

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL)

วรวิทย์ ตันชนะเทวินทร์¹,
อาทิตย์ ฉัตรชัยพลรัตน์²,
กุหลาบ ปุริสาร³,
วรการ ตันชนะเทวินทร์⁴

บทนำ

ในยุคสมัยที่โลกเปลี่ยนแปลงไป เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิต สังคมอุตสาหกรรมเกิดการตื่นตัว เพื่อเพิ่มกำลังผลิตรองรับความต้องการของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน เศรษฐกิจโลกและความสำคัญกับภาคอุตสาหกรรมและนวัตกรรมการผลิตเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเปลี่ยนแปลงนี้จากการทำให้ ประชากรในโลกยุคปัจจุบัน ต้องปรับตัวสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงอย่างเท่าทัน การเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ ความสามารถ และทักษะจำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆที่ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 สารวิชาที่มีความสำคัญ ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา (content หรือ subject matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำและช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ ในการพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่นั้น ต้องมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (วิจารณ์ พานิช, 2555)

ความเป็นมาของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้พัฒนามาจากความคิดของ John Dewey นักการศึกษาของอเมริกัน John Dewey ให้คำแนะนำว่า นักศึกษาควรจะนำเสนอปัญหาในชีวิตจริงและช่วยในการหาคำตอบโดยการค้นพบ

ข้อมูลในการแก้ปัญหาของนักศึกษาเอง และเริ่มมีการใช้ใหม่อีกครั้ง ในปี ค.ศ.1960 ในรูปแบบของการสอนแบบใฝ่รู้ในวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากผลงานของ Bruner และ Piaget (1960) วิธีการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนใช้ เทคนิคกระบวนการแก้ปัญหาแบบกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคล และในปี ค.ศ.1971 และ Howard Barrow (1971) เป็นผู้นำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้กับนักศึกษาแพทย์เป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัย

Mc Master ประเทศแคนาดา เพื่อให้ นักศึกษาแพทย์ได้รับความรู้แบบบูรณาการสามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้ทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับผู้ป่วย สำหรับประเทศไทยได้มีการนำแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ครั้งแรกในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2531 และมีการนำมาประยุกต์ใช้ใน หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ และพยาบาลศาสตร์ ของสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาอื่นๆ (อาภรณ์ แสงรัมย์, 2543) ทั้งนี้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษามาตรา 24 ที่กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ โดยให้มีการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่การฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการและการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาผู้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ผสมผสานสาระความรู้ต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน

ความหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Howard Barrows HS, Tamblyn, R. (1980) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) หมายถึง

¹ประธานหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย

²คณบดีคณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์/อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย

³รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์/อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย

⁴อาจารย์ประจำ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม



วิธีการเรียนรู้บนหลักการของการใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการเชื่อมโยงกว่าเดิม ให้ผสมผสานกับข้อมูลใหม่ แล้วประมวลเป็นความรู้ใหม่

Allen, D. E., Duch, B. J., and Groh, S. E. (1996) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการ ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนมีการตัดสินใจที่ดีมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถเรียนรู้การทำงาน มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ก้าวทันกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของโลกวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถและ เทคโนโลยีการเรียนรู้

Gallagher (1997) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนเรียนรู้จากการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้จะแบ่งให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา โดยบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับร่วมกับการแก้ปัญหา ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือมีความสัมพันธ์กับนักเรียน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ ที่นักเรียนจะได้รับมา และพัฒนาผู้เรียนสู่การเรียนรู้ที่สามารถขึ้นนำตนเองได้

Barell (1998) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการการสำรวจเพื่อหาคำตอบในสิ่งที่เราอยากรู้อยากเห็น ข้อสงสัยและความไม่มั่นใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในสิ่งมีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจน มีความยากหรือข้อสงสัยมาก สามารถตอบคำถามได้หลายคำตอบ

Torp and Sage (1998) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นการจัดประสบการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นคว้า และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นยุทธวิธีการสอนและใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดึงดูดให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ครูเป็นเพียงผู้ที่ยกยอให้คำแนะนำและออกแบบสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมต่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดและสำรวจหลักสูตรที่สร้างขึ้นจะมีตัวปัญหาเป็นแกนกลาง มีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์จริงที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการสิ่งต่างๆที่เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกัน ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้

ที่สามารถเรียนรู้โดยการขึ้นนำตนเองได้ในการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ ครูเป็นเพียงผู้ร่วมในการแก้ปัญหาที่มีหน้าที่ในการสร้างความสนใจ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

วันดี ต่อเพ็ง (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่เริ่มต้นจากครูนำเสนอปัญหาที่แปลกใหม่ท้าทาย และสอดคล้องกับโลกของความเป็นจริงให้กับผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และนำความรู้จากประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม รู้จักตัดสินใจ และสามารถนำเสนอผลงานได้ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกและคอยชี้แนะ

อรุณรุ่ง ปภาพสิษฐ์ (2558) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem- Based Learning) หมายถึง “การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก(Problem-based Learning) หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้แก้ปัญหา”

การนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

การนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ตีความวิธีหนึ่ง คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะ แก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ยังมีโอกาสออกไป แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งภายในและภายนอก

Schmidit (1983) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีหลักการ 3 ประการ คือ

1. **ความรู้เดิม (Prior Knowledge)** การเรียนสิ่งใหม่เป็นผลมาจากเรียนที่ผ่านมาความรู้เดิมของผู้เรียนจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน

2. **การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity)** ประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อาจช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ใหม่มากขึ้น ถ้ายังมีความคล้ายคลึงกันระหว่างสิ่งที่เรียนมาและสิ่งที่นำไปประยุกต์ใช้มากเท่าไรก็จะยิ่งเรียนรู้ได้มากขึ้นเท่านั้น

3. การต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความเข้าใจข้อมูลต่าง ๆ จะสมบูรณ์ได้ถ้าหากมีการต่อเติมความเข้าใจด้วยการตอบคำถาม การอภิปรายกับผู้อื่นซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

Diana & Henk (1995) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดให้ผู้เรียนพบกับปัญหาในกลุ่มย่อย ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้สอนประจำกลุ่มปัญหา ส่วนมากเป็นการบรรยายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่สามารถรับรู้ในสภาพที่เป็นจริง ปรากฏการณ์อธิบายโดยกลุ่มย่อยบนพื้นฐานของหลักการ กลไกการทำงานหรือกระบวนการ

Gijselaers (1996) กล่าวถึง หลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้าง ไม่ใช่กระบวนการรับ การเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายมโนทัศน์ที่มีความหมาย จะช่วยในการจำและระลึกข้อมูลซึ่งความรู้เดิมนี้จะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งใหม่

2. เมตาคognition (Metacognition) เป็นองค์ประกอบของทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนมีผลกับการเรียนการตั้งเป้าหมายว่าจะทำอะไร การเลือกวิธีการว่าจะทำอย่างไร และการประเมินผลว่าสิ่งนั้นได้ผลหรือไม่ เป็นการตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

3. ปัจจัยทางสังคมและสภาพแวดล้อมทำให้ผู้เรียนได้ประสบปัญหาที่เป็นจริง หรือ การได้ปฏิบัติเกี่ยวกับอาชีพ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิดไปใช้ในการแก้ปัญหา ปัจจัยทางสังคมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การทำงานเป็นกลุ่มทำให้มีการแสดงและแลกเปลี่ยนความคิดก่อให้เกิดทางเลือกหลายแนวทาง

Hmelo & Evenson (2000) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของ Bruner ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการ

สืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญหา และผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

วิจารณ์ พานิช (2555) ระบุว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานคิดเป็นรูปแบบหนึ่งของ PBL (Project-Based Learning) ที่เน้นโครงการที่ดำเนินการแก้ปัญหาที่ยากและซับซ้อนมากขึ้นโดยครูต้องฝึกฝนตนเองให้เป็นโค้ชหรือ คุณอำนวยการเรียนรู้ (Learning Facilitator) เลิกเป็นผู้สอน แต่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน ออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการครูต้องฝึกเป็นนักตั้งคำถาม และนักตั้งปัญหาเพื่อสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือทำแล้วการเรียนรู้ก็จะเกิดจากภายในใจและสมองของตนเอง และที่สำคัญต้องไม่ตั้งเป้าว่า ต้องได้คำตอบที่ถูกเสมอไปเพราะการเดินทางจากคำตอบที่ผิดไปสู่คำตอบที่ถูกต้องคือ การเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีหลักสำคัญในการจัดให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้กลไก 3 ประการ คือ

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning) ผู้เรียนจะได้รับโจทย์ปัญหา (Case/Scenario) จากนั้นจึงตั้งคำถามหรือปัญหา (Problems) จากโจทย์ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้น ข้อมูลความรู้มาเพื่อตอบคำถามหรือเพื่ออธิบายปัญหานั้น ๆ ทั้งนี้ จะไม่มีครูพ้้นผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นการสอนโดย การบรรยายหรือวิธีอื่นใดเกี่ยวกับข้อมูลความรู้ที่ต้องการ เพื่อนำมาอธิบายปัญหาหรือคำถามในโจทย์ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้เดิมผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่กำลังจะศึกษาน้อยหรือไม่มีเลย แต่เมื่อ ผ่านกระบวนการการเรียนการสอนนี้แล้ว ผู้เรียนจะได้ความรู้เหล่านั้นจากการสืบค้นเอง และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนโดยมีครูคอยให้การสนับสนุนการเรียน

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) ศ.นพ.ทองจันทร์ หงศ์ลดารมณได้ให้ความหมายว่าคือ “การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง” โดยผู้เรียนจะสามารถกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเองได้ว่า ยังขาดความรู้อะไรบ้างที่ต้องการในการตอบปัญหาหรือ โจทย์ที่กำหนด รู้และระบุแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลนั้น ๆ ได้ กำหนดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและลงมือศึกษา สุดท้ายต้องประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้โดย จะต้องใช้เวลาสำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เวลาดังกล่าวจะต้องปรากฏในตารางสอนอย่างชัดเจน



3. **การเรียนรู้ในกลุ่มย่อย (Small Group Learning)** ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการอภิปรายถกเถียงในกลุ่มย่อย ซึ่งเป็นโอกาสในการทำให้เกิดการขยายความเข้าใจกระจ่างชัดในเนื้อหาที่ได้ศึกษา พร้อมได้มีโอกาสเรียนรู้จากการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มและได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากต้องอธิบายคำตอบ ให้กับเพื่อนในกลุ่มอย่างชัดเจนตามความคิดเห็นที่ตนได้เสนอไว้และเป็นโอกาสที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร ทั้ง ในฐานะผู้พูดหรือถ่ายทอดข้อมูล และในฐานะผู้ฟัง ฝึกการทำงานเป็นทีม มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ในกลุ่ม เช่น ประธาน เลขา คนเขียนกระดาน และสมาชิกในกลุ่ม มีบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนในกลุ่มย่อย โดยผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกัน เพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสในการทำหน้าที่เป็นผู้นำและผู้ตาม ส่งผลให้สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสรุปแล้ววิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนั้นมีลักษณะที่สำคัญคือ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ของการเรียนรู้อย่างแท้จริง การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้ คำแนะนำ ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้โดยปัญหาที่ใช้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน อาจมีหลายคำตอบหรือแก้ไขได้หลายทาง ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง และประเมินผล จากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ครูสร้างโจทย์ปัญหาที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. ตั้งประธานและเลขาในกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนช่วยเหลือ
3. ผู้เรียนช่วยกันทำความเข้าใจโจทย์ ถ้อยคำที่ตนยังไม่รู้หรือยังไม่เข้าใจชัดเจน
4. ผู้เรียนช่วยกันระดมสมองเพื่อระบุปัญหาของสถานการณ์นั้น
5. ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์ปัญหา โดยอาศัยความรู้เดิมที่มีเพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐาน
6. ผู้เรียนช่วยกันตั้งสมมติฐาน หรือกำหนดประเด็นเรียนรู้และจัดลำดับความสำคัญ
7. ผู้เรียนช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และแบ่งงาน
8. ผู้เรียนต่างคนไปรวบรวมข้อมูลนอกกลุ่ม (เรียนรู้ด้วยตนเอง)
9. ผู้เรียนกลับเข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันเป็นระยะ และกลับไปค้นคว้าเพิ่มเติม

10. ผู้เรียนร่วมกันสังเคราะห์หรือบูรณาการความรู้ใหม่และความรู้เดิมเข้าเป็นชุดความรู้สำหรับใช้แก้ปัญหา ซึ่งนี่คือขั้นตอนการสร้างความรู้ (Construction) และสรุปเป็นแนวทางในการนำไปใช้

11. เมื่อเสร็จสิ้นการแก้ปัญหาในกลุ่มควรมีการประเมินตนเองในประเด็นต่อไปนี้ทักษะการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา ความรู้ที่ได้จากโจทย์ปัญหาที่เรียน ทักษะในการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ความร่วมมือและสนับสนุนในกระบวนการกลุ่ม

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

Good (1973) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจคำศัพท์ ข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหาให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่ม หรือการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำราหรือสื่ออื่นๆ

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มผู้เรียนระบุมุมมองหรือข้อมูลสำคัญร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหาเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดที่กล่าวถึงในปัญหานั้น

ขั้นตอนที่ 3 กลุ่มผู้เรียนระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่างๆอธิบายความเชื่อมโยงต่างๆของข้อมูลหรือปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 กลุ่มผู้เรียนกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พยายามหาเหตุผลที่จะอธิบายปัญหาหรือข้อมูลที่พบ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน การแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ตั้งสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้น

ขั้นตอนที่ 5 กลุ่มผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อค้นหาข้อมูลหรือความรู้ที่จะอธิบายหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 6 ผู้เรียนค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 7 จากรายงานข้อมูลหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้ออกมา กลุ่มผู้เรียนนำมาอภิปราย วิเคราะห์สังเคราะห์ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการและประเมินผลการเรียนรู้

Delisle (1997) ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the problem) เป็นขั้นตอนในการสร้างปัญหา เพราะผู้เรียนจะต้องมีความรู้สึกว่ปัญหานั้นมีความสำคัญต่อก่อน ครูควรเลือกหรือออกแบบปัญหาให้สอดคล้องกับผู้เรียน ในขั้นนี้ครูจะสำรวจประสบการณ์และความสนใจของผู้เรียนในแต่ละบุคคลก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหรือออกแบบปัญหา โดยครูจะยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาร่วมอภิปรายก่อน แล้วครูและนักเรียนช่วยกันสร้างปัญหาที่ผู้เรียนสนใจเพื่อนำไปเป็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประเด็นที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ในเนื้อหาวิชาและทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับ

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดโครงสร้าง (Setting up the structure) ประกอบด้วย แนวความคิดต่อปัญหา (Ideas) ข้อเท็จจริงจากปัญหา (Facts) สิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม (Learning issued) และแผนการเรียนรู้ (Action plan)

ขั้นที่ 3 ขั้นเข้าพบปัญหา (Visiting the problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามโครงสร้างของการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 คือนักเรียนในกลุ่มร่วมกันเสนอแนวคิดต่อปัญหาว่ามีแนวทางเป็นไปได้หรือไม่จะสามารถแก้ไขปัญหานั้นด้วยวิธีใด ความรู้เรื่องใดจึงเป็นฐานของการแก้ปัญหา จากนั้นนักเรียนในกลุ่มจะร่วมอภิปรายถึงข้อเท็จจริงที่โจทย์กำหนดให้แล้วกำหนดสิ่งที่ต้องรู้เพิ่ม เพื่อจะได้นำมาเป็นฐานความรู้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งกำหนดวิธีการหาความรู้และแหล่งทรัพยากรของความรู้ด้วย ในแต่ละข้อจะเขียนลงในตารางโดยเรียงลำดับเป็นข้อๆ จะเขียนแต่ละสดมภ์ให้สัมพันธ์กันเมื่อภายในกลุ่มกำหนดหัวข้อจากนั้นกลุ่มจะมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วนำความรู้ที่ได้มารายงานต่อกลุ่มทำเช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ จนเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนมีอิสระในการกำหนดในแต่ละหัวข้อ ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

ขั้นที่ 4 ขั้นเข้าพบปัญหาอีกครั้ง (Reversing the problem) เมื่อกลุ่มได้ไปศึกษาความรู้ตามแผนการเรียนรู้แล้ว กลุ่มจะช่วยกันสังเคราะห์ความรู้ทำได้ว่าเพียงพอที่ใช้แก้ปัญหาหรือไม่ถ้าความรู้ที่ได้มายังไม่เพียงพอ กลุ่มต้องร่วมกันเพิ่มเติมความรู้และกำหนดแผนการเรียนรู้ใหม่อีกครั้งแล้วทำตามแผนการเรียนรู้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะประสบความสำเร็จในขั้นตอนนี้ นักเรียนในกลุ่มต้องการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาตามแผนการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการสื่อสารการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้

ขั้นที่ 5 ขั้นผลิตงาน (Producing a product or performance) ขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาแก้ไขปัญหาหรือสร้างผลผลิตขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้และนำเสนอผลผลิตนั้นให้ชั้นเรียนได้ทราบผล

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลงานและปัญหา (Evaluating performance and the problem) ในการประเมินผลงานของนักเรียน ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน ในการประเมินนั้นจะประเมินในด้านความรู้และในการประเมินด้านความรู้จะใช้การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การสื่อสาร และทักษะการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้ที่จะประเมินนักเรียนแล้วครูยังต้องประเมินปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ ศูนย์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Center for problem-based learning)

มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์สหรัฐอเมริกา (Top; sage. 1998; citing Illinois problembased learning network. 1996: unpage) กล่าวว่า ขั้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมพร้อม ในขั้นนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยพิจารณาจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ในการเตรียมความพร้อมนี้จะให้ผู้เรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนก่อนไปสู่เนื้อหาหาจริง เพื่อให้ผู้เรียนพร้อมที่จะแก้ปัญหาต่อไป

ขั้นที่ 2 ขั้นพบกับปัญหาจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเองที่ช่วยในการแก้ปัญหา โดยครูจะใช้คำถามในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้อภิปรายและเสนอความคิด ที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นนิยาม จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์สิ่งที่ตนเองรู้ว่าอะไรที่จำเป็นต้องรู้ และควรใช้แนวคิดใดมาช่วยในการแก้ปัญหา โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความรู้ที่ตนเองมีร่วมกับการรวบรวมข้อมูลที่ช่วยในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและพร้อมที่สำรวจค้นคว้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยครูจะให้นักเรียนได้กำหนดความรู้เดิมของตนเอง และสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม พร้อมทั้งระบุแหล่งข้อมูลสำหรับค้นคว้า และแนวคิดในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดปัญหา จุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนกำหนดปัญหา และกำหนดเงื่อนไขที่ขัดแย้งซึ่งจะช่วยให้ได้คำตอบของปัญหา

ขั้นที่ 5 ขั้นการค้นคว้า รวบรวมข้อมูลและเสนอข้อมูล ผู้เรียนจะช่วยกันรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วนำมาเสนอต่อกลุ่ม โดยมีจุดมุ่งหมาย



เพื่อวางแผนและดำเนินการรวบรวมข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นนำเสนอข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้าต่อกลุ่ม ประการที่สองเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจว่าข้อมูลใหม่ที่ค้นคว้ามาทำให้เข้าใจปัญหาอย่างไรและประเมินข้อมูลที่ได้ศึกษาใหม่ว่ามีสามารถช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร ประการที่สามเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

ขั้นที่ 6 ขั้นการหาคำตอบ จุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนนำเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ค้นคว้ามากับปัญหาที่กำหนดไว้แล้วแก้ปัญหาบนฐานข้อมูลนั้นๆ เนื่องจากปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้มีหลายคำตอบ ดังนั้นผู้เรียนต้องค้นหาคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุด

ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินค่าของคำตอบ ขั้นนี้มีเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนทำการประเมินค่าข้อมูลที่ค้นคว้ามา และคำตอบที่ผู้เรียนได้มานั้นว่าทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร ซึ่งนักเรียนจะแสดงผลและร่วมกันอภิปรายในกลุ่มโดยใช้ข้อมูลที่ค้นคว้ามาเป็นพื้นฐาน

ขั้นที่ 8 ขั้นการแสดงคำตอบและการประเมินผลงาน จุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ว่ามีความรู้มาอย่างไรทำไมถึงได้สิ่งนั้นผู้เรียนต้องเสนอผลงานที่แสดงถึงกระบวนการเรียนตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของปัญหา ซึ่งเป็นการประเมินผลงานของตัวเองและกลุ่มไปด้วย

ขั้นที่ 9 ขั้นตรวจสอบปัญหาเพื่อขยายการเรียนรู้ ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งนักเรียนจะต้องคิดประเด็นสิ่งที่สนใจจะเรียนรู้เพิ่มจากที่เคยได้เรียนรู้แล้ว เพราะในขณะดำเนินการเรียนรู้ผู้เรียนอาจจะมีความรู้ที่อยู่นอกจากที่ครูจัดเตรียมไว้ให้

อรุณรุ่ง ปภพสิษฐ์ (2561) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบ PBL เป็นกรอบในการออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาเป็นขั้นที่ผู้สอนจัด สถานการณ์ต่างๆกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่ เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่ค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ ต้องเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่า ที่ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลมีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุป ผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามี ความเหมาะสมหรือไม่เพียงใดโดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของ ปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงานผู้เรียน นำข้อมูลที่ได้มา จัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมิน

สรุปข้อพิจารณาในการการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนการสอนจะดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ผู้สอนควรต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อให้ คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อ ต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่าง ถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน ต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และติดตามประเมินผลการพัฒนาของ ผู้เรียน ต้องอำนวยความสะดวกสนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ ต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ ผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของ การเรียนรู้แบบนี้และต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้ง ด้านความรู้ทักษะกระบวนการและเจตคติในขณะที่ผู้เรียนก็ควรจะมีคุณลักษณะในการใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐานและฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทและหน้าที่ในการเรียนรู้ของตนเอง และต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดี

ข้อดีและข้อจำกัดการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานโดยสามารถนำเสนอได้ดังนี้

ข้อดีการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ สนับสนุนให้มีการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างกลุ่มเล็ก โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะส่งผลให้ผู้เรียนเห็น

ความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการปฏิบัติงานในอนาคต ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดีขึ้น ทั้งครูและ ผู้เรียนสนุกกับการเรียน ส่งเสริมสนับสนุนการทำงาน เป็น ทีม และเปิดโอกาสให้มีการฝึกทักษะการสื่อสาร การ แก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการหาข้อสรุป เมื่อ มีความขัดแย้ง เป็นต้น

ส่วนข้อจำกัดการจัดการจัดการเรียนการสอนแบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนอาจไม่มั่นใจในความรู้ที่ตน ค้นคว้ามาซึ่งอาจมีผลกระทบในทางลบกับการเรียนได้ ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาได้น้อยกว่า ต้องใช้เวลาเพิ่มมากขึ้น ทั้งฝ่ายผู้เรียนและผู้สอน ทำยาก อาจไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ ไม่ชอบการอภิปราย ถกเถียง หรือผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้อ่อน ซึ่งต้องติดตามให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และจะต้องมีการ ติดตามเฝ้าระวัง การจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อ ทำการปรับเปลี่ยนแก้ไขให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้

เอกสารอ้างอิง

1. วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสตรี-สฤณีวงศ์
2. วันดี ต่อเพ็ง. (2553). **ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ปริญญาโท ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
3. อภรณ์ แสงรัศมี. (2543). **ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. อรุณรุ่ง ปภาพสิษฐ์. (2561). **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2561. จาก www.pnru.ac.th/fac/teedu/upload-files/uploadfile/29.pdf
5. Allen, D. E., Duch, B. J., and Groh, S. E. (1996). **The Power of Problem-Based Learning in Teaching Introductory Science Courses**. In L. Wilkerson and
6. W. H. Gijsselaers. (eds.). **Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice**. New Directions for Teaching and Learning Series, no. 68. San Francisco: Jossey-Bass.
7. Barell, John. (1998). **PBL an Inquiry Approach**. Illinois : Skylight Training and Publishing.
8. Delisle, R. (1992). **How to Use Problem-Based Learning in the Classroom**. Alexandria : ASCD.
9. Diana, D. & Henk, S. (1995). **The Advantages of Problem-Based Curricula**. Netherlands: Department of Educational Development and Research University of Limburg.
10. Hmelo, C.E. and Lin, Xiaodong. (2000). **Becoming Self-Directed Learners : Strategy Development in Problem-Based Learning**. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates
11. Howard Barrows, H. S. (1971). **Simulated patients (programmed patients): The development and use of a new technique in medical education**. Springfield, Ill: Thomas.
12. Howard Barrows HS, Tamblyn, R. (1980). **Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education**. New York: Springer, 1980.
13. Gallagher, S.A. (1997). " **Problem-Based Learning :Where did it come From, What does it do, and Where is it going?**". Journal for the Education of the Gifted. 20(4): 332-362.
14. Gijsselaers, W.H. (1996). **Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory**. San Francisco : Jossey-Bass
15. Good, C. V. (1973). **Dictionary of Education**. Newyork: McGraw-Hill
16. Schmidt, H.G. (1983). **Problem-Based Learning: Rationale and Description**. Medical Education. 17 (January 1983), 11-16.



17. Torp, Linda & Sage, Sara. (1998). **Problem as Possibilities: Problem-Based-Learning Learning for K- 12**. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.