

การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์: การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

THE OTHER 3 RS PROBLEM SOLVING MODEL (TOTRs): LEARNING MANAGEMENT WITH PROBLEM SOLVING MODEL FOR THE 21ST CENTURY LEARNERS

เกศินี ครุณาสวัสดิ์

Kasinee Karunasawat

สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

kasinee.kk@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความเรื่อง การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์: การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการจัดการเรียนรู้ ที่มีชื่อว่า “การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์” เป็นการนำกระบวนการแก้ปัญหา มาการบูรณาการกับสามทักษะ หรือที่เรียกว่าสามอาร์แบบอื่น ได้แก่ ความรับผิดชอบ การมีเหตุผล และการปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรคลงไปในช่วงตอนของกระบวนการแก้ปัญหา โดยพบว่าเมื่อนำการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์มาจัดการเรียนรู้แล้ว ส่งผลให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ รวมทั้งผู้สอนเกิดความเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้ของตนเองทั้งยังส่งผลตามมาให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะต่างๆ ได้แก่ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความยืดหยุ่นและการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม การคิดริเริ่มและการพัฒนาตนเอง ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งทักษะเหล่านี้จัดเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์จึงเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหาแบบหนึ่งที่น่าสนใจ และสามารถเป็นทางเลือกให้กับผู้สอนนำไปใช้จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 ได้

คำสำคัญ: กระบวนการแก้ปัญหา, การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์, ศตวรรษที่ 21

ABSTRACT

The article, The Other 3 Rs Problem Solving Model (TOTRs) : Learning Management with Problem Solving Model for the 21st century students, aims to propose the pedagogy called The Other 3 Rs Problem Solving Model (TOTRs). It is the integration of a problem solving process with the Other 3Rs skills: responsibility, reasoning, and resilience. The results revealed that learning management with The Other 3 Rs Problem Solving Model brought about learning atmosphere, drew lots of students' attention, increased teachers' confidence in their learning management. In addition, it resulted in students' improvement in various skills salient for the 21st century: critical thinking and problem solving, collaboration, flexibility and adaptability, initiative and self-direction, initiative and self-direction, creativity and innovation. From the aforementioned findings, learning management with The

Other 3 Rs Problem Solving Model is considered as an alternative for teachers' learning management for learners in the 21st century.

Keyword: problem solving process, the Other 3 Rs Problem Solving Model (TOTRs), the 21st century

บทนำ

ยุคปัจจุบันหรือที่เรียกว่าโลกในศตวรรษที่ 21 นั้น เป็นโลกแห่งข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี ที่มีการติดต่อสื่อสารที่ก้าวหน้าและรวดเร็วอย่างมาก เห็นได้จากข่าวสารที่เกิดขึ้นในมุมหนึ่งของโลก สามารถส่งผ่านทางสื่อดิจิทัลให้กับอีกมุมโลกหนึ่งได้ โดยใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีหรืออาจไม่ถึงนาที อย่างที่วัยรุ่นนิยมเรียกว่า “แค่คลิกเดียวก็สื่อถึงกันได้” ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น ส่งผลให้เด็กหรือเยาวชนในยุคนี้ต้องมีความพร้อมเพื่อรับกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพราะหากพวกเขาไม่สามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ เช่น การใช้สื่อสาธารณะในทางไม่เหมาะสม หรือการเชื่อข้อมูลข่าวสารโดยขาดการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ อาจจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆตามมาได้ เด็กหรือเยาวชนจึงต้องมีทักษะในยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต ตั้งแต่สามารถพิจารณาข้อมูลข่าวสารที่หลั่งไหลมาอย่างรวดเร็ว มีการทำงานเป็นทีมและเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม จนสามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์งานที่มีประโยชน์ต่อไปได้

ความจำเป็นในการพัฒนาทักษะในยุคศตวรรษที่ 21 ให้กับคนในยุคปัจจุบันส่งผลให้ภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st century Skills) หรือ P21 ซึ่งเป็นสถาบันและองค์กรทางการศึกษาของสหรัฐอเมริกา ได้นำเสนอกรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องเน้นสมรรถนะของผู้เรียน ที่สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงได้โดยทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบไปด้วย 12 ทักษะย่อย ได้แก่ 1) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creativity and innovation) 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (critical thinking and problem solving) 3) การสื่อสาร (communication) 4) การทำงานร่วมกับผู้อื่น (collaboration) 5) การรู้สารสนเทศ (information literacy) 6) การรู้เท่าทันสื่อ (media literacy) 7) การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT literacy) 8) ความยืดหยุ่นและการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม (flexibility and adaptability) 9) ความคิดริเริ่มและการนำตนเอง (initiative and self-direction) 10) ทักษะทางสังคมและทักษะข้ามวัฒนธรรม (social and cross-cultural skills) 11) การเป็นผู้ผลิตและภาวะรับผิดชอบ (productivity and accountability) และ 12) ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (leadership and responsibility) (Partnership for 21st Century Skills: 2008)

จากกรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ข้างต้น ส่งผลให้หลายประเทศรวมทั้งประเทศไทยให้ความสนใจกับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานได้นำมากำหนดให้เป็นทักษะแห่งอนาคตใหม่ และการเสนอแนะให้การนำมาจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น เพราะทักษะแห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของประชาชนไทย ในฐานะพลเมืองของโลกที่มีการดำรงชีวิตท่ามกลางโลกแห่งเทคโนโลยี โลกของเศรษฐกิจและการค้า โลกาภิวัตน์เครือข่าย ทำให้คนขาดกาลเทศะการใช้เทคโนโลยี เกิดเป็นสังคมก้มหน้า (สำนักงานการมัธยมศึกษา สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน: 2558) การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องเตรียมคนไปเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผันและคาดไม่ถึง คนยุคใหม่จึงต้องมีทักษะสูงในการเรียนรู้และการปรับตัว (วิจารณ์พานิช: 2555)

ดังนั้นจึงต้องจัดการศึกษาเพื่อให้นักไทยมีทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบันที่สามารถพัฒนาให้กับผู้เรียนที่เป็นเยาวชนด้วยการจัดการเรียนรู้ตาม

รูปแบบการสอนและวิธีการสอนต่างๆ ที่สอดคล้องกับหลักการและแนวการสอนในศตวรรษที่ 21 กล่าวคือ ต้องเริ่มที่ผู้เรียนก่อนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์: 2557) และใช้กลยุทธ์การสอนเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์จนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์: 2557) ซึ่งปัจจุบันมีรูปแบบการสอน วิธีการและเทคนิคมากมายที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ สืบค้น ฝึกทักษะการคิด การตัดสินใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และสร้างสรรค์ผลงานทั้งนี้ต้องอาศัยประเด็นในสังคมและโลก ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติได้อย่างราบรื่นและบรรลุจุดมุ่งหมาย หรือจนเกิดการพัฒนาทักษะ

สำหรับในบทความนี้นำเสนอการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่มีความน่าสนใจ เพราะมีการนำไปวิจัยและพบว่ากระบวนการดังกล่าวส่งผลต่อการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตของผู้เรียน และยังส่งผลทางบวกต่อผู้สอนด้วย แต่กลับยังไม่เป็นที่รู้จักในวงการศึกษาของไทย โดยกระบวนการสอนนี้มีชื่อเรียกว่า “การแก้ปัญหาที่โอทีอาร์” ผู้เขียนจึงขอแนะนำเสนอเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้สอนทุกท่าน ในการนำไปจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่มีความจำเป็นในการดำเนินชีวิตในยุคนี้และเตรียมความพร้อมให้พวกเขาเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคตต่อไป

การแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ (The Other 3 Rs Problem Solving Model)

The Other 3 Rs Problem Solving Model หรือเรียกย่อๆว่าTOTRs สำหรับภาษาไทยยังไม่มีนักการศึกษาไทยบัญญัติศัพท์นี้ขึ้น ผู้เขียนจึงขอบัญญัติเป็นภาษาไทยว่า “การแก้ปัญหาที่โอทีอาร์” เพื่อให้เข้าใจตรงกันตลอดทั้งบทความ การแก้ปัญหาที่โอทีอาร์นั้นจัดเป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาแบบหนึ่ง โดยการจัดการเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปผู้สอนต้องนำปัญหามาใช้ในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์จริงร่วมกันเพื่อคิดหาทางแก้ปัญหา โดยผ่านการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่สำหรับการแก้ปัญหาที่โอทีอาร์นั้น มีความแตกต่างจากการแก้ปัญหาทั่วไป ที่เป็นลักษณะและขั้นตอนเฉพาะ สามารถสรุปความเป็นมาลักษณะเฉพาะ ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ และผลการนำมาจัดการเรียนรู้ได้ดังต่อไปนี้

ความเป็นมาและลักษณะเฉพาะ

ในปี พ.ศ. 2546 สมาคมจิตวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา(The American Psychological Association - APA) นำโดยศาสตราจารย์โรเบิร์ตเจ สเต็มเบิร์ก (Robert J. Sternberg) คณบดีของคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยทัฟส์ และอดีตศาสตราจารย์ในสถาบันปรับพฤติกรรมและการศึกษาของมหาวิทยาลัยเยล ร่วมกับทีมงานจากศูนย์จิตวิทยาในโรงเรียนและการศึกษา(Center for Psychology in Schools and Education) ที่มีศาสตราจารย์รีนา ออฟซูบอตนิก(Rena F. Subotnik) เป็นหัวหน้า โดยได้รับเงินทุนสนับสนุนจากมูลนิธิเจมส์เอส แมคโดนแนล(James S. McDonnell) เพื่อใช้เวลาการศึกษาถึง 2 ปี ในการพัฒนาการสอนที่เรียกว่าการแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ (Cogan, J.C., Sternberg, R.J. and Subotnik R.F.: 2006), (Subotnik, F.R.& White, G.: 2006), (The American Psychological Association (APA): 2004)

การแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ เป็นการนำกระบวนการแก้ปัญหามาบูรณาการกับสามทักษะ โดยสามทักษะนั้นเรียกว่าทักษะสามอาร์แบบอื่น หรือ the Other 3Rs ประกอบไปด้วย 1) ความรับผิดชอบ (Responsibility) 2) การมีเหตุผล (Reasoning) และ 3) การปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรค (Resilience) สาเหตุที่เรียกว่าสามอาร์แบบอื่น เนื่องจากนำตัวอักษร R ตัวแรกของชื่อภาษาอังกฤษของสามทักษะมาใช้ และเพื่อไม่ให้ซ้ำซ้อนกับสามอาร์ หรือ 3 R's ที่ทุกท่านรู้จักกันว่าเป็นเป้าหมายในการจัดการศึกษาที่ ประกอบด้วย การอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) และการคำนวณ (Arithmetic) จึงตั้งชื่อให้แตกต่างออกไป เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนและเป็นลักษณะเฉพาะของการแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ รายละเอียดของสามทักษะหรือสามอาร์แบบอื่นมีดังนี้ (Sternberg, R. J.: 2003)

1) **R ตัวแรก คือ Responsibility** หมายถึง ความรับผิดชอบ เป็นการปฏิบัติตามภาระหน้าที่ โดยใช้ความพยายามในการปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายโดยคำนึงผลลัพธ์จากการปฏิบัติที่ส่งผลต่อบุคคลอื่นๆ ด้วย

2) **R ตัวที่สอง คือ Reasoning** หมายถึง การมีเหตุผลเป็นความสามารถในการสรุปจากหลักฐานในการใช้ความรู้เพื่อบอกหรืออธิบายตามเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และครอบคลุมถึงการพัฒนาทักษะการคิด ที่เป็นความต้องการของความเป็นพลเมืองดีในโลกปัจจุบันเช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการคิดสร้างสรรค์

3) **R ตัวที่สาม คือ Resilience** หมายถึง การปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรค เป็นความสามารถในการเอาชนะอุปสรรค ด้วยความอดทนและความพยายามอย่างมีจุดมุ่งหมาย ไม่ย่อท้อต่อสิ่งที่ล้มเหลวหรือผิดพลาด แต่กลับนำมาใช้ผลักดันให้ฝ่าฟันอุปสรรค และมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ อย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อนำมาปรับวิธีการปฏิบัติให้สามารถเอาชนะอุปสรรคต่างได้

สามทักษะที่กล่าวข้างต้นยังมีสัมพันธ์ซึ่งกันและกันกล่าวคือการสร้างความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน ต้องใช้หลักเหตุผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญก่อน และเมื่อผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบและรู้จักใช้เหตุผลแล้ว ก็จะทำให้เกิดการพัฒนาการปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรคตามมาในการแก้ปัญหาให้สำเร็จและรับผิดชอบต่อผลที่ตามมาด้วยดังนั้นสามทักษะหรือทักษะสามอาร์แบบอื่น จึงเป็นลักษณะเฉพาะของการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ที่ทำให้กระบวนการนี้แตกต่างจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป เพราะทำให้เกิดการพัฒนาทั้งความรับผิดชอบ การมีเหตุผล และการปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรค ไปพร้อมกันด้วยทั้งสามทักษะยังทำท้ายการเรียนรู้และสามารถทำให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

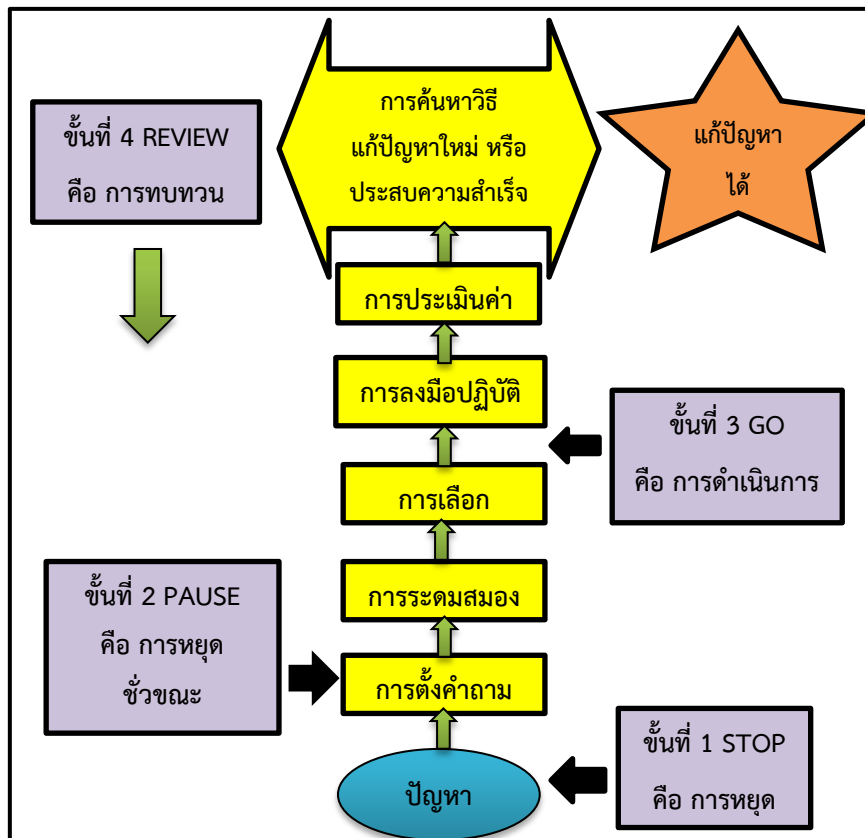
การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนจะมีการบูรณาการสามทักษะหรือสามอาร์แบบอื่นลงไป สามารถแสดงรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนและเป็นแผนภาพดังต่อไปนี้ (The American Psychological Association (APA): 2004)

ขั้นที่ 1 STOP คือการหยุด

ขั้นตอนแรกของการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ เป็นการบูรณาการความรับผิดชอบลงไปขั้นตอนนี้ เพื่อสร้างความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน โดยเริ่มจากผู้สอนนำเสนอปัญหา ที่ให้ผู้เรียนได้หยุดคิดและทำให้เกิดความรู้สึกความรับผิดชอบต่อปัญหาและต้องการจะแก้ไขปัญหา ซึ่งความรับผิดชอบในขั้นนี้เป็นจุดเริ่มต้นเท่านั้น เพราะทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ ผู้สอนจะต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบในแต่ละขั้นตอน

ขั้นที่ 2 PAUSE คือการหยุดชั่วขณะ

ขั้นตอนที่สอง มีการบูรณาการการคิดอย่างเหตุผล โดยเริ่มตั้งแต่การตั้งคำถาม (Ask) ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันระบุนสาเหตุของปัญหาที่ต้องการแก้ไขให้ชัดเจนด้วยการใช้หลักเหตุผล ทั้งนี้เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดที่แตกต่างกันจะต้องสื่อสารทำความเข้าใจเพื่อให้เห็นมุมมองที่แตกต่างกันและหาข้อสรุปเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาที่จะแก้ไข ต่อมาผู้สอนต้องให้ผู้เรียนทำการระดมสมอง(Brainstorm)เพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหามากมายวิธีการ อย่างน้อย 3 วิธี และวิเคราะห์แต่ละวิธีการก่อนที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาโดยการระดมสมองในการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ ต้องเริ่มจากให้ผู้เรียนแต่ละคนระดมสมองตนเองเพียงคนเดียว หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาระดมสมองเป็นกลุ่ม หลังจากนั้นผู้เรียนต้องทำการเลือก(Choose) วิธีการที่แก้ปัญหาที่ดีที่สุดสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงปราศจากผลข้างเคียงหรือผลกระทบในทางลบการตัดสินใจในขั้นนี้ ผู้เรียนต้องให้เหตุผลในการสนับสนุนความคิด และมีการคาดหมายถึงผลลัพธ์ที่ตามมาทั้งทางบวกและลบ เพื่อป้องกันการตัดสินใจที่อาจผิดพลาดได้



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนของการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์

(The American Psychological Association (APA): 2004)

ขั้นที่ 3 GO คือ การดำเนินการ

ขั้นตอนที่สาม มีการบูรณาการการปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรค เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรคในแต่ละเหตุการณ์เมื่อเผชิญปัญหา โดยผู้เรียนทำการลงมือปฏิบัติ(Do it)ด้วยการนำวิธีการแก้ไขปัญหาที่เลือกมาปฏิบัติอย่างเต็มความสามารถซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาและหากในระหว่างการดำเนินการมีอุปสรรค ผู้เรียนจะต้องจัดการกับอุปสรรคเหล่านั้นจนกระทั่งปัญหาได้ถูกแก้ไขไปหรือเมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จกับเพื่อนในกลุ่มในการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนต้องจัดการได้หรือหาแนวทางในการแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดขึ้นเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคในการแก้ปัญหาของตนเองและกลุ่ม หลังจากนั้นผู้เรียนต้องทำการประเมินค่า(Evaluate) โดยใช้หลักของเหตุผลว่าสามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ วิธีการที่นำมาใช้ได้ผลดีขึ้นหรือไม่

ขั้นที่ 4 REVIEW คือการทบทวน

ขั้นสุดท้ายของการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ เมื่อผู้เรียนพบว่าปัญหายังไม่ได้ถูกแก้ไขผู้เรียนต้องทำการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ (Find another strategy) ด้วยการทบทวนกระบวนการมีการปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรคและพยายามแก้ปัญหาอีกครั้ง โดยไม่ต้องกลับไปตั้งแต่จุดเริ่มต้น แต่ให้คิดย้อนหลังกลับไปด้วยการตั้งคำถามในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา จนกระทั่งพบจุดที่อาจมองข้ามไปหรือผิดพลาด ตัวอย่างในการตั้งคำถามเพื่อทบทวนในขั้นตอนที่ 4 ได้แก่ การตั้งคำถามเหมาะสมและถูกต้องหรือไม่ ขาดการระดมสมองหรือไม่ วิธีการที่เป็นตัวเลือกอาจไม่เพียงพอใช่หรือไม่ หรือมีวิธีการที่ดีกว่าหรือไม่ เป็นต้น

เมื่อพบข้อผิดพลาดให้ผู้เรียนกลับไปดำเนินการที่ขั้นนั้นใหม่ และหาวิธีการแก้ไขใหม่จนกว่าจะพบว่าวิธีการที่ใช้ดีแล้ว และสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ แสดงว่าประสบความสำเร็จ(Finish) ในการแก้ไขปัญหานั้น

ผลจากการนำไปจัดการเรียนรู้

การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ส่งผลดีต่อทั้งผู้เรียนและผู้สอน ดังมีรายละเอียดการนำไปทดลองและจัดการเรียนรู้ต่อไปนี้ (The American Psychological Association (APA): 2004)

มหาวิทยาลัยเยล ได้นำการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ไปทดลองกับโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐแมริแลนด์จำนวน 17 โรงเรียนโดยนำไปจัดเป็นกระบวนการอบรมผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษา ที่สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยผู้สอนจำนวน 43 คน มีประสบการณ์การสอนเฉลี่ย 9.6 ปี และผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 724 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ บทเรียนที่ใช้ในการฝึกอบรม มีเป้าหมายของการศึกษา คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะของผู้เรียนกับการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้สอนและการเรียนรู้ของผู้เรียน

ระยะเวลาในการศึกษาตั้งแต่ ตุลาคม 2547-มกราคม 2548 โดยจัดอบรมครั้งละ 3 ชั่วโมง และดำเนินอบรมต่อเนื่อง 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ซึ่งการอบรมแบ่งเป็น 5 ระยะ โดยผู้สอนจะได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาและทักษะกล่าวคือระยะที่ 1 เป็นการแนะนำการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ ส่วนระยะที่ 2-5 เป็นการให้ผู้สอนปฏิบัติโดยจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ โดยใช้เนื้อหา 2 วิชาหรือการบูรณาการข้ามวิชาได้แก่ การบูรณาการระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับการอ่าน วิชาคณิตศาสตร์กับมนุษยสัมพันธ์ วิชาคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์กับสังคมศึกษา

ผลการจากการจัดการเรียนรู้ ปรากฏว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะที่สำคัญให้กับผู้เรียนได้ เช่น ทักษะในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งสามารถพัฒนาทักษะสามารอื่นๆ นั่นคือ ความรับผิดชอบ การมีเหตุผลและการปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรค นอกจากนี้ยังพบว่าส่งผลดีต่อผู้สอนในการสร้างความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง และสามารถสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ เพื่อดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

การวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์นั้น เป็นกระบวนการสอนแบบแก้ปัญหาที่แตกต่างจากกระบวนการสอนแบบแก้ปัญหาโดยทั่วไป และยังมีประสิทธิภาพทั้งกับผู้สอนและผู้เรียนด้วย หากพิจารณาแล้วผู้เขียนยังพบเพิ่มเติมว่าการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในปัจจุบันอย่างมาก ที่ทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างยั่งยืน เนื่องจากข้อสำคัญสำหรับคนที่เรียนรู้อาจต้องเกิดประเด็นคำถามอยากรู้ก่อนจึงจะอยากเรียนรู้ ไม่ใช่ผู้สอนอยากสอนเพียงอย่างเดียว (สำนักงานการมัธยมศึกษา สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน: 2558) การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ จึงเน้นการใช้ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดคำถามและอยากเรียนรู้ที่จะค้นหาคำตอบ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นการเรียนรู้ที่ผ่านการปฏิบัติ ไม่ใช่การจดจำ ทำให้ติดตัวผู้เรียนและสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตต่อไปได้

นอกจากการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ จะพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว ยังช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนไทยในปัจจุบันได้ด้วย เนื่องจากพบว่าผู้เรียนทั้งไทยและอาเซียนมีลักษณะ Passive คือรับเอาของคนอื่น และตามเขาอย่างเสมอ (ไพฑูริย์ สินลาร์ตัน: 2557) และเมื่อไทยเข้าสู่ประชาคมอาเซียนอย่างสมบูรณ์แล้ว จำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชนไทย ในการพัฒนาทักษะต่างๆที่จำเป็นการสร้างความร่วมมือกับประเทศสมาชิกและแข่งขันด้วยดังที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ระบุถึงการเตรียมความพร้อมในใจความตอนหนึ่งไว้ว่าการเตรียมความพร้อมของเยาวชนไทยควรเน้นการส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษและภาษาเพื่อนบ้าน เสริมสร้างการมีวินัย การตรงต่อเวลา ส่งเสริมการทำงานและแก้ไขปัญหาเป็นทีม รวมถึงการสร้างนิสัยรักการอ่าน (วันเพ็ญ

อัปเดต: 2556) ซึ่งการเตรียมความพร้อมและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเยาวชนได้นั้นต้องมีการพัฒนาทักษะที่สามารถใช้ในการดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบันรวมทั้งการสร้างความร่วมมือและแข่งขันกับอาเซียนและประเทศอื่นได้ด้วย นั่นคือ ต้องมีการจัดการศึกษาที่พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เพราะการศึกษาที่ถูกต้องสำหรับศตวรรษใหม่ ต้องเรียนให้บรรลุทักษะ คือทำได้ต้องเรียนเลย จากวิชาไปสู่ทักษะในการใช้วิชาเพื่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง การเรียนจึงต้องเน้นเรียนโดยการลงมือทำ หรือการฝึกฝนนั่นเอง และคนเราต้องฝึกฝนทักษะต่างๆ ที่จำเป็นตลอดชีวิต (วิจารณ์ พานิช: 2555) ซึ่งผู้เขียนขออธิบายรายละเอียดการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์มาพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ดังต่อไปนี้

เริ่มต้นจากทักษะแรกในทักษะศตวรรษที่ 21 ที่สามารถนำการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์มาพัฒนาให้กับผู้เรียนได้คือ ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ โดยความรับผิดชอบเป็นพื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรมอื่นๆต่อไปและเมื่อผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะนี้อย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้เรียนเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติของตนเองและต่อชาติและสังคมต่อไปเพื่อให้สังคมไทยเป็นสังคมคุณภาพ เห็นแก่ส่วนรวมและเสียสละ มีจิตอาสา การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์จึงให้ความสำคัญกับการสร้างความรับผิดชอบในการแก้ปัญหาตั้งแต่ขั้นที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนจึงเกิดความพยายามจนสามารถแก้ไขปัญหาจนสำเร็จ และต้องรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นด้วย รวมทั้งในระหว่างการจัดการเรียนรู้อีกผู้เรียนยังต้องฝึกฝนการทำงานเป็นกลุ่มโดยเป็นผู้นำและผู้ตาม ผู้เรียนจึงได้เรียนรู้และเกิดการพัฒนาความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย

ทักษะที่สอง คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เป็นทักษะที่จำเป็นอย่างมากในยุคศตวรรษที่ 21 ที่ข้อมูลข่าวสารหลั่งไหลเข้ามาอยู่ตลอดเวลา ทั้งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและไม่น่าเชื่อถือ ผู้เรียนในยุคนี้จึงจำเป็นต้องมีวิจารณญาณในการเลือกสรรข้อมูลที่เชื่อถือ โดยใช้เหตุผลในการเลือกและตัดสินใจเพื่อนำมาแก้ไขปัญหา การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์จึงสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะดังกล่าวได้ เพราะในขั้นที่ 2 การหยุดชั่วขณะ ผู้เรียนได้ฝึกหาข้อมูลโดยทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อน และแสดงความคิดเห็นและอภิปรายถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลกับเพื่อนในกลุ่ม มีการใช้เหตุผลในการเลือกวิธีการที่แก้ปัญหาที่ปราศจากผลข้างเคียงหรือผลกระทบในทางลบเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จ จึงเป็นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน ซึ่งเมื่อผู้เรียนนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน จะทำให้เห็นคุณค่าอย่างแท้จริงของสิ่งของที่เราใช้ เช่น มือถือไม่ใช่เครื่องประดับเป็นแค่เครื่องมือสื่อสาร และต้องไม่เปลี่ยนบ่อยๆ (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์: 2557)

ต่อมาทักษะสามที่สามารถพัฒนาได้ คือ ความยืดหยุ่นและการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมทักษะนี้มีความสำคัญอย่างมาก เพราะการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรงและไม่คาดฝันอย่างที่เป็นอย่างอยู่ในโลกปัจจุบัน และรุนแรงขึ้นในอนาคต ทำให้การวางแผนการทำงานแบบตายตัวใช้ไม่ได้ผล มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีความสามารถในการยืดหยุ่นและการปรับตัวเพื่อบรรลุเป้าหมายและคุณค่า (วิจารณ์ พานิช: 2555) การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์จึงพัฒนาทักษะนี้ในขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนวิธีการของตนเอง พร้อมทั้งจัดการกับอุปสรรคอย่างไม่ย่อท้อ หรือพยายามนำอุปสรรคมาเป็นแรงผลักดันเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ เมื่อผู้เรียนได้รับการพัฒนาความยืดหยุ่นและการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมแล้ว ผู้เรียนจะรู้จักปรับตัวให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันและความหลากหลายทางวัฒนธรรมของอาเซียนได้

สำหรับทักษะที่สี่และห้าที่เมื่อนำการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์มาจัดการเรียนรู้อันแล้วสามารถพัฒนาได้คือ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการคิดริเริ่มและการนำตนเอง ทั้งสองทักษะจัดเป็นทักษะสำคัญในการทำงาน โดยงานในศตวรรษที่ 21 ต้องการความร่วมมือสูงและในขณะเดียวกันก็ต้องพึ่งพาตนเองสูงด้วย (วิจารณ์ พานิช: 2555) การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์สามารถพัฒนาทักษะเหล่านี้ เพราะผลจากการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ สามารถส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้อย่างตนเอง และทักษะมนุษย์สัมพันธ์กับผู้อื่นซึ่งจัดเป็นสิ่งที่สถานประกอบการต้องการให้แรงงานมีทักษะดังกล่าวในการทำงาน (Subotink, F.R. and White, G: 2006) กล่าวคือ ในขั้นตอนของการแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ จะให้ผู้เรียนทำงาน

ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นการสร้างสัมพันธ์ที่กระหว่างผู้เรียน และการที่ผู้เรียนเรียนรู้ความยืดหยุ่นและการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตั้งแต่ขั้นที่ 3 ผู้เรียนจะสามารถจัดการปัญหาความขัดแย้งในการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และหลักการสำคัญของการแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ยังให้ผู้เรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองจนสำเร็จ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาความรับผิดชอบตั้งแต่ขั้นแรกเรื่อยมาจนถึงขั้นสุดท้าย ผู้เรียนจึงมีความพยายามที่แก้ปัญหาด้วยตนเองจนกว่าจะสำเร็จ และมีการทบทวนการแก้ปัญหาด้วยตนเองว่าสำเร็จหรือไม่ มีผลกระทบอย่างไร ต้องแก้ไขอย่างไรต่อไป จึงเป็นการพัฒนาการคิดริเริ่มและการนำตนเองให้กับผู้เรียน หากผู้เรียนนำไปใช้ในการเรียนและการทำงานต่อ ก็จะสามารถพัฒนาตนเองเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ด้วย

นอกเหนือจากทักษะทั้งห้าในศตวรรษที่ 21 ข้างต้น การแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ ยังช่วยแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของไทยที่ถูกต้องว่าเรื่อยมาว่าไม่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้กับผู้เรียนได้กลายเป็นผู้บริโภคเพียงอย่างเดียว ทักษะนี้จึงมีความจำเป็นอย่างมาก โลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่ไม่หยุดนิ่ง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว(และบางครั้งพลิกผัน) คนที่จะอยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมในยุคใหม่จึงต้องฝึกความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (วิจารณ์ พานิช: 2555) โดยการแก้ปัญหาที่โอทีอาร์จะพัฒนาให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผ่านขั้นตอนของการแก้ปัญหาด้วยตนเองและการอภิปรายด้วยวิธีการระดมสมองร่วมกับเพื่อน เพื่อให้มีมุมมองที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น จึงเป็นการจัดการเรียนรู้อีกแบบหนึ่งที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเปลี่ยนจากผู้รับเป็นผู้ปฏิบัติและผู้คิดค้นหาแนวทางใหม่ๆ ได้ จนกลายเป็นผู้ผลิตหรือสร้างนวัตกรรมต่อไปได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ผลจากการที่การแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ที่มีการบูรณาการทักษะสามอาร์แบบอื่น ประกอบไปด้วย ความรับผิดชอบ การมีเหตุผลและ การปรับตัวเพื่อเอาชนะอุปสรรค ลงไปในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา นั้น ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นในโลกปัจจุบัน ได้แก่ ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ความยืดหยุ่นและการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การคิดริเริ่มและการนำตนเอง และความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งผู้เรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะเหล่านี้ก็จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้ มีประสิทธิภาพเนื่องจากเมื่อผู้เรียนมีทักษะเรื่องใด เรื่องหนึ่งก็สามารถใช้ทักษะนั้น ๆ ได้ไปตลอดชีวิต (วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา: 2555)

ดังนั้นจึงเป็นหลักฐานสำคัญที่ยืนยันว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ สามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงานได้ในยุคปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาที่โอทีอาร์เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

การแก้ปัญหาที่โอทีอาร์จะเกิดประสิทธิภาพอย่างแท้จริงได้นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงประเด็นของปัญหานั้นนำมาใช้และบทบาทของผู้สอน กล่าวคือ

ประเด็นของปัญหานั้นนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้น ควรเลือกประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง และมีความหมายกับผู้เรียน เพราะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ได้เรียนในสภาพใกล้เคียงชีวิตจริงที่สุด และความเป็นบริบทหรือสภาพแวดล้อมขณะเรียนรู้ (สำนักงานการมัธยมศึกษา สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน: 2558) และเมื่อใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน จะสอดคล้องกับหลักการของการแก้ปัญหาที่โอทีอาร์ ที่ต้องให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและเกิดความรับผิดชอบในการเข้าไปมีส่วนร่วมแก้ปัญหา

สำหรับผู้สอนต้องมีการปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ให้เหลือเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้(facilitator) ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียนในทุกขั้นตอน พร้อมทั้งคอยให้กำลังใจเมื่อผู้เรียนเกิดความย่อท้อต่อการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องอดทนไม่บอกคำตอบผู้เรียน แต่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบค้น ตรวจสอบและหาคำตอบด้วยตนเอง โดยต้องเชื่อว่าตนเองเป็นผู้เรียนอีกคนหนึ่งที่กำลังเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง

บทสรุป

การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาที่น่าสนใจและเหมาะสมกับยุคปัจจุบัน โดยสามารถพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21ให้กับผู้เรียนได้ จึงเป็นตัวเลือกให้ผู้สอนนำไปจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน ทั้งนี้การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาแบบหนึ่ง ผู้สอนต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่ทำให้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาประสบความสำเร็จ ได้แก่ การเลือกปัญหาหรือประเด็นศึกษาที่น่าสนใจ เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง และมีความหมายกับผู้เรียน กิจกรรมต้องเน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งนี้ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้และให้คำปรึกษา คำแนะนำที่ท้าทายให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและเกิดกำลังใจในการแก้ปัญหานั้นประสบความสำเร็จ ดังนั้นผู้สอนจึงต้องทำความเข้าใจรายละเอียดต่างๆ ในเชิงลึก เพื่อให้การแก้ปัญหาที่ไอทีอาร์เป็นทั้งการคิด อารุณและสร้างเกราะป้องกันให้กับผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเผชิญกับโลกที่มีความซับซ้อนและก้าวหน้าอย่างในศตวรรษที่ 21

เอกสารอ้างอิง

- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2557). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวให้พ้นกับดักของตะวันตก*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- พิมพ์พันธ์ เฉลยคุปต์. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2555). *การพัฒนาทักษะในวิชาสังคมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันเพ็ญ อัทธตัน. (2556). เยาวชนกับประชาคมอาเซียน. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2559, จาก http://www.prd.go.th/download/article/article_20141003114910.pdf.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ตถาคต พับลิเคชั่น.
- สำนักงานการมัธยมศึกษา สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2558). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2559, จาก <http://www.hpk.ac.th/ckfinder/userfiles/files/T21.pdf>
- Cogan, J.C., Sternberg, R.J. and Subotnik R.F. (2006). Integrating the other three Rs into the school curriculum: A Model for Improving Achievement. In *Optimizing student success in school the other three Rs*.pp 227-240. The United State of America: Information age publishing.
- Partnership for 21st Century Skills. (2008). *Defining 21st Century Skills*. Retrieved January5, 2016, from <http://www.p21.org/our-work/resources/for-educators>
- Sternberg, R. J. (2003). *The other three Rs: part three, resilience*. Retrieved April 8, 2015, from <http://www.apa.org/monitor/may03/pc.aspx>
- Subotink, F.R. and White, G..(2006). Introduction. In *Optimizing student success in school the Other Three Rs*. pp 1-16. The United State of America: Information age publishing.
- The American Psychological Association (APA).(2004). *The other 3 Rs: Reasoning, resilience, and responsibility: A 2 year pilot study*. Retrieved April 8, 2015, from <http://www.apa.org/monitor/2010/04/curriculum.aspx>
- The American Psychological Association (APA).(2004). *The other 3Rs teacher 's manual*. Retrieved March 9, 2015, from <https://www.apa.org/ed/schools/cpse/publications/teachers-manual.pdf>