

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL) เรื่องระบบนิเวศกว๊านพะเยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจัดเสนอหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ
 - 1.2 เป้าหมาย และวิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 คุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL)
 - 2.1 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL)
 - 2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร
 - 2.3 กระบวนการขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)
 - 2.4 กลยุทธ์ทางการศึกษาที่สำคัญโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL)
 - 2.5 หลักในการสร้างโจทย์ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL)
 - 2.6 บทบาทของโจทย์ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL)
 - 2.7 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้โจทย์ปัญหาเป็นหลัก(PBL)
 - 2.8 บทบาทของทุกคนในกลุ่ม(PBL)
 - 2.9 ขั้นตอนการประเมินการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL)
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ
 - 3.1 ความหมายของระบบนิเวศ
 - 3.2 โครงสร้างของระบบนิเวศ
 - 3.3 ประเภทของระบบนิเวศ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่รวมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ และการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าว มีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจมีความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็ตาม วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ในขอบเขตคุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสบการณ์ จิตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการและระบบการจัดการจึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

1.2 เป้าหมาย และวิสัยทัศน์

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สัมผัสตรวจสอบและการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจ ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารและสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียนและชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

- หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย
- หลักสูตรการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
- ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้
- ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา
- ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
- การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่สุดที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต
- การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทลายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกัน ลงมือปฏิบัติ ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิตทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์ สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในห้องเรียน และดำเนินถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างตั้งและเห็น **ความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม** ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

1.3 คุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาวិทยาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน
3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์และอวกาศ
4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้
5. เชื่อมโยงความรู้ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการดำรงชีวิต และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน
6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้
 - ความสนใจใฝ่รู้
 - ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
 - ซื่อสัตย์ ประหยัด
 - การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 - ความมีเหตุผล
 - การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
 - มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต
 - ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ
 - ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
 - แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิและผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น

- แสดงความซาบซึ้ง ในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์ พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น
- ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และ การทำงานต่างๆ

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)

ผู้เรียนที่จบช่วงชั้นที่ 3 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์

ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติและองค์ประกอบของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวันกฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเห และความเข้มของแสง
4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน การคำนวณหาพลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้
8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2. แนวคิดเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

วิธีการจัดการเรียนรู้ในสถาบันต่าง ๆ ใช้กันมาตั้งแต่ดั้งเดิม มักจะเน้นที่ครูเป็นหลัก ดังนั้นวิธีการถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนส่วนใหญ่ จึงมักจะใช้วิธีการบรรยายเป็นหลัก ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางด้านทฤษฎีเป็นส่วนใหญ่ หรือหากผู้สอนนำวิธีการฝึกปฏิบัติอื่น ๆ มาใช้บ้างก็อาจจะได้ทักษะบางส่วน แต่ผู้เรียนจะไม่ได้พัฒนาในด้านทักษะที่จะนำความรู้ทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้ดีเท่าที่ควร ยิ่งถ้าหากบุคคลนั้นจะต้องไปปฏิบัติงานในชุมชนด้วยก็อาจจะขาดทักษะในด้านการทำงานเป็นทีมและรู้จักเฝ้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่พบ จึงมีการนำวิธีเน้นการพัฒนาตัวผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองมาใช้ ซึ่งวิธีการที่กำลังเป็นที่น่าสนใจคือ วิธีการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) (เพชรฯ บุดสีทา ,2546, หน้า 19)

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) คือวิธีสอนที่นักเรียนเป็นกลุ่มย่อยเรียนความรู้โดยใช้ประเด็นสำคัญในกรณีปัญหาที่เป็นจริงหรือกำหนดขึ้น(problem case หรือscenario) เป็นตัวกระตุ้นให้กลุ่มนักเรียนตั้งวัตถุประสงค์การศึกษาของตนเองขึ้นมาหลังจากนักเรียนแต่ละคนแยกย้ายไปสืบค้นหาความรู้หรือทักษะต่างๆ ที่ตนกำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง (self directed learning) และขั้นตอนสุดท้ายหลังจากสืบค้นความรู้ได้มาแล้วก็จะมารวมกลุ่มกันอีกครั้งหนึ่ง นำความรู้ที่ค้นหามาได้มาเล่าสู่กันฟัง พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายร่วมกันเรียนรู้ แล้วลงสรุปเป็นความรู้ใหม่ (ทองจันทร์ หงส์ลดาธรมภ์, 25471, หน้า 22-23)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL) คือวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นโดยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยที่มีได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน ซึ่งวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL) นี้เป็นวิธีที่ตรงกันข้ามกับวิธีการเรียนการสอนในระบบดั้งเดิมที่ใช้กันมานาน โดยการศึกษาในระบบเดิมจะเริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ก่อนที่จะให้เผชิญกับปัญหาและแก้ปัญหาดังกล่าว

2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ คือ

ตามที่ได้กล่าวในข้างต้นแล้วว่า ระบบการศึกษาเดิมทำให้ผู้เรียนได้รับการยัดเยียดเนื้อหาวิชาอย่างมากมาย แต่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เช่น ไม่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดังที่นักจิตวิทยาการศึกษาได้กล่าวไว้ว่า วิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกันจะทำให้ เกิดผลลัพธ์ต่อผู้เรียนที่แตกต่างกัน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมเชื่อว่าจะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาและทำให้ผู้เรียนมีความรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องไปตลอดชีวิต จึงเป็นวิธีการที่ตอบสนองต่อความต้องการ อย่างไรก็ตามก็มีคำถามที่เกิดขึ้นว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าในระบบการศึกษาเดิมได้จริงหรือซึ่งก่อนที่จะพิจารณาถึงคำตอบนี้ขอให้พิจารณาถึงทฤษฎีการศึกษาที่ว่าด้วยเงื่อนไข 3 ประการ ซึ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้บังเกิดผลดี คือ

1. การกระตุ้นความรู้เดิม (activation of prior knowledge) โดยธรรมชาติของการเรียนรู้มนุษย์เรามักจะใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่มาช่วยในการทำความเข้าใจและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในการศึกษานักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่า เพราะมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมมาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่แต่อย่างไรก็ตามวิธีการเรียนรู้แต่ละวิธีจะสามารถกระตุ้นความรู้เดิมใช้ได้ไม่เท่าเทียมกัน วิธีใดที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมออกมาใช้ได้มาก ก็ยิ่งช่วยสนับสนุนในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้มากขึ้น

2. การเสริมความรู้ใหม่เฉพาะเจาะจง (encoding specificity) ถ้าในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกันกับของจริงที่จะไปประสบพบเห็นในอนาคต จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ดี และยังเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความปรารถนาที่จะเรียน เพราะรู้ว่าเพราะรู้ว่าเรียนเพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริงในอนาคต การเรียนรู้โดย

การศึกษาโดยตรงจะทำให้เกิดความรู้และทักษะที่นำไปใช้ในการปฏิบัติ เพราะเป็นการเรียนในบรรยากาศที่คล้ายคลึงกับในอนาคต เนื่องจากการเรียนและปฏิบัติโดยตรง

3. การต่อเติมความรู้ให้สมบูรณ์ (elaboration of knowledge) ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ อย่างเข้าใจได้ดี จดจำได้แม่นยำ และสามารถนำความรู้ที่นั่นๆ ออกมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ถ้าหาก ผู้เรียนมีโอกาสได้เสริมต่อความเข้าใจในข้อมูลดังกล่าวให้สมบูรณ์มากขึ้น ด้วยการถาม-ตอบ คำถาม การจดบันทึก การอภิปรายร่วมกับผู้อื่น การสรุปข้อมูล ตลอดจนการตั้งสมมุติฐานและ พิสูจน์สมมุติฐาน

ดังนั้น ในการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จึงควรรู้ใช้วิธีการที่สามารถ บรรลุเงื่อนไขทั้ง 3 ประการดังกล่าวข้างต้น ซึ่งเมื่อวิเคราะห์วิธีการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น หลัก (PBL) จะเห็นได้ว่า เมื่อกลุ่มผู้เรียนได้พบกับโจทย์ปัญหาก็จะต้องพยายามระบุปัญหาวิเคราะห์ ปัญหา พร้อมทั้งตั้งสมมุติฐาน เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าว ขึ้นตอนต่าง ๆ นี้ คือ การนำความรู้เดิม ที่สมาชิกแต่ละคนมีอยู่ออกมาช่วยกัน ส่วนโจทย์ปัญหาที่ใช้ก็มักจะเป็นปัญหาที่สำคัญหรือปัญหา อื่นซึ่งเป็นปัญหาที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกับที่ผู้เรียนจะต้องไปประสบจริงในอนาคตและเมื่อผู้เรียน ได้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมแล้วก็จะนำความรู้ใหม่ที่ได้มาทำการอภิปราย ถกเถียงและสรุปเป็น หลักการที่จะนำไปใช้ได้ต่อไป จึงเห็นได้ว่าวิธีการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) ทำให้ มีการกระตุ้นความรู้เดิม มีการเรียนในสภาพแวดล้อมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกับที่ต้องไปประสบ จริงในอนาคตและให้โอกาสผู้เรียนต่อเติมความรู้ให้สมบูรณ์ จึงนับว่าเงื่อนไขการเรียนรู้ทั้ง 3 ประการ ถ้ากระบวนการและขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เป็นไปอย่าง ถูกต้องตามหลักการและวัตถุประสงค์โจทย์ปัญหาที่ใช้มีคุณภาพดี ตลอดจนบทบาทของครูผู้สอน ที่เรียกว่า tutor หรือ facilitator เป็นไปอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 30-32)

2.3 กระบวนการ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

การเรียนรู้ในแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) จะแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มจะต้องมีผู้เรียนประมาณ 5-6 คน และมีครูผู้สอน 1 คน หรืออาจจะมากกว่า ทำหน้าที่ เป็นผู้กระตุ้น สนับสนุน และช่วยเหลือให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ซึ่งจะเรียกผู้สอนในระบบนี้ว่า tutor หรือ facilitator กระบวนการจะเริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนได้ประสบกับปัญหาที่สำคัญซึ่งคล้ายคลึง กับปัญหาที่จะต้องไปประสบจริงของตนในอนาคต โดยที่ผู้เรียนไม่ได้มีการเตรียมตัวล่วงหน้า เกี่ยวกับปัญหานี้มาก่อน โดยที่ทีมผู้สอนจะนำปัญหาดังกล่าวมาเขียนเป็นสถานการณ์ (scenario) หรือโจทย์ปัญหา (problem) เป็นการสร้างเหตุการณ์จำลองเพื่อใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกหัด

การคิด ไตร่ตรองหาเหตุผลอธิบาย และพยายามแก้ไขปัญหาลงมือ โดยใช้ความรู้พื้นฐานเดิมที่แต่ละคนมีอยู่ร่วมกัน ตั้งเป็นสมมุติฐาน พร้อมกับพิจารณาและตั้งวัตถุประสงค์ในการไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่จำเป็นเพิ่มเติม เพื่อนำมาช่วยในการพิสูจน์สมมุติฐาน จากนั้นกลุ่มผู้เรียนก็จะแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆตามวัตถุประสงค์ที่ได้ช่วยกันตั้งไว้แล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมมาใหม่กลับมาช่วยกันสรุปสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพื่อดำเนินการแก้ไขให้ลุล่วงต่อไป

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจกับศัพท์หรือมโนทัศน์ (clarify terms and concepts not readily comprehensible)

ขั้นตอนแรกนี้ กลุ่มนักเรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับคำศัพท์หรือมโนทัศน์ (concept) ของโจทย์ปัญหาที่ได้รับมาก่อน หากมีคำศัพท์หรือมโนทัศน์ที่ยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจไม่ตรงกันอยู่ จะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจน โดยใช้ความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่มหรือในบางกรณีอาจต้องใช้พจนานุกรมมาช่วยในการอธิบาย

ขั้นตอนที่ 2 ระบุปัญหา (define the problem)

หลังจากทำความเข้าใจกับคำศัพท์และมโนทัศน์ในขั้นตอนแรกแล้ว กลุ่มจะต้องช่วยกันระบุปัญหาจากโจทย์ปัญหาดังกล่าว โดยสมาชิกกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ตรงกันหรือสอดคล้องกัน

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ปัญหา (analyze the problem)

ขั้นตอนนี้ สมาชิกกลุ่มจะระดมสมองช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เป็นการใช้ brain-storming ในการช่วยกันคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อนำไปสู่ การสร้างสมมุติฐานต่างๆ อันสมเหตุสมผลสำหรับใช้แก้ปัญหานั้นๆ

ขั้นตอนที่ 4 การตั้งและจัดลำดับความสำคัญของสมมุติฐาน (draw a systematic inventory of the explanations from step 3)

หลังจากวิเคราะห์ปัญหาแล้ว กลุ่มจะช่วยกันตั้งสมมุติฐานที่เชื่อมโยงกับปัญหาดังกล่าวกันตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ในขั้นตอนที่3 แล้วนำสมมุติฐานดังกล่าวมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูลสนับสนุนจากความจริงและความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมุติฐานที่สามารถปฏิเสธได้ในขั้นต้นและคัดเลือกสมมุติฐานสำคัญที่จำเป็นต้องแสวงหาข้อมูลความรู้มาเพิ่มเติมต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (formulate learning objectives)

จากขั้นตอนที่ 5 กลุ่มจะต้องร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลที่จำเป็นเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการพิสูจน์หรือล้มล้างสมมุติฐานที่ได้คัดเลือกไว้

ขั้นตอนที่ 6 รวบรวมข้อมูลนอกกลุ่ม (collect additional information outside the group)

ขั้นตอนนี้สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะมีหน้าที่ในการรับผิดชอบในการแยกย้ายกันไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิธีการหาข้อมูลควรมาจากแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำงานดังกล่าว อาจช่วยทำกันเป็นกลุ่มหรือแยกกันทำเป็นรายบุคคลก็ได้ หากมีเวลาน้อยก็จำเป็นต้องแยกกันทำเป็นรายบุคคล และในระหว่างกลุ่มก็อาจมีการนัดหมายพบกันตามความจำเป็น ก่อนจะถึงขั้นตอนที่ 7 ก็ได้

ขั้นตอนที่ 7 สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาใหม่ (synthesize and test the newly acquired information) ในขั้นตอนสุดท้าย กลุ่มจะนำข้อมูลที่ได้เรียนรู้เพิ่มเติมมาตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ตามขั้นตอนที่ 5 กลับมาอภิปรายร่วมกัน เพื่อทำการพิสูจน์หรือล้มล้างสมมุติฐานที่ตั้งไว้แต่แรก โดยสมาชิกกลุ่มแต่ละคนจะนำความรู้ใหม่ที่ตนแสวงหาได้เสนอต่อสมาชิกอื่น ๆ ในกลุ่มอาจต้องมีการหาข้อมูลเพิ่มเติมอีก กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) จะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มหาข้อมูลได้ครบถ้วนมาพิสูจน์สมมุติฐานทั้งหมดได้ พร้อมทั้งสามารถสรุปหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้ เป็นแนวทางในการนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ในอนาคตต่อไปได้

2.4 กลยุทธ์ทางการศึกษาที่สำคัญโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

ในการจัดหลักสูตรกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) มักทำเป็นระบบควบคู่กับกลยุทธ์ทางการศึกษาอื่น ๆ ที่สำคัญ ดังนี้

1. บูรณาการของสาขาวิชาการ (integrated curriculum)

บูรณาการ (Integration) หมายถึง การเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ทุกชนิดเข้าด้วยกัน ซึ่งลักษณะของบูรณาการมักประกอบด้วย การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ การเชื่อมโยงความรู้กับการฝึกปฏิบัติ การผสมผสานกันของสาขาวิชาตั้งแต่ 2 สาขาวิชาขึ้นไป การเชื่อมโยงความรู้ในห้องเรียนกับสิ่งที่ต้องประสบในชีวิตจริง

บูรณาการของสาขาวิชาที่สอน หมายถึง การผสมผสานกันของสาขาวิชาตั้งแต่ 2 สาขาวิชาขึ้นไปในการเรียนการสอน โดยอาจเป็นการผสมผสานกันของสาขาวิชาที่สอนอยู่ในระดับชั้นเดียวกันที่เรียกว่า “บูรณาการแนวราบ” หรืออาจเป็นการผสมผสานกันของสาขาวิชาที่สอนอยู่ในระดับที่ต่างกัน ที่เรียกว่า “บูรณาการแบบแนวตั้ง”

วิธีสอนแบบบูรณาการมีหลายวิธีคือ

- 1) วิธีนี้มีผู้สอนคนเดียว แต่สอดแทรกวิชาอื่น ๆ เข้ามาในวิชาที่สอนด้วย
- 2) มีผู้สอนหลายคน ต่างคนต่างสอนคนละวิชา แต่สอนในเรื่องเดียวกัน
- 3) มีผู้สอนหลายคน ต่างคนต่างสอนคนละวิชา โดยไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ให้ผู้เรียนมาทำโครงการร่วมกัน
- 4) เป็นวิธีการสอนโดยการสร้างหัวข้อหลักของเรื่อง หรือสถานการณ์ หรือโจทย์ปัญหาขึ้นมา โดยผู้สอนจากสาขาวิชาต่าง ๆ มาวางแผนร่วมกัน สร้างหลักสูตรที่ผสมผสานกันโดยเชื่อมโยงกับหัวข้อหลักของเรื่อง สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหานั้น ๆ ซึ่งวิธีการนี้คือ วิธีการใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

สาเหตุที่ควรต้องมีบูรณาการของสาขาวิชา เกิดจากเหตุผลดังต่อไปนี้

- 1) ไม่มีวิชาใดวิชาหนึ่งเพียงวิชาเดียวสามารถนำไปแก้ปัญหาทุกอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ ส่วนใหญ่ต้องใช้หลาย ๆ วิชาผสมผสานกัน
- 2) การเรียนรู้แยกกันแต่ละวิชา จะไม่เหมือนกับประสบการณ์จริงในอนาคตที่มักจะต้องใช้หลาย ๆ วิชาในเวลาเดียวกัน
- 3) การนำวิชาต่าง ๆ หรือแนวคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันมาผสมผสาน จะทำให้มีความเชื่อมโยงกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย รู้ความสำคัญของแต่ละวิชาที่จะต้องนำไปใช้ ทำให้สามารถจดจำได้นาน
- 4) ในยุคที่มีการขยายขององค์ความรู้อย่างรวดเร็ว ได้มีเนื้อหาความรู้ที่เพิ่มขึ้นมาอย่างมากมาย ในเวลาเรียนรู้ที่เท่าเดิม จึงควรมีการเลือกเฉพาะสาระที่สำคัญมาผสมผสานให้ผู้เรียนบูรณาการของสาขาวิชา จะทำให้มีการร่วมมือกันระหว่างผู้สอน ช่วยกันเลือกเนื้อหาที่สำคัญและตัดที่ไม่จำเป็นออก ตลอดจนมีความร่วมมือในการใช้แหล่งวิทยาการบางอย่างร่วมกันเป็นการช่วยประหยัดการใช้ทรัพยากร

2. กระบวนการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาเป็นระดับของการเรียนรู้ที่อยู่ในขั้นสูงกว่าการจำเป็นความสามารถในการนำความรู้มาประยุกต์ใช้เมื่อเกิดปัญหาได้ หลักการของกระบวนการแก้ปัญหามีต้นกำเนิดมาจากหลักการเรียนรู้จากชาวพุทธ คือเรียนจากรูปธรรมไปหานามธรรม โดยการที่อายตนะสัมผัสร่างกายของมนุษย์ สามารถรับรู้ได้จะต้องมีปัจจัยภายนอก (ปร โต โสมสะ) มาเป็นสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นรูปธรรม เมื่อมีการรับรู้แล้วก็จะเกิดการไตร่ตรอง ใคร่ครวญอย่างลึกซึ้งและแยกคาย(โยนิโสมนสิการ) เกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นนามธรรมขึ้น ได้แก่ ความคิด

ทฤษฎี ข้อสรุปสมมุติฐาน ฯลฯ และเมื่อได้รับรู้ที่เป็นนามธรรมแล้ว ก็จะนำไปใช้ปฏิบัติหรือทดลอง ปฏิบัติผลจากการทดลองคือ สิ่งเร้าใหม่ที่เป็นรูปธรรมกระบวนการคิดก็เดินเป็นวงกลมครบวงจร

3. การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง โดยเป็นผู้สร้างเป้าหมายในการเรียนรู้วัตถุประสงค์ แสวงหาแหล่งให้ความรู้และเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับตน ตลอดจนการประเมินตนเอง โดยอาจอาศัยหรือไม่อาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ได้ ส่วนครูผู้สอนก็จะปรับเปลี่ยนบทบาทที่เคยเป็นมาแต่เดิมในระบบการศึกษาที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้ชี้แนะสนับสนุน และให้ความช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ นับแต่โบราณกาล นักปราชญ์ นักปรัชญาการศึกษา และนักวิทยาศาสตร์ทางการศึกษา ล้วนมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ไม่มีใครในโลกนี้จะสอนอะไรใครได้ การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับผู้เรียน การเรียนการสอนจึงควรเน้นที่การเรียนมากกว่าการสอนของครู ครูควรทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ นำทาง กระตุ้นหรือสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้เท่านั้น แนวคิดนี้สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่ให้มีการปฏิรูปการเรียนรู้จากวิธีเดิมที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือที่กล่าวว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุดเพราะการเรียนการสอนที่ครูเป็นผู้กำหนดทุกสิ่งทุกอย่างในการสอน และมุ่งสอนแต่เนื้อหาวิชาเป็นส่วนใหญ่นั้นเป็นผลให้ผู้เรียนขาดคุณสมบัติข้างสงสัย หรือไม่รู้ ขาดความคิดสร้างสรรค์ และมองไม่เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังนั้นแนวคิดในการที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจึงเป็นแนวคิดและวิธีการที่ตรงข้ามกับการเรียนการสอนในระบบเดิมโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เรียนรู้โดยการแก้ปัญหา มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ตลอดจนมีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ใช้กันค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) คือคำว่า self-directed learning ซึ่งคำนี้ของจันทร์ หงส์ลดาธรมภ์ ได้แปลเป็นไทยว่า การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง วิธีการเรียนรู้แบบนี้ได้ใช้กันมานานร่วม 30 ปี ในการเรียนการสอนแบบ PBL โดยตั้งอยู่บนฐานความคิดที่เชื่อว่า

1) มนุษย์ทุกคนเติบโตทั้งร่างกาย จิตใจ มีศักยภาพที่จะทำอะไรได้ด้วยตนเองเพื่อบรรลุสิ่งที่เรียกว่า วุฒิภาวะ ลักษณะการเจริญเติบโตเช่นนี้ สมควรที่จะต้องรับการเอาใจใส่ทะนุบำรุงให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว อย่าไปทำลายเสีย การเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้กำหนดทุกสิ่งทุกอย่างและป้อนให้โดยตรงจะทำให้ศักยภาพนี้ถูกทำลายลง

2) การเรียนรู้ที่ครูเป็นศูนย์กลางอยู่บนพื้นฐานความเชื่อว่า ประสบการณ์ของผู้เรียนมีคุณค่าน้อยกว่าประสบการณ์ครู น้อยกว่าตำราเรียนและวัสดุการศึกษาที่ผู้ชำนาญการผลิตขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการสอน ครูก็เลยพยายามจะถ่ายทอดความคิดเห็นและความรู้ของครูให้แก่ผู้เรียน

โดยการป้อนข้อมูลโดยตรง แต่ในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเชื่อว่าประสบการณ์ของผู้เรียนจะสามารถเพิ่มพูนทวีขึ้นจนเป็นแหล่งวิทยาการได้พร้อมๆ กันกับการพัฒนาของผู้ชำนาญ ดังนั้นจึงควรให้โอกาสผู้เรียนได้เพิ่มพูนประสบการณ์ด้วยตนเองให้มาก

3) การเรียนรู้ที่ครูเป็นศูนย์กลางอยู่บนพื้นฐานความเชื่อว่า ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนสิ่งหนึ่งสิ่งใดในระดับใด จะต้องมีความพร้อมที่จะเรียนสิ่งนั้นในระดับนั้น ถ้ายังไม่พร้อมก็จะเรียนไม่ได้ แต่การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเชื่อว่า ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนในสิ่งที่เกี่ยวกับชีวิตของเขาหรือปัญหาที่เขาจะต้องพบเป็นประจำ โดยไม่เกี่ยวข้องกับระดับวุฒิภาวะ ดังนั้นแม้ความพร้อมของผู้เรียนจะแตกต่างกันสามารถเรียนรู้ได้ ถ้าสิ่งนั้นเป็นปัญหาเกี่ยวกับตัวเขาและอยากเรียน

4) การเรียนรู้ที่ครูเป็นศูนย์กลางอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อว่า ผู้เรียนจะเรียนได้ดีต้องเน้นตรงการเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่ถูกต้อง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้จึงพยายามจัดแยกกันเป็นแต่ละวิชา เพื่อให้ผู้ชำนาญการได้สอนเนื้อหาแต่ละวิชาของตนตามความถนัด ตรงข้ามกับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเชื่อว่า ผู้เรียนจะเรียนได้ดีต้องเน้นตรงปัญหาหรืองานที่เขาจะต้องไปประสบจริงในอนาคต เพราะจะต้องใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จึงไม่จำเป็นต้องเน้นตรงการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาจากผู้ชำนาญการ แต่ควรเน้นเป็นลักษณะโครงงานที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและศึกษาหาความรู้มาแก้ปัญหาด้วยตนเองเพื่อให้มีประสบการณ์จริง

5) การเรียนรู้ที่ครูเป็นศูนย์กลางอยู่บนพื้นฐานความเชื่อว่าการจะกระตุ้นผู้เรียนให้เรียนดีต้องใช้แรงจากภายนอก เช่น การจูงใจด้วยการให้รางวัลเรียนดี เกียรตินิยม การลงโทษ เมื่อผู้เรียนมีความผิด แต่การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดจากแรงกระตุ้นจากภายในได้ดีกว่า เช่น ความเชื่อในตนเอง ความปรารถนาจะก้าวหน้า ความพอใจในความสำเร็จและความอยากรู้อยากเห็นอย่างไรก็ตาม การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีทั้งจุดเด่นและจุดด้อย

จุดเด่น

- 1) การเรียนการสอนมุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นหลัก เพราะถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดไม่ได้มุ่งเน้นที่ครูผู้สอน ดังนั้นผู้เรียนได้รับประโยชน์เต็มที่และได้รับการพัฒนาตรงตามความมุ่งหมาย
- 2) เพิ่มแรงจูงใจหรือเกิดการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น เพราะเป็นการเรียนรู้โดยมีส่วนร่วม (active participation) ไม่ใช่คอยแต่รับฟังและคอยปฏิบัติตาม
- 3) เป็นวิธีการที่นำไปสู่ความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นหรือสาขาอื่นที่มีการเปลี่ยนแปลงและขยายองค์ความรู้อย่างรวดเร็ว จำเป็นที่จะต้องชวนขยายศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลา มีการศึกษาวิจัยเพียงบางแห่งที่พบว่าไม่มี

ความแตกต่างกันในด้านเจตคติของการศึกษาต่อเนื่อง ในกลุ่มที่เรียนรู้ นักเรียนเป็นศูนย์กลางกับกลุ่มที่เรียนรู้โดยครูเป็นศูนย์กลาง

จุดด้อย

- 1) ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีความเคยชินและชำนาญในการสอนตามระบบการศึกษาเดิมที่มีครูเป็นศูนย์กลางจึงอาจทำให้มีปัญหาในการที่จะเปลี่ยนแปลงวิธีการสอน
- 2) ความต้องการของผู้เรียนในตัวครูผู้สอนอาจลดลง เพราะต้องพึ่งพาความรู้จากแหล่งวิทยากรหลายแห่ง มิใช่เฉพาะแต่ครูผู้สอนเท่านั้น
- 3) ครูผู้สอนมีความจำเป็นต้องช่วยในการจัดหาแหล่งวิทยากรต่าง ๆ ให้เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน ซึ่งมักต้องใช้เวลาและทรัพยากรที่เพิ่มขึ้นกว่าการสอนโดยการบรรยาย
- 4) ถ้าพื้นฐานของผู้เรียนมีความเคยชินต่อวิธีการสอนในระบบเดิมที่แค่รับฟังและปฏิบัติตามทุกอย่าง เคยพึ่งพิงอยู่กับครู มักจะทำให้เกิดความวิตกกังวลหวาดกลัว และไม่มั่นใจต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งต้องใช้เวลาในการปรับตัวและฝึกฝน

4. การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย (small-group learning)

การเรียนรู้ที่ดีที่สุดจะเกิดขึ้นเมื่อครูกับศิษย์เรียนรู้กันตัวต่อตัว เพราะความสัมพันธ์ระหว่างครูกับศิษย์จะได้ใกล้ชิดกันมากขึ้น ครูสามารถสังเกตความก้าวหน้าหรือปัญหาของศิษย์ได้อย่างดีและใกล้ชิด จึงสามารถให้ข้อติชมและแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง บรรยากาศของการเรียนรู้ก็มักจะเป็นไปด้วยดี และสามารถนำแบบอย่างที่ดีของครูมาใช้ในการดำเนินงานต่อไปในอนาคตได้ แต่เมื่อผู้เรียนมีจำนวนมากขึ้นขณะที่ครูและเวลาของครูก็น้อยลง การเรียนรู้ด้วยวิธีนี้จึงไม่สามารถจะทำได้ เพราะต้นทุนการศึกษาจะแพงขึ้นอย่างมหาศาล และมาสามารถจะทำให้เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียนได้ ในที่สุดครูผู้สอนจึงต้องใช้วิธีป้อนความรู้ให้กับศิษย์ด้วยการบอกเนื้อหาวิชาหรือป้อนข้อมูลให้โดยตรงเป็นส่วนใหญ่ เพราะจะทำให้สอนได้เร็วและสะดวก ซึ่งวิธีการนี้ส่งผลให้การเรียนรู้ของศิษย์ด้อยคุณภาพลง และทำให้ขาดสิ่งสำคัญ คือ ทักษะในการใช้แก่ผู้เรียนได้เช่นเดียวกับการเรียนแบบเอกัตภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 5-6 คน ช่วยกันเรียน ช่วยกันค้นหาข้อมูล โดยมีครูผู้สอน 1 คน ทำหน้าที่เป็นผู้กระตุ้นและชี้แนะให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่ม ซึ่งการเรียนเป็นกลุ่มย่อยนี้ได้นำมาใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เป็นส่วนใหญ่

ข้อดีของการเรียนกลุ่มย่อย มีดังนี้

- 1) ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น ไม่ใช่รับฟังแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งตามหลักจิตวิทยาการศึกษาได้พิสูจน์แล้วว่า จะทำให้ผู้เรียนได้ความรู้มากขึ้น
- 2) ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสอภิปรายโต้เถียงกันในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยน รวบรวม ความรู้และความคิดของแต่ละคนในกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ที่ยังสามารถ ประเมินผลความรู้และทักษะที่เรียนมาของตนเองได้ เป็นการช่วยกันเรียนอย่างได้ผลยิ่ง
- 3) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการสื่อสาร โดยการควบคุมอารมณ์ของตนเอง เรียนรู้ที่จะฟังคนอื่น ยอมรับคำติชมจากผู้อื่น รวมทั้งการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้อื่น
- 4) ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถในการทำงานเป็นทีม รู้ว่าการกระทำใดขัดขวางหรือ ส่งเสริมการทำงานของกลุ่ม รู้ว่าควรประพฤติปฏิบัติอย่างไร จึงจะทำให้บรรยากาศเป็นไปด้วยดี เหมาะสมกับการเรียน ทำให้มีความเข้าใจเรื่องการทำงานเป็นทีมที่จะต้องปฏิบัติร่วมกับผู้อื่น ในอนาคต
- 5) ครูมีความใกล้ชิดกับผู้เรียนมากกว่าการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ จึงสามารถทำหน้าที่เป็นผู้ส่งเสริมให้การทำงานกลุ่มและกระบวนการเรียนรู้เป็นไปด้วยดีและสามารถให้คำติชม แก่นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้ (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 20-27)

2.5 หลักในการสร้างโจทย์ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(PBL)

- 1) ต้องเชื่อมโยงกับพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่า จะมีผลทำให้จดจำความรู้ใหม่ได้ดีและได้นาน การสร้างโจทย์ปัญหาจึงต้องอยู่บนพื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องกับความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถดึงความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการ อภิปรายได้ การใช้โจทย์ปัญหาที่ยากเกินไปโดยนักเรียนไม่สามารถนำความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ จะทำให้กระบวนการกลุ่มด้อยประสิทธิภาพ เพราะไม่สามารถอภิปรายได้หรืออภิปรายได้เพียง เล็กน้อย เนื่องจากไม่มีความรู้เดิมอยู่เลย เป็นผลทำให้ขาดแรงจูงใจในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม และยังไม่ทำให้ไม่เกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่
- 2) ต้องมีข้อมูลบางส่วนที่ทำให้ความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะ อธิบายหรือแก้ปัญหาได้ ต้องอาศัยความรู้เพิ่มเติมมาช่วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการ แสวงหาความรู้ใหม่มาเพิ่มเติม นอกจากความรู้เดิมที่มีอยู่
- 3) ควรสร้างให้คล้ายคลึงหรือเชื่อมโยงกับปัญหาจริงในอนาคตที่นักเรียนจะต้อง ประสบจริงในชีวิต เพราะจากการศึกษาวิจัยพบว่า การเรียนในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับ ของจริงจะทำให้สามารถจดจำและนำความรู้มาใช้ได้ดี เช่น การเรียนเกี่ยวกับการดำน้ำ

ในบรรยากาศได้น้ำจริง ๆ จะสามารถทำให้นักเรียนจดจำได้ดีกว่าการเรียนดำน้ำในห้องเรียนหรือบนพื้นดิน

4) ต้องมีลักษณะที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเองใน บางกรณีการสร้างโจทย์ปัญหาโดยมีคำถามระบุไว้ท้ายโจทย์หรือมีคำสั่งให้อธิบายเหตุการณ์ ปรัชญาการณ สาเหตุ หรือมีเอกสารอ้างอิงที่มีคำตอบให้โดยสมบูรณ์อยู่แล้ว กรณีเช่นนี้ มักจะทำให้นักเรียนไม่สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และไม่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้

5) ควรเป็นปัญหาที่สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เช่น ปัญหาที่นักเรียนเคยได้ยินมาบ่อย ๆ หรือเคยพบเห็นด้วยตนเองในชีวิตจริง ความสนใจในโจทย์ปัญหาจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีอิทธิพลในทางบวกต่อความสามารถในการเรียนรู้

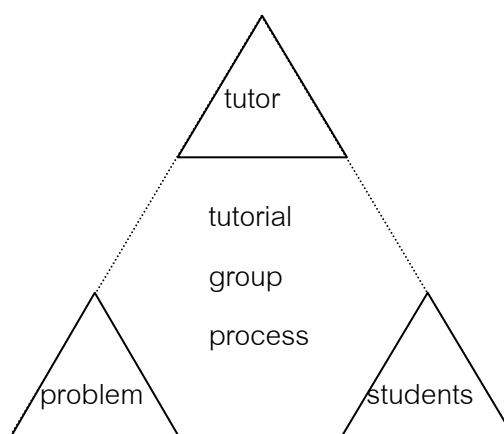
6) ต้องนำไปสู่การเรียนรู้โดยตรงกับวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ ดังนั้นเมื่อสร้างโจทย์ปัญหาเสร็จแล้ว จะต้องทดลองดูว่าในสถานะของนักเรียนที่เผชิญปัญหานี้ จะสามารถนำไปสู่การเรียนรู้ที่ตรงกันกับวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนต้องการหรือไม่ เพราะถ้าไม่ตรงกันก็จะทำให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้ (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 38)

โจทย์ปัญหา (problem) เป็นหัวใจของโมดูล (module) การเรียนรู้หรือแผนการเรียนรู้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพราะโจทย์ปัญหาเปรียบเสมือนเครื่องยนต์ที่จะหมุนนำผู้เรียนไปสู่กระบวนการและกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การศึกษา (learning objective) หรือมโนทัศน์ (concept) ที่ต้องการ รวมทั้งยังสามารถใช้เป็นเครื่องทดสอบความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ตลอดจนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ของผู้เรียนได้ด้วย

2.6 บทบาทของโจทย์ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

โจทย์ปัญหานั้นเป็นจุดเริ่มต้นที่นำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนแบบ PBL ตัวโจทย์ คือ ตัวบทเรียนที่อาจบรรยายถึงปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่ต้องการอธิบายถึงสาเหตุ หรืออาจเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับคนหรือชุมชนในสถานะต่าง ๆ ตลอดจนอาจจะเป็นปัญหาของผู้ป่วยในภาวะต่าง ๆ ซึ่งนำมาให้นักเรียนได้อภิปรายโต้เถียงกัน เพื่ออธิบายหาสาเหตุและแก้ปัญหานั้นๆ โดยในการพบกันครั้งแรกของกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนก็จะพยายามใช้ความรู้เดิมที่ตนมีอยู่มาช่วยในการอภิปราย ซึ่งแน่นอนว่าในระหว่างการอภิปรายก็จะมีคำถามต่าง ๆ เกิดขึ้น โดยบางคำถามจะยังไม่สามารถที่จะหาคำตอบได้ในขณะนั้น ดังนั้นคำถามเหล่านี้ก็จะกลายเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องนำไปค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเป็นแรงผลักดันที่จะนำไปสู่

การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความรู้เพิ่มเติม ตามที่ต้องการ จากผลการศึกษาวิจัยหลายครั้งพบว่า คุณภาพของโจทย์ปัญหามีความสำคัญเป็นอย่างมากและมีผลต่อการเรียนรู้แบบ PBL ในด้านของกระบวนการกลุ่มและเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยพบว่าถ้าคุณภาพของโจทย์ปัญหาดีขึ้น ก็จะมีผลให้การทำงานของกระบวนการกลุ่มย่อมมีประสิทธิภาพดีขึ้นตามกันและยังมีผลทำให้นักเรียนใช้เวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นด้วย ดังนั้นคุณภาพของโจทย์ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญควบคู่ไปกับคุณภาพของครู (tutor) และนักเรียนที่จะทำให้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้แบบ PBL ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี



ภาพ 1 แสดงองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการกลุ่มใน PBL

(วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 38)

2.7 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้โจทย์ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

ประโยชน์ที่ได้จากการใช้โจทย์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ มีหลายประการ ดังนี้

- 1) เกิดการสร้างความรู้ใหม่ที่สามารถจดจำและนำไปประยุกต์ใช้ได้ดี เพราะขณะที่นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการกลุ่ม จะเริ่มต้นด้วยการใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วจึงเสริมต่อด้วยความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้พิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ การต่อเติมเสริมความรู้ใหม่ที่จำเพาะเจาะจงจากความรู้เดิม (elaboration) เช่นนี้ จะช่วยให้เกิดการจดจำความรู้เหล่านี้ได้ดีและได้นาน นอกจากนี้ถ้าโจทย์ปัญหาถูกสร้างให้คล้ายคลึงกับสภาพจริงหรือปัญหาจริงที่นักศึกษาจะต้องเผชิญในอนาคตด้วยแล้ว ก็จะช่วยทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ดีเมื่อประสบเหตุการณ์ดังกล่าวในอนาคต

2) นักเรียนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การได้พบกับโจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ไข โดยเฉพาะปัญหาที่เป็นจริงในวิชาชีพ จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาควบคู่ไปกับการใช้เหตุผลที่เหมาะสม แม้ว่าทักษะในการแก้ปัญหาหนึ่งอาจจะไม่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้เหมือนกันทุกปัญหา แต่ก็จะย่อมสามารถที่จะนำไปใช้กับปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือเกี่ยวข้องกันในอนาคตได้

3) มีการบูรณาการระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการเชื่อมโยงกันระหว่างองค์ความรู้ นอกจากนี้ก็ยังมีบูรณาการระหว่างสาขาวิชาแต่ระดับบายน้อยตามความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา

4) นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนจากการวิเคราะห์ปัญหา การอภิปรายโต้เถียงกันในกลุ่มซึ่งนำไปสู่ความต้องการที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่ยังไม่รู้ เพื่อนำมาแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่คล้ายคลึงกับสภาพจริงในอนาคตที่นักเรียนต้องใช้เป็นประจำ ดังนั้นการใช้โจทย์ปัญหาเป็นตัวนำในการเรียนรู้จึงทำให้นักเรียนได้วิธีการเรียนที่สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกประเมินจุดอ่อนและจุดแข็ง ของตนเอง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้นักเรียนเป็นผู้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (active learner) ได้ดีกว่าการสอนให้จดจำโดยครูเป็นผู้ป้อนข้อมูลให้โดยตรง

5) กระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในยุคของการขยายตัวอย่างรวดเร็วขององค์ความรู้ต่าง ๆ ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) เป็นสิ่งสำคัญอย่างมากเพราะไม่มีหลักสูตรใดที่สามารถรวบรวมและบรรจุองค์ความรู้ไว้ใน การเรียนการสอนได้ครบถ้วน ดังนั้นนักเรียนจึงต้องมีความสามารถในการศึกษาหาความรู้ใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจากการศึกษาวิจัยพบว่า การเรียนรู้ PBL ซึ่งใช้ปัญหาเป็นตัวนำในการเรียนรู้จะสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนที่เรียนแบบ PBL มีการขอยืมหนังสือจากห้องสมุดและมีการใช้ห้องสมุดมากกว่านักเรียนที่เรียนในหลักสูตรเดิม

6) ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เพราะนักเรียนเป็นผู้ตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเอง กำกับกับการเรียนรู้ของตนเองได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จากการศึกษาของ Schmidt และคณะ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นสนใจในการศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ตลอดจนสนใจการบรรยายในเรื่องดังกล่าวมากกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

2.8 บทบาทของทุกคนในกลุ่ม PBL

ครู	ประธาน	เลขานุการ	สมาชิกในกลุ่ม
<ul style="list-style-type: none"> -ให้กำลังใจทุกคน ให้ร่วมกันทำงานในกลุ่ม -ช่วยประธานในเรื่องพลวัตรของกลุ่มและรักษาเวลา -ตรวจสอบเลขานุการให้เขียนบันทึกให้ตรง -ป้องกันไม่ให้อภิปรายนอกเรื่อง -มั่นใจกลุ่มทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ -ตรวจสอบความเข้าใจ -ประเมินพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> -เป็นผู้นำกลุ่ม กระตุ้นให้กำลังใจ กลุ่มให้ร่วมกันทำงาน รักษาพลวัตรของกลุ่ม รักษาเวลา มั่นใจว่ากลุ่มทำงานได้ตรง มั่นใจว่าเลขานุการเขียนบันทึกได้ตรง 	<ul style="list-style-type: none"> -บันทึกประเด็นที่พูดกันในกลุ่ม ช่วยให้กลุ่มจัดระเบียบการพูด ร่วมในการ 	<ul style="list-style-type: none"> -ติดตามขั้นตอนการทำงาน ร่วมอภิปรายฟังและให้เกียรติคนอื่นในการพูด ถามคำถามที่เปิดเผย ค้นคว้าหัวข้อการเรียนรู้ ทุกหัวข้อ แบ่งปันความรู้

ภาพ 2 แสดงบทบาทของทุกคนในกลุ่ม PBL

2.9 ขั้นตอนการประเมินการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) จะต้องวัด และประเมินผลให้ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในส่วนของกระบวนการและผลงาน ทั้งด้านความรู้ ทักษะการทำงานทุกด้าน ตลอดจนเจตคติ โดยการประเมินจะต้องมีทั้งการประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียน (formative assessment) ซึ่งครูผู้สอนอาจแบ่งขั้นตอนการประเมินเพื่อการวางแผนที่ดีได้ ดังนี้

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน
- 2) พิจารณาขอบเขต เกณฑ์ วิธีการ และสิ่งที่จะประเมิน เช่น ประเมินพัฒนาการด้านการนำเสนอความรู้ต้องไม่ลืมกำหนดวัตถุประสงค์ให้ครบจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

3) กำหนดผู้ประเมินว่ามีใครบ้างที่จะเป็นผู้ประเมิน โดยผู้ประเมินควรครอบคลุมทุกด้านของกิจกรรม เช่น นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน ครูประเมิน ผู้ปกครองประเมิน เจ้าหน้าที่และบุคคลที่ร่วมปฏิบัติงาน เช่น กรณีของนักเรียนแพทย์ที่ปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยก็อาจใช้พยาบาลและผู้ป่วยร่วมประเมินด้วย

4) เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย โดยต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและวัตถุประสงค์รายวิชา รวมไปถึงสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน เช่น ใช้การทดสอบ ใช้การสัมภาษณ์ ใช้การสังเกตพฤติกรรม ใช้แบบสอบถาม ใช้การบันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง ใช้แบบประเมินตนเอง ใช้แฟ้มสะสมผลงาน เป็นต้น

5) กำหนดเวลาและสถานที่ที่จะประเมิน เช่น การประเมินระหว่างการทำกิจกรรม กลุ่มการประเมินระหว่างทำโครงการ

6) วิเคราะห์ผลและจัดการข้อมูลการประเมิน โดยนำเสนอรายการกระบวนการ แฟ้มสะสมผลงาน การบันทึกข้อมูล ผลการสอบ

7) สรุปผลการประเมินเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน และในกรณีที่เป็นการประเมินผลสรุปรวมเพื่อตัดสินผล การเรียนควรพิจารณาใช้เกณฑ์ที่กำหนดและนำผลการประเมินระหว่างเรียนมาประกอบการพิจารณาด้วยเสมอ

ประเด็นที่สำคัญมาก คือ การเรียนการสอนแบบ PBL ไม่ได้เน้นที่การได้มาซึ่งความรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างเดียว แต่ยังเน้นถึงกระบวนการกลุ่ม (group process) ในการเรียนแบบกลุ่มย่อยด้วย เรามักจะเข้าใจผิดว่าการประเมินผู้เรียนควรสนใจแต่ผลลัพธ์ของการเรียนการสอน (product or outcome) แต่แท้จริงกระบวนการเรียนรู้ (process) ก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนแบบ PBL ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ควบคู่กับความรู้

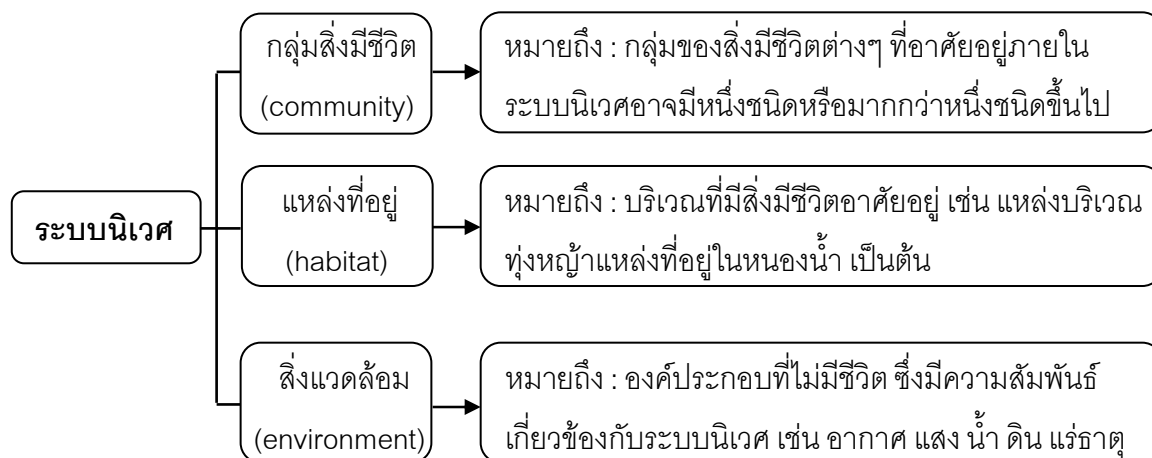
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ระบบนิเวศ

3.1 ความหมายของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศ (ecosystem) หมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือ จุลินทรีย์ ที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน และมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างเป็นระบบทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต โลกจัดได้ว่าเป็นระบบนิเวศที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ซึ่งเรียกว่า โลกของสิ่งมีชีวิต (biosphere)

3.2 โครงสร้างของระบบนิเวศ

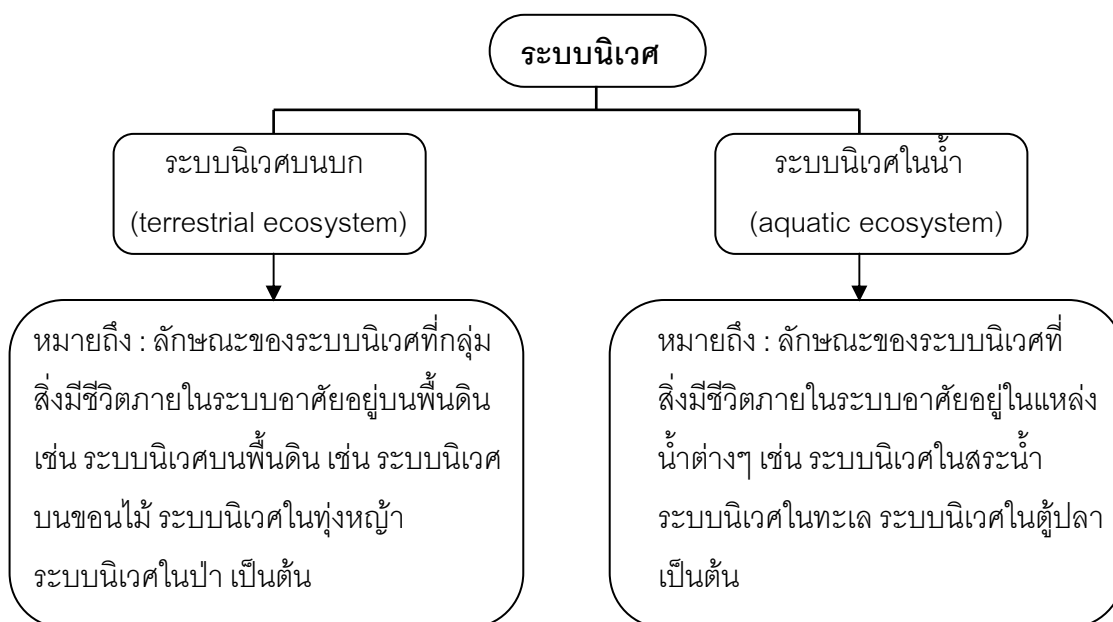
ภายในระบบนิเวศจะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้



ภาพ 3 แสดงโครงสร้างของระบบนิเวศ

3.3 ประเภทของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศแต่ละระบบมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะแหล่งที่อยู่ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต หากใช้แหล่งที่อยู่เป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของระบบนิเวศ สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้



ภาพ 4 แสดงประเภทของระบบนิเวศ

(ยุพา วรรษศ, 2548, หน้า 17-59)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) ได้รวบรวมไว้ ดังนี้

ผ่องศรี เกียรติเลิศสนา (2536, หน้า 245-246) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักทางการศึกษาพยาบาล โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักทางการศึกษาพยาบาล และเพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยทำการทดลองกับนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 วิทยาลัยคริสเตียน พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย

1. หลักการเรียนการสอนโดยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ
2. องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย การใช้เทคนิคการสอนแบบกลุ่มย่อย ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เนื้อหาวิชาเป็นแบบบูรณาการ ให้เรียนรู้จากปัญหา ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองและประเมินผลพฤติกรรมการเรียนด้วยตนเอง กระบวนการเรียน การสอนใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียมความพร้อมทั้งของผู้สอนและผู้เรียน ขั้นสอนขยายขอบเขตความรู้ และขั้นประเมินผล ผลจากการนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก และนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกคน ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบปกติหลังการเรียน ยังไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเกณฑ์ที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ ร้อยละ 80 ทุกคน และความรู้ในรายวิชาของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพชร บุดสีทา (2546 หน้า 98-104) ได้ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการบริหารการตลาด สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาการตลาดโปรแกรมบริหารธุรกิจ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร โดยมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการบริหารการตลาด สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาการตลาด โปรแกรมบริหารธุรกิจ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร

2. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการบริหารการตลาด สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาการตลาด โปรแกรมบริหารธุรกิจ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร

3. เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการบริหารการตลาด สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาการตลาด โปรแกรมบริหารธุรกิจ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร จากผลการวิจัย ปรากฏว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการบริหารการตลาด สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาการตลาด โปรแกรมบริหารธุรกิจ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร มีประสิทธิภาพ 80.35/86.93

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางการตลาด หลังการทดลองสูงกว่าการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักศึกษามีพฤติกรรมการเรียน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80

3. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการบริหารการตลาดในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการและด้านผลผลิตมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

จิรา ศุภกรวิรักษ์และคณะ (2548, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. เพื่อประเมินชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิจัย พบว่า

1. ชุดจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 83.33/81.11

2. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมและความสามารถในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)

2.1 ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด เมื่อทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านนาหนอง ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน พบว่า มีประสิทธิภาพ 83.50/83.00

2.2 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4 พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.86 เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่า คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง สูงที่สุด คือ ร้อยละ 78.72 รองลงมา คือ พฤติกรรมการแก้ปัญหา ร้อยละ 78.42 และต่ำสุด คือ พฤติกรรมด้านกระบวนการกลุ่ม ร้อยละ 74.21

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในการทำความสะอาด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มีคส์ (Meek, 1972, หน้า 4295) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการสอนธรรมดา โดยวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ จากการใช้ชุดการสอน สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยครู กับวิธีสอนแบบธรรมดา ผู้ศึกษา ค้นคว้าได้ทำการวิจัยกับนักศึกษา มหาวิทยาลัย จำนวน 144 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมผลการวิจัย

ปรากฏว่าการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการสอนแบบธรรมดาและจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการสอนซึ่งได้ทดสอบก่อน และหลังทดลองปรากฏว่าทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติเพิ่มขึ้น

อัลบานเนส และ มิเชล (Albanese and Michel, 1993) ได้วิจัยเรื่อง การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) ผลของการวิจัย พบว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อวิเคราะห์หาคำอธิบายวิจรรณววรรณกรรมระหว่างประเทศ ตั้งแต่ปี 1977 ถึง 1992 เปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ PBL เป็นวิธีการสอนที่ให้ มากกว่าการให้การศึกษา และให้ความสนุกในการทดสอบเป็นรายบุคคล หรือ การประเมินเป็นรายกลุ่ม นักศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) จะทำคะแนนได้ดีกว่า และมีกระบวนการหาเหตุผลและเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนตามปกติ

จากงานวิจัยและผลการศึกษาที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ส่วนใหญ่ผลของการวิจัยจะมีความสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและได้เรียนรู้ตามความต้องการของตนเอง และยังเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนนักเรียนกับนักเรียนนักเรียนกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยนำสื่อการสอนและทฤษฎีกระบวนการกลุ่มมาใช้ในการประกอบกิจกรรมร่วมกันของผู้เรียน

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การสร้างและใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลเด็กที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะเป็นเด็กที่มีคุณภาพ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ครบถ้วน เช่น กล้าแสดงความคิดเห็น มีความรับผิดชอบ ตลอดจนเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับไปดัดแปลงใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้