองได้แล้ว ผู้เรียนยังสามารถสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตนเอง ซึ่งจะส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนให้ก้าวสู่ระดับพัฒนาการที่สูงขึ้นไป ทำให้ผู้เรียนสามารถกำกับตนเองในการเรียนรู้ และมีความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐา ทองเลิศ. (2552). **คิดอย่างไรให้แตกฉาน**. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 24(3), 195-204.
- คณะกรรมการการปฏิรูปการศึกษา. (2544). **การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด**. กรุงเทพฯ : องค์การค่าครูสภา.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). **การปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ดาร์รัตน์ มากมีทรัพย์. (2553). **การศึกษามูลค่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา วิชา การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทิตนา แคมมณี. (2554). **ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้**. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. 188-204.
- ปกรณ สุปินานนท์. (2552). **จับกลุ่มเด็กเสี่ยงมา นั่งร้าน**. สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2556. จาก <http://www.okanation.net/blog/learning/2009/11/21/entry-1>.

- ยาเป็น เรื่องจรรยาบรรณ. (2552). การปฏิรูปการศึกษาไทย, สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2556. จาก <http://www.kroobannok.com/24213>.
- วิทยากร เชียงกูล. (2552). ปัญหาความไม่เสมอภาคในการได้รับบริการทางการศึกษา, สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2556. จาก <http://witayakornclub.wordpress.com/>.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). เด็กไทยอ่อนวิทย์-คณิต, สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน 2556. จาก <http://www.dailynews.co.th/education/172025>.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561). กรุงเทพฯ : บริษัท พรินทิงกราฟฟิค จำกัด.
- สนธิ์ ดีเมืองชัย. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 4(3), 77-93.
- สุนทร สันธพานนท์. (2550). สดุดยอวีธีการสอนสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม นำไปสู่...การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุปรีย์ บุรณะกนิษฐ และ ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ. (2554). กลยุทธ์การใช้เทคโนโลยีเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ในการโปรแกรมหุ่นยนต์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอิเล็กทรอนิกส์. 309-313.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). เทคโนโลยีการศึกษาหลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น : คลังนานาวิทยา.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- แสงเดือน เจริญนิม. (2552). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างเสริมโน้ตส์และการแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: the developmental of higher psychological process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Way, Jenni and Rowe, Leanne., (2009). *The Role of Scaffolding in the Design of Multimedia Learning Objects*. ICME TSG 22 New Technologies in the Teaching and Learning of Mathematics Broad Theme 3. 263-269.
- Tomus Galguera. (2003). *Scaffolding for English Learners : What's a Science Teacher to Do?*. Archived FOSS Newsletter #21, California. 6-10.
- ชุดบทเรียนเพื่อพัฒนาตนเอง ตอนที่ 5 การกระตุ้นทางปัญญา เรื่องการคิดแก้ปัญหา. สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2556. จาก http://www.br.ac.th/E-learning/lesson5_2.html.