

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์
 - 1.2 เป้าหมาย วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 คุณภาพของผู้เรียน
 - 1.4 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา
 - 2.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.3 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.4 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.5 ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6 แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี
 - 2.7 ทฤษฎีพหุปัญญา
 - 2.7.1 ความหมายของทฤษฎีพหุปัญญา
 - 2.7.2 ความสำคัญของทฤษฎีพหุปัญญา
 - 2.7.3 ทฤษฎีพหุปัญญากับยุทธวิธีการสอน
 - 2.8 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผล
 - 4.1 ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.2 คำนีประสิทธิผล

5. ความพึงพอใจในการเรียนรู้
 - 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน
 - 5.3 องค์ประกอบของความพึงพอใจ
 - 5.4 การวัดความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในการกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการวิจัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge - based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 :1)

1. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

1.1 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การแก้ปัญหาโดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (Investigation) การวิจัยอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าว

2.1.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

2.1.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

2.1.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

2.1.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

2.2.1 ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 กล่าวคือ

1) หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากลแต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

2) หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3) ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

4) ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา

5) ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

6) สนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

7) การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม

จริยธรรม ตำนานที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.2.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ ดังนี้

1) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้

กระบวนการ และเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

2) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural World) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทุกคนจึงต้องรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริงจะสามารถเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายในห้องเรียนและดำเนินถึงผู้เรียนที่มี วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดที่แตกต่างกัน

3) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างซึ่ง

และเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้านเป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ การพัฒนาคุณภาพชีวิตมีความสามารถในการจัดการและร่วมกันดูแลรักษาโลกอย่างยั่งยืน

3. คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอนผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น ผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการจัดการเรียนรู้กระตุ้นและนำช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิด การเรียนรู้ และเพื่อให้การศึกษาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ดังกล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไว้ ดังนี้

1. เข้าใจหลักทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น
 2. เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบ ๆ ตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน
 3. เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว
 4. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกตสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ
 5. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
 6. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความขานซึ่งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัวแสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
 7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
4. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่นักเรียนทุกคน ต้องเรียนรู้ประกอบด้วยสิ่งที่เป็นด้านความรู้เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการสาระที่เป็นความรู้ประกอบด้วยสิ่งที่เป็นด้านความรู้เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อย (สสวท. 2546 : 4) ดังนี้

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สสารและคุณสมบัติของสสาร
- สาระที่ 4 แรงกับการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 คาราสาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้ 2 ส่วน คือ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียน จบการศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นซึ่งสถานศึกษาจะต้องจัดสาระการ เรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนามาตรฐานการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ มาตรฐานการ เรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว. 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบ สืบเสาะหาความรู้ต่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแล สิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และ สิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้
ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สสารและคุณสมบัติของสสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจคุณสมบัติของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ
ของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง การเกิด
สารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์

สาระที่ 4 แรงกับการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและ
แรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการ
เปลี่ยนรูปพลังงาน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต
และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก
ความสัมพันธ์กับกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศและสัณฐานของ
โลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และความรู้ไปใช้
ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแลกซี
การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหา

ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านเกษตรและการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบ ได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	1. สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตจะมีการเคลื่อนที่ กินอาหารขับถ่ายหายใจ เจริญเติบโต สืบพันธุ์และตอบสนองต่อสิ่งเร้า แต่สิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว
2. สังเกตและอธิบายลักษณะและหน้าที่ของโครงสร้างภายนอกของพืชและสัตว์	2. โครงสร้างภายนอกของพืช ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล แต่ละส่วนทำหน้าที่ต่างกัน
3. สังเกตและอธิบายลักษณะหน้าที่และความสำคัญของอวัยวะภายนอกของมนุษย์ตลอดจนการดูแลรักษาสุขภาพ	3. โครงสร้างภายนอกของสัตว์ ได้แก่ ตา หู จมูก ปาก เท้า และขา แต่ละส่วนทำหน้าที่แตกต่างกัน

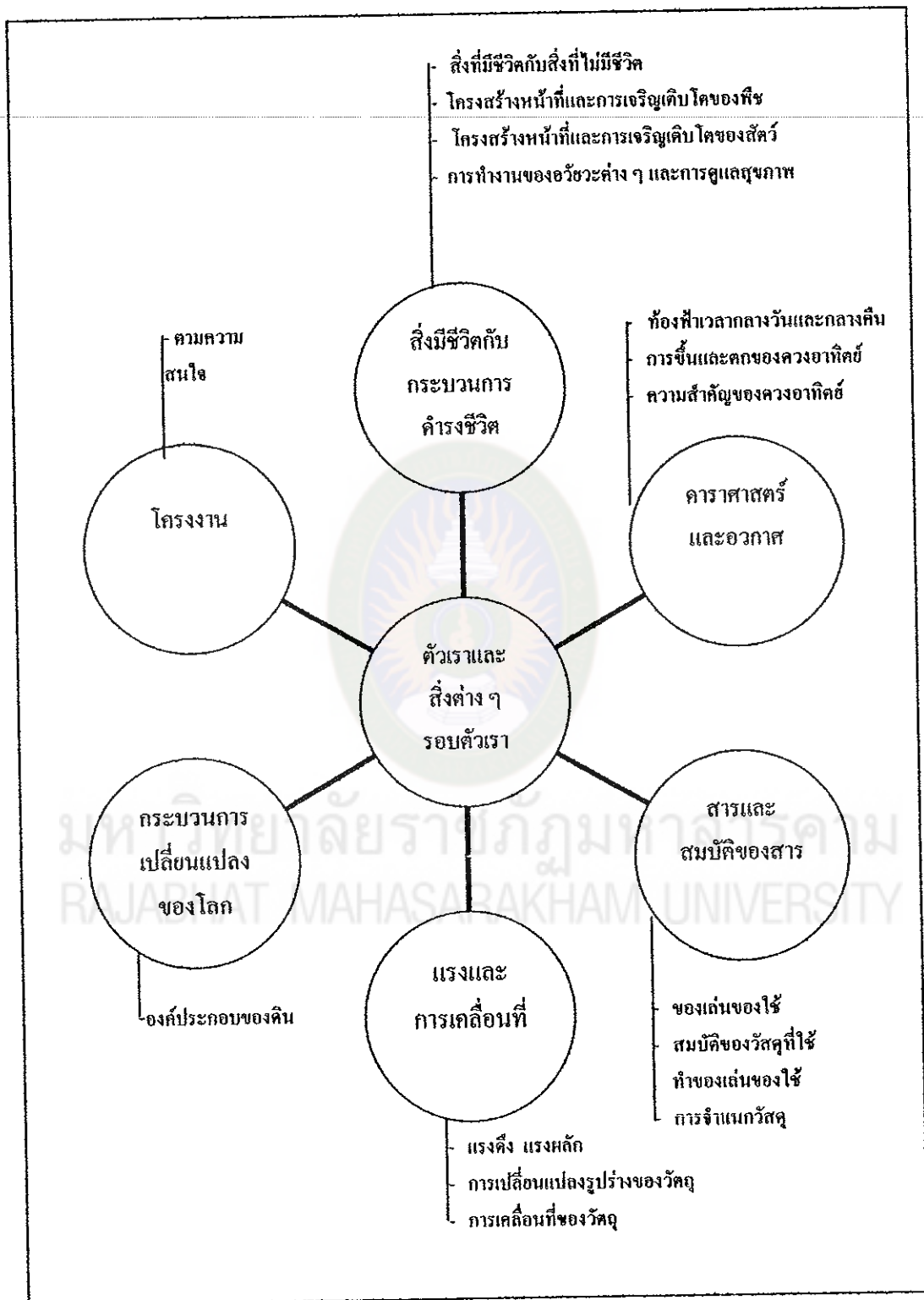
ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
4. สังเกตและระบุลักษณะที่ปรากฏหรือสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวัน	4. อวัยวะภายนอกของมนุษย์มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน อวัยวะเหล่านี้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต จึงต้องดูแลรักษาและป้องกันไม่ให้ อวัยวะเหล่านั้น ได้รับอันตราย
5. จำแนกวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ใน ชีวิตประจำวันรวมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้จำแนก	5. วัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ใน ชีวิตประจำวัน อาจมีรูปร่าง สี ขนาด พื้นผิว ความแข็ง เหมือนกันหรือ แตกต่างกัน
6. ทดลองและอธิบายการค้ำหรือการ ผลักวัตถุ	6. ลักษณะหรือสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุ สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน
7. ตำราวดทดลองและอธิบายองค์ประกอบและสมบัติทางกายภาพของดินในห้องดิน	7. การค้ำและการผลักวัตถุ เป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งอาจทำให้วัตถุเคลื่อนที่หรือไม่เคลื่อนที่ และเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรืออาจไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง
8. ระบุว่าในห้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดวงดาว	8. ดินประกอบด้วย เศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ โดยมีน้ำและอากาศแทรกอยู่ในช่องว่างของเม็ดดิน
9. ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตาม ความสนใจ	9. ดินในแต่ละห้องดินมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกันในด้านของสี เนื้อดิน การอุ้มน้ำและการจับตัวของดิน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
10.วางแผนการสังเกต สํารวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเอง และของครู	10. ในท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และ ดวงดาว โดยจะมองเห็นท้องฟ้ามีลักษณะเป็น ครึ่งทรงกลม ครอบแผ่นดินไว้
11.ใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจ ตรวจสอบ และบันทึกผลด้วย วิธีง่ายๆ	-
12.จัดกลุ่มข้อมูลที่ได้อากการสำรวจ ตรวจสอบและนำเสนอผล	-
13.แสดงความคิดเห็นในการสำรวจ ตรวจสอบ	-
14. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต สำรวจตรวจสอบ โดยเขียนภาพหรือ ข้อความสั้นๆ	-
15. นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ ผู้อื่นเข้าใจ	-

สรุปหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ที่ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่ต้องจัดการเรียนรู้ คังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัด
สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

มาตรฐานการเรียนรู้ ป.1 – ป.3	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ตัวชี้วัด
<p>มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.1.1 เข้าใจธรรมชาติของแรง แม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรง นิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การดึงและการผลักวัตถุ เป็นการออกแรงกระทำต่อ วัตถุ 2. แรงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ หรือไม่เคลื่อนที่ 3. แรงเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรืออาจไม่เปลี่ยนแปลง รูปร่างวัตถุ 	<p>ทดลองและอธิบาย การดึงหรือการผลัก วัตถุ</p>



แผนภาพที่ 1 ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 42

รายวิชา วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ 6 หน่วย

หน่วยการเรียนรู้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	<p>สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต</p> <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งที่มีชีวิตกับสิ่งที่ไม่มีชีวิต - โครงสร้างหน้าที่และการเจริญเติบโตของพืช - โครงสร้างหน้าที่และการเจริญเติบโตของสัตว์ - การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และการดูแลสุขภาพ 	40
2	<p>ดาราศาสตร์และอวกาศ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ท้องฟ้าเวลากลางวันและกลางคืน - การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ - ความสำคัญของดวงอาทิตย์ 	8
3	<p>สารและสมบัติของสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> - ของเล่นของใช้ - สมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ - การจำแนกวัสดุ 	11
4	<p>แรงและการเคลื่อนที่</p> <ul style="list-style-type: none"> - แรงดึง แรงผลัก - การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุ - การเคลื่อนที่ของวัตถุ <p style="text-align: right;">} หน่วยที่ ทำการวิจัย</p>	13
5	<p>กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก</p> <ul style="list-style-type: none"> - องค์ประกอบของดิน 	4

สร้างสรรค์หรือไม่ ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาได้อาศัย ความหมาย ความสำคัญ รูปแบบ องค์ประกอบ ประโยชน์ ตลอดจนคำนึงถึงการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ปกติเป็นแนวทางดังนี้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือ แผนการเรียนรู้ มีผู้ให้ความหมายดังนี้

สุพล วังสินธ์ (2536 : 5) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง แผนหรือโครงการที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่ง เป็นการ เตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่ จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

บุรชัย ศิริมหาสาร (2539 : 32-33) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือการวางแผนการสอน หรือการเตรียมการล่วงหน้าก่อนที่จะมีการสอน แล้วฉบับที่กเป็น ลายลักษณ์อักษรเพื่อให้ใครก็ตามที่ทำการสอนวิชานั้น ๆ สามารถใช้เป็นแนวทางการสอน

ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย ได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ จึง สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเป็นการจัดการวางแผนของครู ซึ่ง เป็นการเตรียมการล่วงหน้าอย่างมีระบบแบบแผนเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้การจัดกิจกรรม เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงสภาพท้องถิ่นและความแตกต่างของผู้เรียนใน การเลือกใช้กิจกรรมและกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

สุพล วังสินธ์ (2536 : 6) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกุญแจดอกสำคัญที่ จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พอสรุปความสำคัญได้ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการวางแผน วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และ จิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเองล่วงหน้า ทำให้ครูมีความมั่นใจใน การสอน ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยส่งเสริมให้ครูไปศึกษาหาความรู้ทั้งหลักสูตรและการจัดการเรียน การสอนตลอดจนการวัดและประเมินผล
4. ช่วยใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทนได้
5. ช่วยเป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ถูกค้อง เพียงตรง เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

6. เป็นผลงานทางวิชาการแสดงความชำนาญ และเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักในการทำแผนการจัดการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่สามารถแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งสามารถวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบการจัดการเรียนการสอน สามารถกำหนดโครงสร้างการสอนอันจะนำสู่การจัดทำรายละเอียดขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการสอน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537 : 365-370) กล่าวว่ารูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยม มี 2 แบบคือแบบเรียงหัวข้อ และแบบกิ่งเรียงหัวข้อ ดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียงหัวข้อ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสนอแผนเรียงลำดับตามหัวข้อที่กำหนดดังนี้

3.1.1 ชื่อวิชาและระดับชั้น

3.1.2 ชื่อหน่วย เรื่องที่สอน เวลาที่สอนเป็นคาบหรือชั่วโมง

3.1.3 หัวข้อเรื่อง

3.1.4 มโนคติ

3.1.5 วัตถุประสงค์

3.1.6 กิจกรรมการเรียนการสอน

3.1.7 สื่อการสอน

3.1.8 ประเมินผล

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียงหัวข้อมีข้อดี คือเขียนได้ง่าย กะทัดรัด ใช้เวลาในการเขียนไม่นานนัก เหมาะสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับอุดมศึกษา

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบกิ่งหัวข้อตาราง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนแบบเรียงหัวข้อส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งเขียนเป็นตาราง

ส่วนที่เขียนเรียงหัวข้อ คือ

1. ชื่อวิชาและระดับชั้น

2. ชื่อหน่วย เรื่องที่สอน เวลาที่สอนเป็นคาบหรือชั่วโมง

3. ชื่อเรื่อง

4. มโนคติ

5. วัตถุประสงค์

6. เนื้อหา
7. กิจกรรมการเรียนการสอน
8. สื่อการสอน
9. การประเมินผล

แผนการจัดการเรียนรู้แบบกิ่งหัวเรื่องกิ่งตาราง มีข้อดีกำหนดขั้นตอนการสอนตามเนื้อหา กำหนดกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล ซึ่งข้อความชัดเจน รายละเอียดมากกว่าแบบเรียงหัวข้อ ทำให้ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้สามารถสอนตามแผนได้โดยง่าย จึงเหมาะที่จะใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้ระดับบทเรียนที่ต้องการข้อมูลละเอียดในการสอนและเหมาะสม ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับประถมศึกษา

รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ได้ใช้ทั้งรูปแบบเรียงหัวข้อและรูปแบบกิ่งตาราง

ส่วนที่เขียนเรียงหัวข้อ คือ

1. ชื่อวิชาและระดับชั้น
2. ชื่อหน่วย เรื่องที่สอน เวลาที่สอนเป็นคาบหรือชั่วโมง
3. ชื่อเรื่อง
4. มโนคติ
5. วัตถุประสงค์
6. เนื้อหา
7. กิจกรรมการเรียนการสอน
8. สื่อการสอน
9. การประเมินผล

ส่วนที่เขียนเป็นตาราง คือ กิจกรรมตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

4. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 45-47) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ว่าประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ 9 หัวข้อ โดยบูรณาการของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 7 หัวข้อ เพิ่มเติมของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู 2 หัวข้อ ดังนี้

1. สาระสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนตามแผนการสอนนี้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective)

3. กิจกรรมการเรียนการสอน (Content) เป็นเนื้อหาที่จะจัดกิจกรรมและต้องการ

ให้นักเรียนรู้

1. กิจกรรมการเรียนการสอน (Instruction Activities) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2. สื่อและอุปกรณ์ (Instructional Media) เป็นสื่อและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. การวัดและประเมินผล (Measurement And Evaluation) เป็นการกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ ตามที่กำหนดไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอนแยกเป็น ประเมินก่อนสอน ประเมินขณะสอน และประเมินหลังสอน

4. กิจกรรมเสนอแนะ เป็นบันทึกเพิ่มเติมของครูผู้สอนหลังจากได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้บังคับบัญชาตรวจเพื่อปรับปรุงแผนการสอน ก่อนนำไปใช้สอน

8. ข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา เป็นการบันทึกการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสนอแนะหลังจากที่ได้ตรวจถูกต้อง การกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ในแผนการสอนที่สมบูรณ์

9. บันทึกผลการสอน เป็นการบันทึกหลังจากนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้แล้ว เพื่อนำไปปรับปรุงและใช้สอนในคราวต่อไป ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

9.1 ผลการเรียนรู้ เป็นการบันทึกผลการเรียนด้านปริมาณ และคุณภาพทั้ง 4 ด้านคือ ด้านทักษะพิสัย ด้านจิตพิสัย และกระบวนการ ซึ่งได้กำหนดในขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนและขั้นประเมินผล

9.2 ปัญหาและอุปสรรค เป็นการบันทึกปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะที่สอน ก่อนสอน และหลังสอน

9.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข เป็นการบันทึกข้อเสนอแนะ เพื่อแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนที่กำหนด

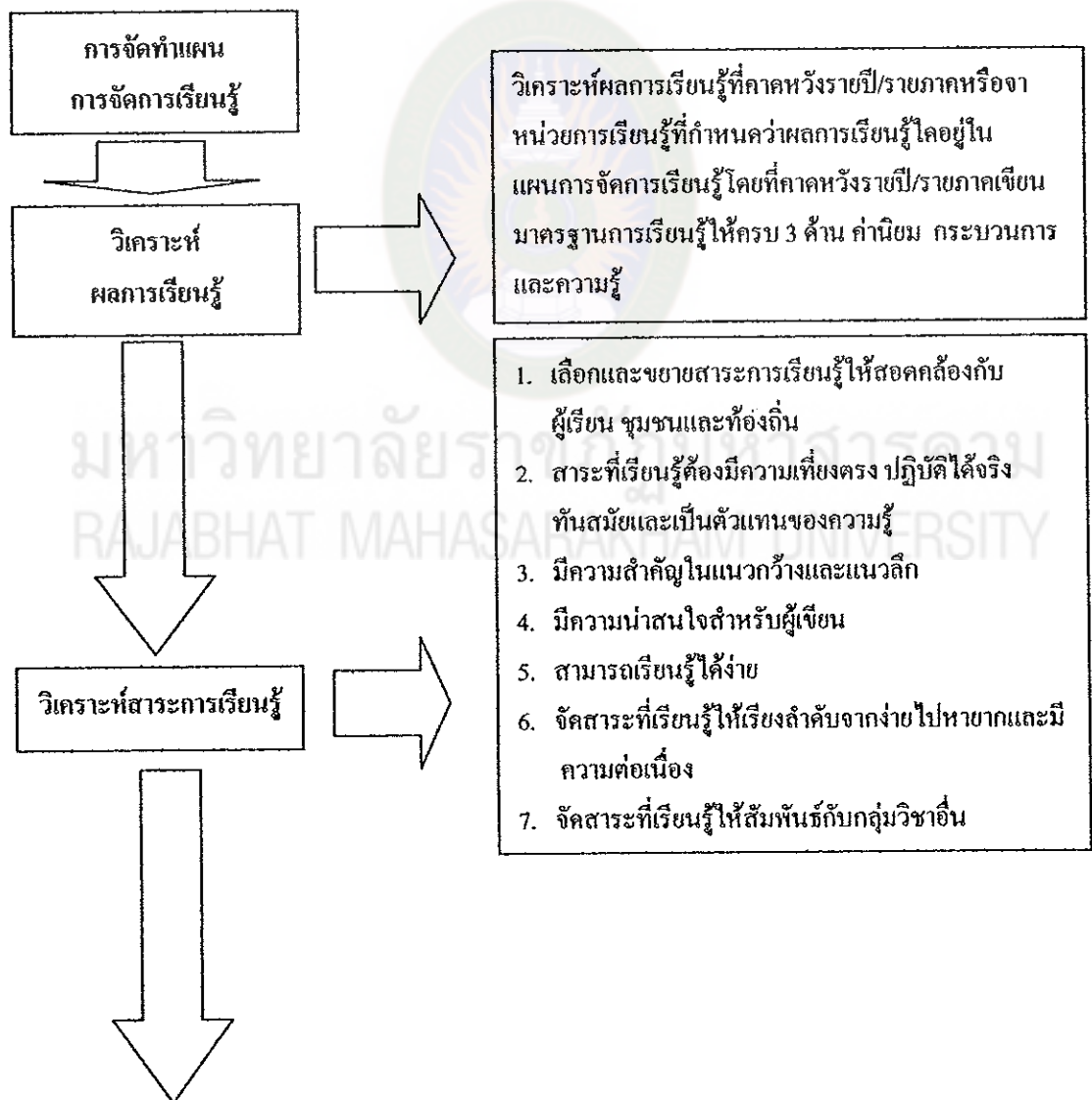
องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาได้เพิ่มเติมกิจกรรมตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาดังนี้

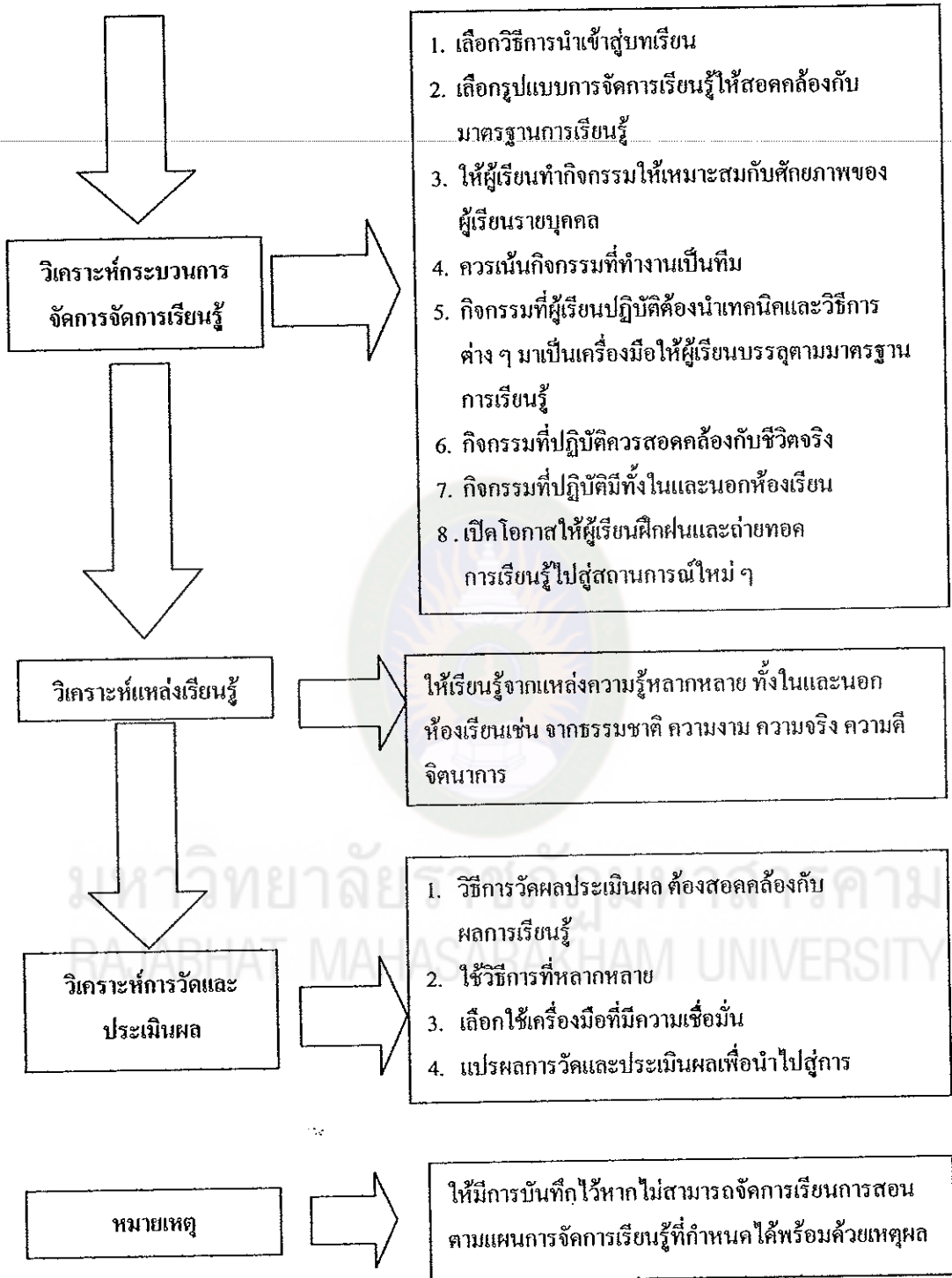
1. ชื่อแผน
2. สารสำคัญ
3. กิจกรรมตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

6.3 เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง

6.4 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จที่ราคาสูง

สิ่งที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ว่า ควรประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการประเมินผล แหล่งการเรียนรู้ และหมายเหตุ ดังแผนภาพ 2 (สุนันทา สุนทรประเสริฐ. 2547 : 143-144)





แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ที่มา : สุนันทา สุนทรประเสริฐ. 2547. หน้า 144

7. ทฤษฎีพหุปัญญา

7.1 ความหมายของทฤษฎีพหุปัญญา

ความหมายของพหุปัญญาตามแนวคิดของ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้กล่าวไว้ว่า พหุปัญญา หมายถึง ศักยภาพความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหาหรือการออกแบบงานและผลงานชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์ธรรมชาติ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) ได้เสนอทฤษฎีพหุปัญญาซึ่งทฤษฎีนี้มีแนวความคิดและความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถทั้ง 8 ด้าน (ประสาท เนื่องเฉลิม. 2547 : 8-9) ดังนี้

1. ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ ด้วยวิธีการนำเสนอแบบปากเปล่า เช่น นักเล่านิทาน พิธีกร ครู นักได้วาที นักการเมือง และวิธีการนำเสนอแบบการเขียน เช่น นักประพันธ์ นักกวี นักเขียน บรรณาธิการ นักหนังสือพิมพ์ ความสามารถนี้ยังรวมไปถึง การใช้คำที่ถูกต้อง ความหลักไวยากรณ์ การออกเสียง การสื่อความหมาย การใช้คำหรือประโยคได้อย่างคล่องแคล่วกิจกรรมที่พัฒนาพหุปัญญาด้านภาษา ได้แก่ การอ่าน การเขียน การอภิปราย การเล่าเรื่อง การใช้คำศัพท์การสะกดคำได้อย่างถูกต้อง การสื่อความหมายการสื่อความคิด

2. ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical Mathematical Intelligence) เป็นความสามารถในการใช้จำนวนได้เป็นอย่างดี มีความถูกต้องและคล่องแคล่ว เช่น นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ นักบัญชี สามารถคิดเชิงเหตุผล เช่น นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักวิทยาศาสตร์ นักคิด ความสามารถด้านนี้ยังรวมไปถึง ความไวต่อรูปแบบการใช้เหตุผล บ่งบอกความสัมพันธ์ การให้ความหมายและนำเสนอแนวคิดเชิงเหตุผลได้ กระบวนการทำงานของปัญญาด้านนี้สัมพันธ์กับสิ่งที่เป็นนามธรรม กระบวนการคิดเชิงเหตุผล การจัดจำแนก การจัดหมวดหมู่การสรุปอ้างอิง การขยายความ การคิดคำนวณ และการทดสอบสมมุติฐาน กิจกรรมที่พัฒนาปัญญา ด้าน การคิดและคณิตศาสตร์ ได้แก่ การสื่อความคิดเป็นตัวเลขและรูปแบบต่าง ๆ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณคิดเชิงเหตุผล สื่อความหมายด้วยสัญลักษณ์และสิ่งนามธรรม เรียนรู้คณิตศาสตร์และหลักตรรกะ

3. ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) เป็นความสามารถในการสร้างแบบจำลองในสมองและสามารถคิดค้นแปลงภาพจำลองไปใช้ได้ เช่น นักหมากรุก พรานป่า ลูกเสือ นักเดินเรือ คนนำทาง มัณฑนากร สถาปนิก จิตรกร นักประดิษฐ์ ปัญญาด้านนี้มีความไวต่อการใช้สี เส้น รูปทรง รูปร่าง พื้นที่ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับวัตถุและวัตถุ

กับพื้นที่ กิจกรรมที่พัฒนาปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ได้แก่ การสื่อความคิดด้วยภาพลักษณ์ การจินตนาการภาพ การวาดภาพ การนำเสนอด้วยแผนภูมิ แผนผังรูปแบบต่าง ๆ

4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – Kinesthetic Intelligence) เป็นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหรือแสดงอารมณ์ความรู้สึกโดยใช้บางส่วนของร่างกายหรือทั้งตัว เช่น นักแสดง นักเต้นรำ นักกีฬา ศัลยแพทย์ และช่างต่าง ๆ ความสามารถนี้เป็นทักษะการควบคุมการใช้ร่างกายอย่างสัมพันธ์สมดุล มีความยืดหยุ่นและจัดการสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว กิจกรรมที่พัฒนาปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ได้แก่ การใช้ประสาทสัมผัสในการเคลื่อนไหวร่างกาย การใช้สีหน้า และท่าทางประกอบการลงมือกระทำด้วยตนเอง การแสดงบทบาทสมมุติ การเล่นเกม การเต้นรำ การแสดง การทำงานช่างฝีมือ การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ

5. ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence) เป็นความสามารถรู้สึกเข้าใจ วิเคราะห์วิจารณ์ปรับเปลี่ยนและแสดงอารมณ์ออกมาในรูปแบบของดนตรี เช่น นักประพันธ์เพลง นักวิจารณ์เพลง นักร้อง นักดนตรี ความสามารถด้านนี้มีความรู้สึกไวต่อระดับเสียง ทำนอง จังหวะ และสีสันทันแห่งเสียงดนตรี กิจกรรมที่พัฒนาปัญญาด้านดนตรี ได้แก่ การร้องเพลง การใช้เสียง การอ่านและเขียนเพลง การเคาะจังหวะการเล่นดนตรี

6. ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) เป็นความสามารถในการรับรู้และแสดงอารมณ์ออกมาอย่างเด่นชัด มีความตั้งใจแรงจูงใจ และแสดงความรู้สึกต่อบุคคลรอบข้างความสามารถด้านนี้ไวต่อการแสดงออกทางสีหน้าน้ำเสียง และท่าทาง เช่น ผู้นำทางการเมื่อที่ปรึกษาผู้นำชุมชน กิจกรรมที่พัฒนาปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์นี้ ได้แก่ การเข้าใจความรู้สึกของผู้รอบข้าง ช่วยให้เข้าใจทักษะพื้นฐานของมนุษย์ และการเข้าถึงคนช่วยให้รู้จักควบคุมอารมณ์ของตนเองและพยายามปรับตัวให้เข้ากับความต้องการของผู้อื่น ได้ เช่น การคบเพื่อน การเข้าใจและเคารพในสิทธิของผู้อื่นและการให้อภัยผู้อื่น

7. ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) เป็นความสามารถในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองปรับเปลี่ยนพฤติกรรมภายในตนเอง ดำเนินต่ออารมณ์ภายใน ความตั้งใจ แรงจูงใจ ความโกรธและความพึงพอใจ รวมถึงการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และความเข้าถึงศักยภาพแห่งตนเอง เช่น ผู้นำทางศาสนา นักจิตวิทยา บำบัด กิจกรรมที่พัฒนาด้านความเข้าใจตนเอง ได้แก่ การเข้าใจจุดแข็งและจุดอ่อนของตัวเอง ช่วยให้สามารถรู้ซึ่งถึงอารมณ์แห่งตน การฝึกคิดอารมณ์อย่างมีสมาธิ การควบคุมอารมณ์ของตนเองนำไปสู่สุขภาพจิตที่ดี และรู้จักกระตุ้นตัวเองช่วยให้เกิดความคิดเชิงบวกสามารถนำ

ตัวเองไปสู่จุดหมายได้ง่ายขึ้น

8. ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist Intelligence) เป็นความสามารถรอบรู้ในวิทยาศาสตร์ด้านธรรมชาติวิทยา สามารถจำแนกชนิดของพืชและสัตว์ได้ รักและตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม มีความรู้สึกไวต่อปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น การก่อตัวของเมฆ การบินของนก การออกดอกของพืช ส่วนบุคคลที่เจริญเติบโตในสิ่งแวดล้อมเมืองก็จัดเป็นผู้ที่มีปัญญาด้านนี้เช่นกัน แต่มีความสามารถจำแนกหรืออธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิตได้ดี เช่น รถยนต์ ม้วนเทป ผู้โทรศัพท์ กิจกรรมที่พัฒนาปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา ได้แก่ การส่งเสริมกิจกรรมที่ตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติ การเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต การเก็บสะสมสิ่งของ การเลี้ยงสัตว์ การปลูกพืช

การพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กต้องส่งเสริมพัฒนาการให้ครอบคลุมทุกด้าน โดยมีความสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนตามทฤษฎีพหุปัญญา จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูต้องเข้าใจหลักฐานพื้นฐานเพื่อพัฒนาพหุปัญญาให้เกิดแก่ผู้เรียน (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม. 2547 : 10-11) ได้อธิบายเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญา ดังนี้

1. ทุกคนมีปัญญาทั้ง 8 ด้าน แต่จะมีสัดส่วนของปัญญาแต่ละด้านแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล บางคนอาจมีปัญญามากกว่า 1 ด้าน เช่น John Wolfgang Von Goethe เป็นทั้ง นักประพันธ์ นักวิทยาศาสตร์ นักธรรมชาติวิทยา และนักปรัชญาในขณะที่คนส่วนใหญ่มักจะมีปัญญาที่เด่นเพียงหนึ่ง หรือ สองด้านส่วนด้านอื่นจะไม่สูงนัก
2. ทุกคนสามารถที่จะพัฒนาปัญญาแต่ละด้านได้เต็มตามศักยภาพ Gardner ได้ให้ข้อเสนอไว้ว่า ทุกคนมีความสามารถที่จะพัฒนาและนำพาตัวเองไปสู่ปัญญาแต่ละด้านด้วยการฝึกฝนเมื่อได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมอย่างเต็มที่ ก็จะเสริมสมรรถภาพของปัญญาด้านต่าง ๆ ได้ เช่น Suzuki Talent Education Program ที่พยายามฝึกเด็กให้มีความสามารถด้านดนตรีขั้นสูงตั้งแต่เยาว์วัย โดยจัดสภาพแวดล้อมให้มีความเหมาะสม เช่น ความร่วมมือของผู้ปกครอง การจัดประสบการณ์ทางด้านดนตรีให้กับเด็ก ตั้งแต่เยาว์วัย ส่วนการจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมปัญญาด้านต่าง ๆ ตั้งแต่วัยเด็กยังมีอีกมากยกตัวอย่างสำหรับประเทศไทย เช่น โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ที่มุ่งพัฒนาและส่งเสริมเยาวชนไทยให้มีความเก่งด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โครงการนี้ได้พยายามดึงศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีอยู่ภายในตัวตนของเด็กออกมาและพัฒนาความเก่งนั้น

ให้เต็มศักยภาพ

3. ปัญญาคนต่าง ๆ มีการทำงานร่วมกันอย่างสัมพันธ์กันและซับซ้อนกับสิ่งอื่น ๆ Gardner ได้ชี้ประเด็นว่าปัญญาแต่ละด้านมีปฏิสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นแบบองค์รวม เช่น การทำอาหาร ต้องมีการอ่านสูตรการทำอาหาร (ด้านภาษา) ทิศถำนวณสัดส่วนและปริมาณของส่วนประกอบและเครื่องปรุง (ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์) จัดเตรียมอาหารให้เป็นที่พึงพอใจสำหรับคนที่รับประทาน (ด้านมนุษยสัมพันธ์) การทำให้ตนเองมีความสุขและภาคภูมิใจเมื่อรับประทานอาหาร(ด้านการเข้าใจตนเอง) เช่นเดียวกันในการเล่นฟุตบอล การเคลื่อนที่และทิศทางของลูกบอล ปัญญาด้านการใช้ภาษา และด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้วยการส่งเสียงบอกเพื่อน การระงับอารมณ์ในขณะที่เล่น ซึ่งปัญญาแต่ละด้านนั้นเกิดจากการเรียนรู้และการทำกิจกรรมตามบริเวณที่เกิดขึ้น

4. ปัญญาแต่ละด้านมีการแสดงความสามารถหลายทาง บางคนไม่มีการแสดงความสามารถทางการอ่านแต่ก็มีได้หมายความว่าคือปัญญาทางภาษา เพราะบุคคลนั้นอาจจะเป็นนักเล่านิทานและเรื่องราวได้เป็นอย่างดี สามารถใช้ภาษาพูดได้อย่างคล่องแคล่ว ดังนั้น เราจะเห็นได้ว่าแม้แต่ในลักษณะของปัญญาด้านหนึ่ง ๆ ก็ยังมีการแสดงออกถึงความสามารถที่หลากหลาย

พฤติกรรมที่แสดงออกของคนเราส่วนใหญ่มีพื้นฐานมาจากการเรียนรู้แต่การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเรื่องของทักษะด้านต่าง ๆ หรือพัฒนาการทางด้านสติปัญญาเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงการแก้ปัญหาทางอารมณ์ แรงจูงใจ พฤติกรรมทางสังคม บุคลิกการปรับตัว ดังนั้น การนำหลักทฤษฎีปัญญามาใช้กับการเรียนนั้น จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์เดิมที่เป็นฐานในการพัฒนาปัญญาเฉพาะด้านของแต่ละบุคคลและการฝึกหัด เพื่อเสริมสร้างปัญญาด้านที่ค่อยให้มีความเด่นชัดขึ้น ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อการเรียนรู้ ตามทฤษฎีทฤษฎีปัญญานั้น จึงไม่ได้เป็นผลมาจากประสบการณ์เดิมอย่างเฉียวเท่านั้นหากแต่ยังเป็นผลรวมที่เกิดจากการฝึกฝน ฝึกคิด ฝึกหัดปฏิบัติและลงมือกระทำ จากความเชื่อที่ว่าคนแต่ละคนสามารถหรือความเก่งที่แตกต่างกัน และมีรูปแบบการพัฒนาเฉพาะของแต่ละคนสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการพัฒนาเสริมสร้างความ สามารถให้แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน (คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543 : 37) การนำทฤษฎีทฤษฎีปัญญามาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเอ็กต์บุคคล จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและความสามารถที่จะพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพทั้งทางด้านความรู้ จิตใจ อารมณ์และทักษะต่าง ๆ อย่างมีความหมายด้านการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แสวงหาความรู้ เรียนรู้

ความจริงจากการค้นพบตนเองในขณะเดียวกัน ผู้ปกครองควรส่งเสริมปัญญาแต่ละด้านของเด็กให้สมดุลและเหมาะสมตามวัย พยายามเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความสามารถมาอย่างเต็มที่ เสริมแรงและสร้างแรงจูงใจเพื่อพัฒนาปัญญาแต่ละด้านในทางที่สร้างสรรค์อย่างมุ่งมั่น

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีพหุปัญญา สรุปได้ว่า ผู้ที่มีพหุปัญญานั้นมีความสามารถด้านใดด้านหนึ่ง เฉพาะด้านหรือหลาย ๆ ด้านที่แสดงออกถึงความสามารถดังกล่าวได้อย่างเป็นที่ประจักษ์ โดยสรุปในแต่ละด้านดังนี้ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2549 : 6-10)

1. ความสามารถด้านภาษา

ความสามารถ

- ความสามารถในการใช้ภาษา เพื่อแสดงความคิดเห็นและ ความรู้สึก
ของคน

- ความสามารถในการใช้ภาษา เพื่ออธิบายเรื่องยากให้เป็น เรื่องง่าย
เข้าใจชัดเจน

- ความสามารถในการใช้ภาษา ห้วนล่อม โน้มน้ำวจิตใจผู้อื่น เช่น
อาชีพ นักพูด นักการเมือง นักประชาสัมพันธ์ นักหนังสือพิมพ์ บรรณาธิการ ทนายความ
นักการขาย

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

- การฝึกเขียน/อ่าน โคร่ง กลอน
- การฝึกอภิปรายสัมภาษณ์
- การฝึกพูดในที่สาธารณะ ได้วาที แซววาที
- การฝึกระดมความคิดเห็น
- การเขียนบันทึกประจำวัน ทำจดหมายข่าว จุลสาร วารสาร
- การสรุปบทความ
- การเล่านิทาน เรื่องสั้น ฟัง พูด อ่าน เขียน

2. ความสามารถด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์

ความสามารถ

- ความสามารถในการใช้ตัวเลข ปริมาณ และการคิดคาดการณ์ในการ
จำแนกหมวดหมู่ สรุป คิดคำนวณและการตั้งสมมุติฐาน

- ความไวต่อการเห็น ความสัมพันธ์ตามแบบแผนทางวิทยาในการคิดที่เป็นผลเช่นอาชีพ นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ นักบัญชี นักวิทยาศาสตร์ นักเคมี ฟิสิกส์ นักจัดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักวิจัย นักซื้อขายตลาดหุ้น นักแสดง

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

- การฝึกคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์
- การฝึกออกแบบและการทดลอง
- การฝึกอุปมาอุปนัย
- การฝึกเปลี่ยนข้อความจากโจทย์เลขปัญหาเป็นภาษาคณิตศาสตร์หรือ

ประโยชน์สัญลักษณ์

- การฝึกคิดคำนวณและสมการ
- การฝึกจัดหมวดหมู่และแยกประเภท
- การฝึกสร้างและหารูปแบบ

3. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ความสามารถ

- ความสามารถด้านสร้าง/จำลองภาพ 3 มิติ ของสิ่งแวดล้อมต่างๆ ขึ้นใน

จิตตน

- ความสามารถในการมองเห็นพื้นที่ สามารถปรับปรุงและคิดวิธีการใช้

พื้นที่ได้ดี

- ความไวต่อสี เส้นรูปร่าง เนื้อที่ และมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่ง

เหล่านั้น

- ความสามารถที่แสดงออกเป็นรูปร่าง รูปทรงในสิ่งที่เห็นได้

เช่นอาชีพ นักบิน นักเดินเรือ นายพราน ผู้นำทาง/ไกด์ นักเล่นหมากรุก นักแผนที่ ช่างรังวัดที่ดิน สถาปนิก ช่างแกะสลัก นักวิทยาศาสตร์ นักประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

- การฝึกแปลข้อความหรือเนื้อหาเป็นภาพ
- การฝึกให้เด็กหัดตาและจินตนาการภาพตามเรื่องราวเพียงเรียนรู้จบไป

ใหม่ๆ

- การฝึกใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดจินตนาการและความคิด

สร้างสรรค์

- การให้ผู้เรียนใช้ความคิดอิสระ การสร้างภาพด้วยรูปทรง รูปภาพ

ศิลปะวัตถุ

- การแสดงภาพถ่าย ภาพศิลป์ หรือสัญลักษณ์กราฟฟิก

4. ความสามารถด้านร่างกายและความเคลื่อนไหว

ความสามารถ

- ความสามารถในการใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วนแสดงความรู้สึกลึก

นักคิด

- ความมีทักษะทางกายที่แข็งแรง รวดเร็ว คล่องแคล่ว ยืดหยุ่น ประณีต เช่น อาชีพ ศิลปิน นักกีฬา นักยิมนาสติก นักเต้น เช่น ดิลาศ บัลเลต์ โมเดิร์นค่านว นาฏศิลป์ ช่างเครื่องยนต์ ช่างปั้น ศัลยแพทย์

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

- การฝึกเคลื่อนไหวทางร่างกาย
- การฝึกประสาทสัมผัสทั้งกล้ามเนื้อเล็ก กล้ามเนื้อใหญ่
- การฝึกสื่อสาร โดยใช้ภาษากาย
- การฝึกกีฬา

5. ความสามารถด้านดนตรี

ความสามารถ

- ความไวเรื่องจังหวะ ทำนองเพลง สามารถเข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบต่าง ๆ ได้

- ความสามารถในการแต่งเพลง เรียนรู้จังหวะดนตรีได้คล่อง จำดนตรีได้ง่าย และไม่ลืม เช่น อาชีพ นักดนตรี นักแต่งเพลง นักแต่งกลอน นักวิจารณ์ด้านดนตรีและเพลง นักร้อง นักการทูต นักประชาสัมพันธ์ นักข่าว สื่อสารมวลชน

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

- การฝึกแต่งกลอนแต่งเพลง
- การขับร้อง การเล่นดนตรี
- การแสดงและการสาธิต
- การทำอุปกรณ์ดนตรี
- การแต่งเนื้อร้องและทำนองดนตรีที่สอดคล้องกับเนื้อหาและวัยของเด็ก

เด็ก

6. ความสามารถด้านมนุษยสัมพันธ์

ความสามารถ

- ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจถึงอารมณ์ ความเจตนาของผู้อื่น
- การชอบสังเกตน้ำเสียงใบหน้า ภาษากายท่าทางและสร้างสัมพันธภาพกับ

บุคคลอื่น

- ความสามารถในการสื่อสาร การลดความขัดแย้ง

เช่นอาชีพ ครู อาจารย์ แพทย์ พิธีกร โฆษก นักการตลาด นักธุรกิจ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

- การฝึกทำงานกลุ่ม การสร้างทีม
- การฝึกแลกเปลี่ยนประสบการณ์
- การฝึกแบ่งปัน
- การใช้สถานการณ์จำลอง
- การฝึกจัดประชุมสัมมนา
- การจัดกิจกรรมให้บริการชุมชน

7. ความสามารถในการเข้าใจตนเอง

ความสามารถ

- ความสามารถในการรู้จักตนเอง เข้าใจอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดของตนเองได้ดี
- ความรู้เท่าทันอารมณ์สามารถฝึกฝนควบคุมตนเองได้ทั้งกายและจิต
- สนใจติดตามสิ่งที่ตนสนใจในการแสวงหาความสำเร็จตามเป้าหมายใน

วิถีทางที่ตนสนใจอย่างสร้างสรรค์ เช่นอาชีพ ผู้นำทางศาสนา ผู้นำทางลัทธิต่างๆ

นักจิตวิทยา นักจิตแพทย์

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

- การจัดกิจกรรมส่งเสริมต่างๆ เช่น การเข้าค่าย การตั้งชมรม/ชุมชน/

กลุ่มสนใจ

- การทำโครงการ/โครงการ เลี้ยว
- การฝึกสมาธิ ไตร่ตรอง
- การระบายความรู้สึกนึกคิด เช่น ความสามารถ ความสนใจพิเศษ ออก

ทำงานเขียน การปั้น

- การบันทึกประจำวัน
- การประเมินผลงานตนเอง

8. ความสามารถในการด้านความเข้าใจสภาพธรรมชาติ

ความสามารถ

- ความสามารถในการรู้จักธรรมชาติของพืชและสัตว์
- ความไวในการเข้าใจลักษณะต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมว่าเป็นประโยชน์
- รักธรรมชาติ ชอบศึกษาชีวิตพืชและสัตว์ รักความสงบ เช่น อาชีพ

นักพฤกษศาสตร์ นักสิ่งแวดล้อม นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม นักอนุรักษ์ธรรมชาติ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

- การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชน เช่น การรักษาแหล่งน้ำธรรมชาติ การลดปริมาณขยะ การปลูกต้นไม้ขึ้นต้น การลดมลพิษ การประหยัดพลังงาน

- การจัดบันทึกทำรายงานการสังเกตพืช สัตว์สถานะแวดล้อมที่

เปลี่ยนแปลงไป

- การปลูกและดูแลต้นไม้ การเลี้ยงและดูแลสัตว์
- การเขียนภาพ ถ่ายภาพ

7.2 ความสำคัญของทฤษฎีพหุปัญญา

ทฤษฎีพหุปัญญาไม่เพียงแต่จะอธิบายถึงลักษณะของปัญญาทั้ง 8 ด้านเท่านั้นแต่มีสาระสำคัญเกี่ยวกับปัญญาเหล่านี้ คือ

7.2.1 คนทุกคนมีปัญญาทั้ง 8 ด้าน เพียงแต่จะมากน้อยด้านใด คนส่วนใหญ่มักจะมีสูงเพียง 1-2 ด้านเท่านั้นส่วนด้านอื่น ๆ จะไม่สูงมากนัก

7.2.2 คนทุกคนสามารถพัฒนาปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้นถึงขั้นระดับที่ใช้การได้ ถ้ามีการให้กำลังใจ มีการฝึกฝนอบรม และได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครอง รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย

7.2.3 ปัญญาแต่ละด้านจะมีการแสดงความสามารถหลายอย่าง เช่น บางคนไม่มีความสามารถทางด้านการอ่าน แต่มีความสามารถเล่าเรื่องได้เก่งและใช้ภาษาพูดได้คล่องแคล่ว

จากความหมายของพหุปัญญา องค์ประกอบและความสำคัญของพหุปัญญา ดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปเป็นศักยภาพความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหาหรือการ

ออกแบบงานและผลงานชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์ธรรมชาติ ออกมาในลักษณะองค์ประกอบ
แกน ระบบในแต่ละด้านได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ทฤษฎีพหุปัญญาเกี่ยวกับองค์ประกอบแกน ระบบสัญลักษณ์ ผลงานสูงสุดของปัญญา
แต่ละด้าน

ปัญญา	องค์ประกอบแกน	ระบบสัญลักษณ์	ลักษณะและ ผลผลิตสูงสุด
ด้านภาษา	ไวต่อเสียงของคำ โครงสร้างความหมาย และหน้าที่ของคำใน ภาษา	ระบบภาษาที่มีการ สะกดคำ	นักเขียน,นักพูด
ด้านเหตุผล คณิตศาสตร์	มีความไวในการวินิจฉัย แบบแผน จำนวน และ เหตุผลสามารถวิเคราะห์ เหตุผลซับซ้อน	ภาษาคอมพิวเตอร์	นักวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์
ด้านมิติ	สามารถควบคุมการ เคลื่อนไหวของร่างกาย และมีความสามารถทาง มือกับวัตถุ	ภาษารูปภาพ (เช่น ภาษาจีน)	จิตรกร สถาปนิก
ด้านการ เคลื่อนไหว ร่างกาย	เข้าใจและสามารถผลิต จังหวะทำนอง	ภาษามือ,ภาษาแปล	นักกีฬา, นักเต้นรำ นักปี่
ด้านดนตรี	เข้าใจซาบซึ้งการ แสดงออกทางดนตรี	ระบบตัวโน้ตดนตรี ระบบรหัสโทรเลข	นักแต่งเพลง,นักแสดง
ด้านมนุษย สัมพันธ์	สามารถวินิจฉัยและ ปฏิบัติต่ออย่างเหมาะสม ต่ออารมณ์และความ ต้องการของผู้อื่น	สิ่งที่ช่วยให้รู้ในสังคม เช่น ท่าทาง การแสดง ออกบนใบหน้า	นักข่าว ประชาสัมพันธ์ ,พิธีกร

ปัญหา	องค์ประกอบแกน	ระบบสัญลักษณ์	ลักษณะและ ผลผลิตสูงสุด
ด้านรอบรู้ ตนเอง	สามารถจำแนกความรู้ ของตนเองรู้จุดอ่อนและ จุดแข็งของตนเอง	สัญลักษณ์เกี่ยวกับคน เช่น ความฝัน ผลงาน ศิลปะ	นักจิตบำบัด ผู้นำศาสนา
ด้าน ธรรมชาติ	สามารถจำแนกประเภท รู้จักธรรมชาติของพืช และสัตว์	การแสดงออกเช่น การปลูกพืช, เลี้ยง สัตว์, สะสมภาพพืช , สัตว์	นักชีววิทยา นักอนุรักษ์ธรรมชาติ เจ้าหน้าที่กรม ป่าไม้

ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2549 : 8

จากตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบแกน และผลงานสูงสุดของปัญหาแต่ละด้าน
ที่แตกต่างกันไปจึงส่งผลให้แต่ละคนมีความสามารถไม่เหมือนกัน ท้ายที่สุดจึงมีพฤติกรรม
ถาวรที่แสดงออกตามปกติและประกอบอาชีพไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ยังพบว่า พหุปัญญา
มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาศักยภาพสมอง ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของพหุปัญญากับการพัฒนาศักยภาพสมอง

ปัญหา	ระบบประสาท	ลักษณะพัฒนาการ	วิธีการที่วัฒนธรรม ยกย่อง
ด้านภาษา	ขมับด้านซ้ายและ หูด้านหน้า	ผลิตดอกผลตั้งแต่วัยเด็กและ อยู่ไปจนถึงวัยชรา	การเล่านิทาน, วรรณคดี
ด้านเหตุผล คณิตศาสตร์	ด้านหูซ้าย	สูงสุดตอนวัยรุ่นและผู้ใหญ่ เริ่มเสื่อม ดอย ตั้งแต่อายุ 40 ปี	คณิตศาสตร์ การนับ และระบบแยกประเภท
ด้านมิติ สัมพันธ์	บริเวณส่วนหลัง ของสมองซีกขวา	ความคิดเชิงเรขาคณิต จะเริ่ม ตั้งแต่ ปฐมวัยและคิด รูปแบบขุกคิดประมาณ 9-10 ปีแต่ความไวต่อศิลปะจะมี	ผลงานศิลปะ, ระบบการ นำทาง, การออกแบบ สถาปัตยกรรม การประดิษฐ์

ปัญหา	ระบบประสาท	ลักษณะพัฒนาการ	วิธีการที่วัฒนธรรม ยกย่อง
ด้านการ เคลื่อนไหว ร่างกาย	เซเรเบลลัมและ โมเตอร์คอร์เทซ	ตั้งแต่เด็กจนถึง วัยชรา แตกต่างกันตามลักษณะ องค์ประกอบ เช่น ความ แข็งแรง ความยืดหยุ่นและ ยิมนาสติก เบสบอล การ แสดงท่าไม้	ผลงานประดิษฐ์ด้วยมือ เล่นกีฬา การแสดง ละครการเดินร่า การปั้น การแกะสลัก
ด้านดนตรี	ขมับด้านขวา	เป็นปัญหาที่พัฒนาก่อนสุด อัจฉริยะเด็ก ๆ จะผ่าน วิกฤติการณ์พัฒนาหลายขั้น	การแต่งเพลง, การแสดง การอัดเทป
ด้านมนุษย สัมพันธ์	สมองซีกขวาและ ระบบลิมบิก	ระยะ 3 ปี แรกของชีวิตเป็น ระยะสำคัญในการสร้าง ความสัมพันธ์ชีวิต	ผลงานการเมือง, ระบบ ธรรมเนียมสังคม
ด้านรอบรู้ ตนเอง	สมองด้านหน้า และระบบลิมบิก	ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับ ผู้อื่นพัฒนาระหว่าง 3 ปี แรกของชีวิตซึ่งเป็นระยะ วิกฤติในการพัฒนา	ระบบศาสนาทฤษฎี จิตวิทยา, พิธีกรรม ต่าง ๆ
ด้าน ธรรมชาติ	สมองด้านหลัง และด้านหน้า	การขึ้นขอบในความงาม ของธรรมชาติชีวิตสัตว์และ ต้นไม้	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ป่าและสัตว์

ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2549 : 10

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงปัญหาแต่ละด้านจะอยู่ในที่ต่าง ๆ กันของสมองและ
รูปออกมาเป็นลักษณะการพัฒนาปัญหาแต่ละด้าน

7.3 ทฤษฎีพหุปัญญาแก้ปัญหาด้วยวิธีการสอน

ทฤษฎีพหุปัญญาเปิดประตูกว้างให้แก่ยุทธวิธีการสอนหลากหลายที่จะนำมาใช้ในชั้นเรียนในหลายกรณี มีหลายยุทธวิธีการสอนที่ครูดี ๆ ได้ใช้อยู่เป็นเวลานาน เพียงแต่ทฤษฎีพหุปัญญาได้เปิดโอกาสให้ครูได้วิธีการสอนใหม่ ๆ แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าวิธีการสอนแบบพหุปัญญาจะใช้สอนได้ดีสำหรับเด็กทุกคนเพราะเด็กแต่ละคนมีความสามารถความฉลาดที่แตกต่างกัน ยุทธวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเด็กกลุ่มหนึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับเด็กอีกกลุ่มหนึ่ง เช่น ถ้าครูสอนโดยใช้เพลงดนตรี จังหวะ วิธีสอนนี้เด็กที่ฉลาดด้านดนตรีจะสนใจเป็นพิเศษ แต่เด็กที่ไม่ถนัดด้านดนตรีอาจจะไม่สนใจเลยแต่การสอนแบบใช้ภาพอาจจะเหมาะสมสำหรับเด็กที่ฉลาดด้านมิติสัมพันธ์แต่เด็กที่ไม่ฉลาดด้านภาษาคำพูดก็ไม่สนใจ เพราะว่ามี ความแตกต่างในระหว่างเด็กนักเรียนเป็นอย่างมาก ครูจึงควรใช้ยุทธวิธีการสอนหลาย ๆ วิธี ถ้าครูสอนโดยใช้วิธีทั้ง 8 ด้านในวันหนึ่ง ๆ เด็กแต่ละคนก็จะได้รับในสิ่งที่ตรงกับความถนัดของตน

7.3.1 ยุทธวิธีการสอนสำหรับปัญญาคำภาษา

ยุทธวิธีการสอนสำหรับปัญญาคำภาษาอาจจะง่ายที่สุดเพราะเป็นยุทธวิธีที่ใช้กันมากอยู่แล้วในโรงเรียน และในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีสอนที่ใช้คำรา แบบฝึกหัด และบรรยาย เพราะวิธีเหล่านี้จะใช้มากเกินไป ผู้เขียนมิได้หมายถึงว่า ไม่ดีแต่มีเด็กจำนวนน้อยที่ถนัดด้านภาษาและหนังสือ ยุทธวิธีการสอนที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้จะใช้กับผู้เรียนหลายแบบ และกิจกรรมแบบเปิดที่ดึงปัญญาคำภาษาของผู้เรียนออกมา ดังนี้

1) การเล่านิทาน (Storytelling) การเล่านิทานเดิมใช้เป็นการให้ความบันเทิงแก่เด็กในห้องสมุดหรือชั่วโมงพิเศษในห้องเรียน การเล่านิทานควรถือเป็นเครื่องมือการสอนที่สำคัญเพราะเป็นเรื่องราวที่มีอยู่ในวัฒนธรรมสืบทอดกันมาเป็นพันปี เวลาใช้การเล่านิทานในห้องเรียนครูควรจัดความคิดรวมยอดที่จะให้เด็กอยู่ในนิทานซึ่งให้เรื่องนิทานเป็นเรื่องที่สอนหรือสื่อกับเด็กโดยตรง นิทานยังสามารถนำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เช่น การสอนคุณครูเล่านิทานถึงกลุ่มพี่น้องชายหญิงที่มีเวทมนต์คาถาและเมื่อแต่ละสิ่งใดนั้นจะเพิ่มและคนน้องถัดไปก็จะเพิ่มขึ้น เช่น พี่คนที่หนึ่งและของเพิ่มหนึ่งเท่า คนที่สองและเพิ่มสองเท่า นิทานไม่จำเป็นต้องแปลกมหัศจรรย์มากเพราะเด็กจะประทับใจที่ครูกำลังสร้างสรรค์และคิดเรื่องจากหัวใจการระดมพลังสมอง (Brainstorming) ไว้ออกตาก็เคยกล่าวไว้ว่า ความคิดเป็นจุดก่อนเมฆที่กลายมาเป็นฝนแห่งคำพูด ระหว่างที่ระดมสมองนักเรียนจะออกความคิดเห็นต่าง ๆ ครูเขียนทุกความเห็นบนกระดานคำหรือแผ่นใส การระดมพลังสมองนำไปใช้ได้ทุกแห่ง เช่น การช่วยกันแต่งกลอน การคิดทำโครงการประจำปี ข้อเสนอแนะในการไปทัศนศึกษา ข้อคิดเกี่ยวกับ

เรื่องที่เรียน กติกาทั่วไปของการระดมพลังสมอง คือ แสดงความคิดเห็นทุกอย่างที่คิดว่าสัมพันธ์กับเรื่อง ไม่มีการติวิจารณ์ ทุกความคิดมีความสำคัญ และเมื่อทุกคนได้ออกความเห็นแล้ว จึงจัดกลุ่มของข้อคิดให้นักเรียนคิดใคร่ครวญในข้อคิดเหล่านั้นและหาทางนำไปใช้ ยุทธวิธีนี้จะทำให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณค่าของตนเองได้รับการยอมรับ

2) การอัดเสียงลงเทป เครื่องเล่นเทปเป็นอุปกรณ์การสอนที่สำคัญในชั้นเรียน เพราะช่วยให้นักเรียนได้รู้จักความสามารถทางเสียงของตนและอำนาจของคำพูดในการสื่อสารแก้ปัญหาและแสดงความรู้สึกนักเรียนอาจจะพูดลงเทปถึงโจทย์ปัญหาและก็คิดใคร่ครวญถึงวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถใช้เทปในการเขียน บางคนอาจจะพูดลงเทปแล้วส่งไปให้เพื่อนเป็นจดหมายพูดได้ เทปยังช่วยให้ข้อมูลย้อนกลับ เครื่องเล่นเทปยังสามารถใช้เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์หรือรายงานข้อมูลหรือเป็นหนังสือคำราพูดได้ เครื่องเล่นเทปอาจจะไว้ประจำศูนย์การเรียนในห้องเพื่อใช้ฟังคำสั่งกิจกรรม ในแต่ละห้องเรียนควรมีเครื่องเล่นเทปหลายเครื่อง

3) การเขียนบันทึกประจำวัน (Journal Writing) การให้นักเรียนเขียนบันทึกประจำวัน เช่น “ให้นักเรียนส่งเรื่องที่คิดและรู้สึกในวันนี้” หรือใช้ในวิชาสังคมศึกษา เช่น “สมมติตัวนักเรียนเป็นชาวนาในศตวรรษที่ 18 และให้ทำการบันทึกประจำวันของชีวิตสมัยนั้น” หรือวิชาคณิตศาสตร์ “ให้นักเรียนบันทึกวิธีแก้โจทย์ปัญหา” หรือในวิทยาศาสตร์ “ให้นักเรียนบันทึกการทดลองเริ่มตั้งแต่การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และผลที่ได้” หรือในวิชาวรรณคดี “ให้บันทึกปฏิกิริยาที่ได้จากการอ่านเรื่อง” บันทึกวิธีการเหล่านี้นักเรียนอาจใช้ปัญญาด้านอื่นมาใช้ด้วย เช่น วาดภาพ มีภาพถ่าย หรือบทสนทนา หนึ่ง จะเห็นได้ว่าการบันทึกนี้ได้ใช้ปัญญาของตนมากและผู้เรียนจะมีโอกาสได้ใคร่ครวญขณะที่เขียนบันทึก

4) การตีพิมพ์หนังสือ (Publishing) ในชั้นเรียนปกตินักเรียนเขียนงานส่งครูให้คะแนนแล้วนักเรียนก็ทิ้งกระดาษรายงานนั้นไป นักเรียนส่วนใหญ่จะเห็นว่าการทำงานเป็นเรื่องที่น่าเบื่อและเป็นสิ่งที่ทำเพราะถูกสั่งงาน นักศึกษาคควรจะสื่อสารใหม่ต่อนักเรียนว่า การเขียนเป็นเครื่องมือที่มีอำนาจในการสื่อสารเอาชนะใจผู้อื่น ครูจึงควรให้โอกาสนักเรียนพิมพ์แล้วโรเนียว แจกจ่ายผลงานของตนเอง การตีพิมพ์จากคอมพิวเตอร์ นักเรียนอาจจะส่งผลงานของนักเรียนลงหนังสือพิมพ์โรงเรียนหรือลงในหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น นิตยสารสำหรับเด็กและอื่น ๆ งานเขียนควรเขียนเป็นเล่มและนำไปไว้ที่ส่วนหนึ่งของห้องสมุดให้อ่านทั่วไป หลังจากการตีพิมพ์เผยแพร่แล้ว ครูควรส่งเสริมให้มีปฏิกิริยาได้ตอบระหว่างนักเขียนและผู้อ่านครูอาจจะจัดปาร์ตี้ฉลองหนังสือ และมีกลุ่มอภิปรายหนังสือที่นักเรียนเขียน ถ้านักเรียนเห็นว่า

ผลงานของตนได้รับความสนใจ ก็จะมีแรงจูงใจที่เขียนมากขึ้นและรู้สึกมั่นใจในการเขียน

7.3.2 ยุทธวิธีการสอนสำหรับปัญญาคำนเหตุผล-คณิตศาสตร์

โดยทั่วไปปัญญาทางด้านเหตุผล-คณิตศาสตร์ จะจำกัดอยู่ในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ แต่องค์ประกอบของปัญญาคำนนี้จะมีส่วนอยู่ในหลักสูตร ยิ่งขณะนี้มีการบวนการการสอนคิดอย่างวิเคราะห์หิววิจารณ์ (Critical Thinking) ที่กำลังเผยแพร่อยู่ก็ทำให้ปัญญาคำนนี้ในวิชาสาขาสังคมศาสตร์ด้วย และในขณะเดียวกันก็มีโครงการที่จะให้ทุกคนรู้จักเลข (Numeracy) จึงมีความพยายามที่จะให้เรื่องของคณิตศาสตร์แทรกอยู่ในทุกวิชา

ยุทธวิธีการสอนที่กล่าวถึงต่อไปนี้ไม่เพียงแต่จะใช้ในปัญญาคำนเหตุผลคณิตศาสตร์แต่จะสามารถใช้ได้วิชาอื่น และสถานการณ์อื่น การคิดคำนวณและจำนวน

ในขณะที่ครูกำลังพยายามให้นักเรียนได้ใช้การคำนวณและจำนวนในวิชาอื่น ๆ

นอกเหนือไปจากวิชาคณิตศาสตร์วิชาประวัติศาสตร์และภูมิศาสตร์ก็คืองใช้จำนวนเลข เช่น สถิติจำนวนประชากร จำนวนผู้ตายในสงคราม เป็นต้น แต่เรามักคิดว่าในวิชาวรรณคดีคงจะไม่เกี่ยว ในหนังสือนวนิยายของเวอร์จิเนีย วูล์ฟ ได้กล่าวถึง การใช้เงิน 50 ปอนด์ในการทำหลังคาเรือนคันไม้ นักเรียนก็ควรสามารถเปลี่ยนเงินปอนด์เป็นเงินดอลลาร์ได้ หรือเรื่องสั้นของคอริน เลขซิง เด็กชายในเรื่องพยายามคำนวณว่าตนเองจะค่าน้ำได้นานเท่าไร เมื่อเทียบกับนักว่ายน้ำที่ชำนาญที่สามารถค่าน้ำ ไปในอุโมงค์ได้น้ำถึงแม้ว่าจะพยายามคิดหาคณิตศาสตร์จากวรรณคดี แต่ก็คงไม่เสียหายนักถ้าเราจะให้นักเรียนได้เห็นจำนวนเลขและการคำนวณมิได้อยู่ในวิชาคณิตศาสตร์อย่างเดียวเท่านั้นแต่อยู่ในชีวิต

การจัดหมวดหมู่และแยกประเภท จิตที่มีเหตุผลมักจะค้นคว้าเมื่อได้ข้อมูลที่มีเหตุผล เช่น ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องอิทธิพลของลมฟ้าอากาศต่อวัฒนธรรม นักเรียนระดมพลังสมองออกชื่อสถานที่ภูมิศาสตร์ แล้วนำสถานที่เหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่และประเภท เช่น กลุ่มทะเลทราย กลุ่มเทือกเขา กลุ่มที่ราบ หรือกลุ่มใกล้เส้นศูนย์สูตร หรือในหน่วยวิทยาศาสตร์เรื่องสถานะของสสาร ครูอาจจะใส่ชื่อประเภทสถานะของสสารว่า “แก๊ส ของเหลว ของแข็ง” แล้วให้นักเรียนออกชื่อสสารต่าง ๆ ที่จะจัดอยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่ง ตัวอย่างอื่นที่ใช้โครงสร้างของเหตุผล ได้แก่ ไดอะแกรมเวนน์ (Venn Diagram) เส้นเวลา (Time Line) เส้นใยคุณลักษณะ (Attribute Webs) เช่น เขียนคุณลักษณะของบุคคล สถานที่ หรือ สิ่งของรอบ ๆ แกนที่เป็นหัวเรื่อง ไดอะแกรมคำถาม (5 W Organizers) คือ ไดอะแกรมที่ตอบคำถาม ใคร,อะไร,เมื่อไร,ที่ไหน,ทำไม และแผนที่จิต (Mind-maps) โครงสร้างที่กล่าวมานี้จะมีลักษณะของปัญญาคำนมิติด้วย คุณค่าของวิธีสอนแบบนี้ที่ทำเป็นรูปมีเนื้อหาสำคัญอยู่ตรงกลางและเนื้อหา

ประกอบอยู่รอบ ๆ จะช่วยให้ง่าย และเหมาะสมในการอภิปราย

คำถามแบบโซกราตีส กระบวนการสอนให้คิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking Movement) นี้จัดเป็นทางเลือกที่สำคัญทางหนึ่งจากแนวการสอนเดิม ในวิธีสอนถามแบบโซกราตีส นี้ครูเป็นผู้ตั้งคำถามความคิดเห็นของนักเรียน โซกราตีส นักปรัชญาชาวกรีก เป็นต้นแบบของการสอนแบบนี้โดยแทนที่โซกราตีสจะ “บอก” นักเรียน แต่จะสนทนากับนักเรียนเพื่อค้นหาความคิดความเชื่อของนักเรียน นักเรียนได้เรียนรู้การตั้งสมมติฐาน ครูจะทดสอบสมมติฐานเพื่อความแจ่มแจ้งชัดเจน เช่น ในประวัติศาสตร์นักเรียนผู้หนึ่งกล่าวว่า สงครามโลกครั้งที่สองอาจจะเกิดขึ้นถ้าหากทหารต่อต้าน ไม่ทำการรบในตอนนี้นี้ก็จะ เป็นจุดตั้งต้นของการสนทนาซักถามแบบโซกราตีส จุดมุ่งหมายของการซักถามสนทนามีใช่เป็นการถกถางนักเรียนแต่เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ให้แหลมคมและชัดเจนเพื่อจะได้แยกความคิดเห็นจากอารมณ์

วิธีการสอนแบบอิวิสติค คือ การนำยุทธวิธีการสอนแบบต่าง ๆ กฎเกณฑ์ระเบียบต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ตัวอย่างเช่น ในการแก้ปัญหาครูจะให้นักเรียนหาเรื่องเปรียบเทียบกับปัญหา แยกส่วนต่าง ๆ ของปัญหา และเสนอวิธีการแก้ปัญหา แล้วทำเรื่องย้อนไปที่ตอนต้น วิธีการนี้จะเห็นได้ชัดเจนในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ แต่ในวิชาอื่นก็ใช้ได้ดี เช่น ในวิชาสังคมศึกษา หัวเรื่อง ปัญหาการเก็บขยะของรัฐบาล นักเรียนอาจจะเริ่มด้วยการเปรียบเทียบกรณีที่เหมือนกันเช่น เมืองอื่นใดที่มีปัญหาการเก็บขยะหรือในวิชาการอ่านขณะที่นักเรียนพยายามจับใจความสำคัญของเรื่องที่อ่าน นักเรียนอาจจะแยกส่วนของข้อความเป็นส่วน ๆ แล้วทดสอบจับใจความจากข้อความที่อ่อนเล็ก ๆ นั้น วิธีสอนแบบอิวิสติคช่วยเป็นประจักษ์พยานที่เหตุผลให้นักเรียนค้นหาทางไปสู่วิทยาการที่ยังรู้

วิธีสอนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เราพยายามจะหาคณิตศาสตร์ในทุกวิชาเราก็สามารถหาวิทยาศาสตร์ได้ในทุกวิชา เมื่อปี ค.ศ. 1988 มีการสำรวจความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของประชาชนชาวอเมริกา ปรากฏว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของประชาชน ไม่มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และอิทธิพลที่วิทยาศาสตร์มีต่อโลก ตลอดจนคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์บางคำ ที่จริงวิทยาศาสตร์มีอยู่ในวิชาทุกวิชา เช่น ประวัติศาสตร์ การค้นพบอำนาจของปรมาณู อันไปสู่การสร้างระเบิดปรมาณู มีผลต่อสงครามโลกและประวัติศาสตร์อย่างไร นอกจากนี้ ปัญหาสังคมเช่น โรคเอดส์ ปัญหาประชากรปัญหาเรือนกระจก (Greenhouse Effect) ก็ต้องมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะฉะนั้นการมีวิทยาศาสตร์ในเกือบทุกวิชาของหลักสูตรจะช่วยยกระดับการคิดของนักเรียน

7.3.3 ยุทธวิธีการสอนสำหรับปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

ภาพเขียนฝาผนังก่อนประวัติศาสตร์แสดงให้เห็นว่า ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์มีความสำคัญต่อมนุษย์แต่โบราณกาล เป็นที่เสียดายที่การสื่อสารให้ความรู้แก่นักเรียนครูผู้สอนมักใช้คำพูดมากกว่าภาพ ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์จะมีปฏิริยาสูงต่อภาพไม่ว่าจะเป็นภาพที่เห็นภายนอกหรือภาพที่เห็นภายในใจ ต่อไปนี้จะกล่าวถึงยุทธวิธีการสอน 5 วิธีที่จะเร้าปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียน

1) การให้เห็นภาพ (Visualization) วิธีง่าย ๆ ที่จะให้นักเรียนแปลข้อความหรือเนื้อหาที่เรียนให้เป็นภาพ คือ ครูบอกให้นักเรียนหลับตาแล้วนึกเป็นภาพของเรื่องที่ได้เรียน การนำวิธีนี้ไปใช้ในห้องเรียน คือ การส่งเสริมให้นักเรียนคิดกระดานคำภายในใจและให้คิดเห็นภาพเรื่องราวที่จะจำไม่ว่าจะเป็นศัพท์ กฎคณิตศาสตร์ สูตรวิทยาศาสตร์ อีกวิธีในการนำไปใช้ คือ เมื่อเรียนเรื่องใดจบลง ครูให้นักเรียนหลับตาและคิดมองเห็นภาพของเรื่องราวที่เพิ่งศึกษาจบลงไป หลังจากนั้นครูถามนักเรียนถึงสิ่งที่มองเห็นในใจ สิ่งที่มองเห็นในใจจะไม่เป็นแต่ด้านมิติสัมพันธ์ที่เห็นเป็นรูปภาพ แต่อาจจะเป็นด้านร่างกาย – สัมผัสด้วย เช่น มีกลิ่นอย่างไร หยาบละเอียดอย่างไรหรือปัญญาทางด้านดนตรี เช่น ได้ยินเสียงจิ้งหะเฒ่า หรือปัญญาทางภาษา เช่น ได้ยินคำพูดว่าอย่างไร

2) สี เด็กที่มีปัญญาสูงจะมีความไวต่อสี เป็นที่น่าเสียดายที่ว่าตลอดวันนักเรียนจะพบแต่สีขาวดำบนกระดานคำหรือหนังสือเรียน ขณะนี้ก็มีแนวโน้มที่จะใช้สีในการสอนในห้องเรียนมากขึ้น โรงเรียนควรอนุญาตให้นักเรียน ใช้ดินสอสีหรือปากกาสีต่างๆ และให้นักเรียนได้รับการฝึกใช้สีต่าง ๆ เช่น ข้อมูลสำคัญสีแดง กฎหรือประเภทหมวดหมู่ เช่น คำควบกล้ำ “กล” เป็นสีแสดเวลาสอนภาษาไทยในแต่ละยุคประวัติศาสตร์ครูใช้สีต่าง ๆ กัน นอกจากนี้ครูอาจจะแนะนำนักเรียนให้ใช้สีที่ชอบมากที่สุดเพื่อคลายเครียด เช่น บอกนักเรียนว่ามีโจทย์ปัญหาใดที่ยังคิดไม่ออก ให้หลับตาคิดเห็นสีที่ชอบมากที่สุดเพื่อคลายเครียดและอาจจะคิดคำตอบได้ด้วย

3) รูปภาพเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบในที่นี้หมายถึงการคิดเปรียบเทียบความคิดของตัวออกมาเป็นรูปภาพ นักจิตวิทยาพัฒนาการกล่าวว่า ความสามารถนี้จะมีมากในเด็กเล็ก ๆ แต่น่าเสียดายที่ความสามารถนี้จะหายไปเมื่อเด็ก โตขึ้น วิธีการนี้ได้นำมาใช้ในการศึกษาเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจเรื่องที่เรียนให้มากขึ้น โดยหัวข้อเรื่องใดที่ครูต้องการให้เด็กนักเรียนจำ ครูให้เด็กคิดเรื่องนั้นให้เป็นภาพ เช่น บอกให้นักเรียนคิดถึง พัฒนาการของประเทศสหรัฐฯ จากรัฐต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับรายการขยายตัวของอะมิบา หรือในวิชาสุขศึกษา ครู

ถามนักเรียนว่าถ้าอวัยวะที่สำคัญที่สุดของร่างกายของมนุษย์เป็นสัตว์มันจะเป็นตัวอะไร

4) การวาดภาพความคิด จากศึกษาสมุดบันทึกของนักคิดและ

นักวิทยาศาสตร์ เช่น ชาร์ล คาร์วิน โทมัส เอดิสัน และเฮนรี ฟอร์ด พบว่า บุคคลเหล่านี้ได้วาดรูปง่าย ๆ ถึงแนวคิดของตนครูควรจะเห็นความสำคัญของการคิดเป็นภาพในการช่วยให้เด็กเข้าใจเนื้อเรื่องที่เรียนชัดเจนขึ้น วิธีการวาดภาพความคิดนี้ครูให้นักเรียนในการวาดภาพแนวคิดที่สำคัญของเรื่องที่เรียน คุณภาพของงานที่วาดจะไม่ถือเป็นเรื่องสำคัญเพราะจุดเน้นอยู่ที่ข้อคิดเพื่อเตรียมตัวนักเรียนสำหรับวิธีสอนนี้ ครูให้นักเรียนเล่นเกมแพ้ชนะหรือวาดรูป โดยให้นักเรียนฝึกวาดภาพเร็ว ๆ เพื่อสื่อสาร แม้ครูให้นักเรียนวาดภาพจากข้อคิดในเรื่องที่เรียน วิธีนี้ยังช่วยประเมินความเข้าใจของนักเรียน และเป็นการคิดไตร่ตรองในหัวเรื่องนั้นในการที่จะวาดเป็นภาพวิธีสอนนี้ใช้ได้หลายวิชา เช่น สิ่งแวดล้อม วรรณคดี คณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนวาดภาพความคิดแล้วควรมีการอภิปรายถึงความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับหัวข้อเรื่องหรือความคิด แต่พึงระลึกว่าไม่มีการประเมินภาพวาดเพราะต้องการแต่เพียงให้นักเรียนแสดงออกเท่านั้น

5) การใช้สัญลักษณ์กราฟฟิก การใช้สัญลักษณ์ภาพหรือลวดลายเส้นก็มีการใช้ในการสอนถึงแม้จะน้อยกว่าที่ควรเป็น เพราะเด็กมีปัญหาสูงทางด้านมิติสัมพันธ์จะเรียนได้ดีถ้ามีรูปภาพประกอบครูอาจจะใช้รูปภาพ เส้นต่าง ๆ ขยายความเรื่องที่สอน เช่น ในการแสดงสถานะต่าง ๆ ของสสารส่วนที่เป็นของแข็งครูใช้ชอล์กทำเป็นเครื่องหมายหนัก ๆ ของเหลวครูทำเป็นเส้นบาง ๆ และคดงอ ส่วนแก๊สครูใช้จุด ๆ หรือในการศึกษาคำศัพท์ ครูจะเขียนรากไม้ได้คำศัพท์ หรือใช้วิชาประวัติศาสตร์ ครูใช้เส้นเวลาแต่ละช่วงเหตุการณ์สำคัญ ครูวาดรูปเหตุการณ์ประกอบ ครูไม่จำเป็นต้องเป็นนักวาด การวาดใช้วาดเป็นภาพง่าย ๆ และการที่ครูเองก็ไม่ได้เขียนภาพที่สมบูรณ์ก็จะช่วยให้นักเรียนกล้าเขียนด้วย

7.3.4 ยุทธวิธีการสอนสำหรับปัญญาด้านร่างกาย – สัมผัส

เมื่อนักเรียนสำเร็จการศึกษา นักเรียนจะทิ้งหนังสือ ตำรา แบบฝึกหัดแต่ร่างกายตัวตนของนักเรียนยังคงอยู่กับตัวนักเรียน เพราะฉะนั้นการเรียนรู้ทางร่างกายจะอยู่กับเด็กเสมอไปการเรียนรู้ทางร่างกายนี้ เรามักจะนึกว่ามีอยู่ในวิชาพลศึกษาและหัตถศึกษาเท่านั้น แต่ที่จริงแล้วเราสามารถบูรณาการเรียนรู้ทางร่างกายได้ในทุกวิชาทั้งคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษา และ สังคมศึกษา ตัวอย่างยุทธวิธีการสอนสำหรับปัญญาด้านร่างกายจะกล่าวถึงในที่นี้ 5 อย่าง ได้แก่

1) ร่างกายพูดตอบ (Body Answers) คือการให้นักเรียนใช้เป็นเครื่องสื่อสารตัวอย่างง่าย ๆ ที่ใช้กันมากคือ “ชกมือ” เมื่อรู้คำตอบ ซึ่งแทนที่จะชกมือนักเรียนอาจขมึ้นหรือชูฝ่า

ชุนีวเดียวแสดงว่ายังไม่เข้าไม่มาก ถ้าชุนีวก็แปลว่าเข้าใจทั้งหมด หรือครูอาจจะตกลงกับนักเรียนว่าระหว่างที่ครูบรรยายให้นักเรียนเข้าใจให้ชุนีวชี้ที่ขยับ ถ้าไม่เข้าใจให้ทำเกาติริยะหรือเวลาทำงานแก้โจทย์ปัญหาที่คำตอบจำกัดให้นักเรียนคิดว่ายังมีวิธีอื่นนักเรียนชุนีวมือทั้งสองขึ้นแต่ถ้าคิดว่าไม่มีคำตอบอื่นให้ทำมือเหมือนหลังคาบนติริยะ

2) โรงละครในโรงเรียน สิ่งความเป็นนักแสดงออกมาทุกคน โดยให้นักเรียนแสดงบทบาทจากเรื่องที่เรียน ปัญหาที่ต้องการแก้ เช่น โจทย์คณิตศาสตร์ 3 ชั้นตอน ก็ทำตัวละคร 3 จาก โรงละครในโรงเรียนอาจจะเป็นละครหนึ่งนาที่ อ่านข้อความในวรรณคดีมีเครื่องแต่งกายประกอบหรือไม่เลยก็ได้ นักเรียนเข้าใจการเรียนตลอดภาค และการแสดงละครหุ่นส่วนการที่จะช่วยให้นักเรียนที่โตแล้วและรู้สึกเงิน ไม่กล้าแสดงออก ครูอาจจะใช้แบบฝึกหัดอุ้นเครื่องของสโปลิน (Spolin, Theater Games for The Classroom, Evanston, Ill: Northwestern University Press. 1996)

3) ความคิดรวบยอดทางกาย คือ ยุทธวิธีที่ให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดโดยการแสดงท่าทางหรือให้นักเรียนแสดงละครไป แสดงความคิดรวบยอดที่เรียนตัวอย่างเช่น แสดงตัวละครบุคคลในประวัติศาสตร์หรือให้ผู้อื่นทาย กิจกรรมเช่นนี้นักเรียนจะต้องสามารถแปลข้อความออกมาเป็นกิริยาท่าทางกิจกรรมนี้ใช้ได้ทุกวิชา และการแสดงละครไปธรรมชาติ ๆ อาจจะขยายเป็นละครสร้างสรรค์หรือทำเดินสร้างสรรค์

4) การคิดด้วยสิ่งของ (Hands-On Thinking) นักเรียนที่มีปัญญาสูงทางด้านร่างกายจะเรียน ได้ดีกว่าได้หยาบจับต้องสิ่งของหรือหยาบกระทำด้วยมือของตนเอง นักศึกษาปัจจุบันได้นำสิ่งของมาเป็นอุปกรณ์ในการเรียนของนักเรียน เช่น แท่งไม้กฤษณาและบล็อกต่าง ๆ หรือในวิชาวิทยาศาสตร์มีการทดลอง การเรียนแบบโครงการ เช่น ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ชีวอินเคียแดงก็มีการสร้างกระโถมที่อยู่ หรือหน่วยเรื่องป่าฝนทรอปิคในเรื่องสิ่งแวดล้อม ก็สร้างภาพสามมิติอย่างย่อ หรือในระดับการพูดท่องจำนักเรียนอาจจะสะกดคำใหม่ด้วยการปั้นหรืองานโมเสคหรือเช่นครูจะสอนคำว่า “ขาดดุล” (Deficit) ในห้องเรียน ครูอาจจะใช้ก้อนดินมาประกอบการสอน

5) แผนที่ร่างกาย ร่างกายของมนุษย์ก็อาจนำมาใช้เป็นอุปกรณ์การสอนได้ โดยให้เป็นจุดต่าง ๆ ของแผนที่ นอกจากนั้นร่างกายยังใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนเลข โดยใช้นิ้วในการรับ การวัด หรือในวิชาภูมิศาสตร์ถ้าสมมติร่างกายเป็นประเทศสหรัฐฯ ติริยะจะหมายถึงทางเหนือของประเทศ เพราะฉะนั้นรัฐฟลอริดาควรอยู่ส่วน ไหนของร่างกาย

7.3.5 ยุทธวิธีการสอนสำหรับปัญญาด้านดนตรี

ในสมัยโบราณความรู้ข้อมูลต่าง ๆ ได้รับการถ่ายทอดด้วยเพลง การสวด มา ในสมัยปัจจุบันนี้นักโฆษณาประชาสัมพันธ์พบว่าทำนองเพลงช่วยให้ลูกค้าจำชื่อของผลิตภัณฑ์ นักการศึกษาอาจจะเข้าใจว่าในการที่จะนำดนตรีเข้ามา ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นยุทธวิธีการสอนที่ใช้ดนตรีในการสอนทุกวิชาในหลักสูตร ได้แก่

1) จังหวะ เพลง สวดมนต์ ลองนำสาระนี้ของเรื่องที่ครูสอนมาทำเป็นเพลง จังหวะดนตรีในขั้นต้นอาจนำมาใช้สะกดคำ ท่องสูตรคูณ หรือในระดับสูงขึ้นครูต้องการเน้น กุศลธรรมชาติของจน ล้อค ครูอาจจะให้เครื่องดนตรีร้องเป็นทำนองว่า “ชีวิต..ชีวิต..ความสุข.. เสรีภาพ..เสรีภาพ” ครูอาจจะให้นักเรียนช่วยกันแต่งเพลงประกอบความคิดรวบยอดที่สรุป วิธี สอนนี้อาจจะทำให้สนุกสนานยิ่งขึ้น โดยเพิ่มเครื่องดนตรีเข้ามาประกอบ

2) ดิสโกกราฟฟี (Discographies) โรงเรียนควรที่จะสะสมเทปเพลงหรือ ซีดีรวมเทปเหล่านี้จะนำมาใช้ประกอบการสอน เช่น เวลาเรียนเรื่องสงครามกลางเมืองใน อเมริกา ก็จะมีเพลงในสมัยนั้นมาฟังประกอบเช่นเพลง “when Johny Comes Marching Home Again” , “The Battle Hymn of the Republic” ฯลฯ และเมื่อฟังเพลงจากเทปแล้วครูก็จะนำ อภิปรายถึงความสัมพันธ์ของเนื้อเพลงกับเรื่องราวเหตุการณ์ในตอนนั้น หรือในการสอนกฎ ของนิวตันที่ว่า “วัตถุโดยปกติอยู่ในท่าหนึ่งพัก และจะเคลื่อนไหวต่อเมื่อมีแรงผลักดัน” ครูก็ อาจจะนำเพลงของแซมมีเดวิส “Something’s Gotta Give” ซึ่งมีประโยคแรกว่า “When An Irresistible force Such As You...” ซึ่งกล่าวถึงแรงผลักดัน

3) ครูอาจใช้เพลงดนตรีในการเพิ่มนำเข้าสู่บทเรียน หรือในการสรุป ความคิดรวบยอด ได้แก่

3.1) ดนตรีช่วยจำ (Supermemory Music) เมื่อ 25 ปีที่แล้ว นักวิจัย ตะวันออกค้นพบว่านักเรียนจะจำเรื่องราวที่ครูสอนได้ดี ถ้าครูอธิบาย โดยมีดนตรีประกอบ ดนตรีคลาสสิกและดนตรีจังหวะ 4/4 จะ ได้ผลมาก ตัวอย่าง ได้แก่ Canon in D ของปาเจลเบล (Pachelbel) และดนตรีคอนแชร์โตจังหวะช้า ๆ ของ ฮานเดล, บาค, เทเลแมน และ คอเรลลี และ นักเรียนควรที่จะนั่งเรียนในท่าที่สบาย เช่น เขยิบคยาวบนพื้น หรือ ฟุบบนโต๊ะ ในขณะที่ครูเล่า เรื่องในประวัติศาสตร์ สะกดคำ อธิบายคำศัพท์และมีดนตรีประกอบพื้นหลัง

3.2) ความคิดรวบยอดดนตรี ดนตรีสามารถนำเข้ามาใช้ประกอบการ สอนได้หลายวิชา เช่น จะสื่อรูปร่างชนิดต่าง ๆ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ก็อาจใช้เสียง แทนเส้นหรือในวิชาวรรณคดีเรื่อง โรมิโอ กับ จูเลียต ครูอาจจะใช้เสียงตระกูลหนึ่งเป็นเสียงหนึ่ง

ร่วมใจจะมีวิธีเรียนหรือวิธีทำงานหลาย ๆ แบบ เช่น บางกลุ่มเวลาทำรายงานก็แบ่งกันทำเป็นตอน ๆ เช่น บางคนทำตอนต้น บางคนทำตอนกลาง บางคนทำตอนจบสรุป หรือถ้ากลุ่มทำรายงานทีวี่ก็จะแบ่งหน้าที่การเขียนบท คนกำกับการแสดง ตัวแสดงต่าง ๆ เป็นต้น หรือบางกลุ่มทำงาน แบบ “ปริศนาตัดต่อ” (Jigsaw) คือ แต่ละคนรับงานไปเป็นส่วน ๆ แล้วนำมารวมติดต่อกัน หรือแบ่งหน้าที่กันตามบท เช่น คนหนึ่งเขียน คนที่สองวิเคราะห์วิจารณ์ คนที่สามรายงาน คนที่สี่ดำเนินการอภิปราย เป็นต้น วิธีการเรียนแบบสรว่มใจนี้เหมาะกับทฤษฎีพหุปัญญาเป็นอย่างมาก เพราะในกลุ่มได้รวมนักเรียนที่มีความถนัดความสามารถคนละอย่างซึ่งนักเรียนแต่ละคน ได้มีโอกาสกระทำหรือแสดงในด้านที่ตนมีความสามารถหรือถนัด เช่น เด็กถนัดด้านภาษาเป็นผู้เขียน เด็กที่ถนัดทางด้านร่างกายเป็นผู้แสดง นอกจากนี้นักเรียนยังได้ทำงานในกลุ่มซึ่งเป็นการทำงานในสังคมอันจะเตรียมให้เด็กมีความสามารถในการที่จะอยู่ในโลกอนาคตต่อไป

7.3.7 ยุทธวิธีการวัดและประเมินที่หลากหลาย

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 18) ได้เสนอยุทธวิธีการวัดและการประเมินผลที่หลากหลายไว้ดังนี้

1) ในห้องเรียนแบบเดิม เครื่องมือที่ครูใช้ประเมินการเรียนของนักเรียนสังเกตดูพบเห็นจะมีอยู่เพียงไม่กี่ชิ้น ในระดับประถมศึกษาครูอาจจะใช้เกร็ดในเรื่องการคิดเลข คูสมุคจคศัพท์และฝึกหัดการอ่านและตรวจสอบด้วยการนับคำตอบที่ถูกต้องหรือดูงานเขียนและข้อสอบประเภทเรียงความที่ครูสร้างขึ้นเอง และตรวจให้คะแนน โดยหักคะแนนจากข้อผิดพลาด ไวยากรณ์ ตัวสะกด เครื่องหมายวรรคตอน และให้คะแนนในส่วนที่เขียน ได้ดี

2) ในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษาที่การเรียนการสอนยังเป็นลักษณะการบรรยาย การประเมินที่ใช้กันก็คงหนีไม่พ้นแบบสอบย่อยและทดสอบชนิดมีตัวเลือกวิธีการให้คะแนนก็เป็นไปอย่างง่าย ๆ ตรงไปตรงมา เช่น เดิมคำลงในช่องว่างถูกก็ข้อ ทำข้อสอบ ถูก-ผิดก็ข้อ เลือกประเภท 4 ตัวเลือก ได้ถูกก็ข้อ ผวนกับการตรวจแบบทดสอบย่อยประเภทที่ถามอะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร ซึ่งหากโรงเรียนใดมีเครื่องมือ Scantrom ครูก็โชคดีไปไม่ต้องตรวจเอง จากนั้นหลังจากสอบครูก็จัดการกรอกคะแนนต่างๆลงในสมุดผลการเรียน และนำไปคิดคำนวณคะแนนรวมในตอนปลายปี

3) ในห้องเรียนพหุปัญญา รูปแบบการวัดและประเมินการเรียนของนักเรียนมีมากมายเท่าๆ กับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ขณะที่ในห้องเรียนพหุปัญญา การวัดและประเมินและวิธีจัดการเรียนการสอนเป็นเสมือนเพื่อนคู่ที่เดินก้าวเรียงกันไป Cerolyn Chapnam

ได้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้นี้ โดยสรุปรูปแบบที่เกิดขึ้นได้จริงในชีวิต โดยผู้เรียนในการสร้างการเรียนรู้ของตนเอง

4) การวัดและประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เริ่มในชั้นเรียนพหุปัญญาเมื่อไรการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงในห้องเรียนพหุปัญญาเริ่มจากการจัดสภาพการเรียนรู้ตามสภาพจริงขึ้น การเรียนตามสภาพจริง หมายถึง การเรียนที่จัดขึ้นโดยจำลองจากสภาพที่นักเรียนจะต้องเผชิญนอกโรงเรียนแทนการนั่งอยู่กับโต๊ะเขียนใบงานหรือฟังจนหัวทิ่มอึดแน่นด้วยข้อมูลที่คั่งนำไปแปรรูปเป็นใบงานต่างๆ ภายหลัง นักเรียนพหุปัญญาจะต้องลุกวิ่งไปมา ทำงานร่วมกับเพื่อนๆ บ้าง และบางครั้งกับเครื่องมือเทคโนโลยีบ้าง ทำงานในห้องเรียนราวกับกำลังทำงานอยู่สำนักงาน ห้างร้านหรือห้องปฏิบัติการ ครูมีหน้าที่เพียงจัดการรายประจำวัน วางแผนกิจกรรมและคอยให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็นเพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนได้ผลสูงสุด และประกันได้ว่านักเรียนแต่ละคนรู้สึกท้าทายและได้พัฒนาความสามารถในด้านที่มีอยู่ ครูจะต้องจัดกิจกรรมให้เหมาะสมเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจว่ากำลังเรียนอะไรอยู่

4.1) การจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibits)

การจัดนิทรรศการ คือ การกำหนดให้นักเรียนนักศึกษาค้นคว้าหัวข้อใดทางวิทยาศาสตร์หรือทางศิลปะ มักจะจัดอยู่เฉพาะผลงานของนักเรียน “คนเก่งที่สุด” เท่านั้น เพราะแต่ละ โรงเรียนต่างมุ่งหวังเพียงเพื่อให้ ได้มาซึ่งชัยชนะและถ้วยรางวัลกลับไป หรือในอีกกรณีหนึ่งก็ เป็นการจัดผลงานใน โอกาสพิเศษ หรือเป็นกิจกรรมนอกหลักสูตร แต่ในห้องเรียนพหุปัญญา การจัดแสดงเป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์การเรียนรู้และเปิดให้กับนักเรียนทุกคน

4.2) การแสดง (Performances)

การแสดงเป็นการจัดให้นักเรียนแสดงความรู้ความสามารถด้านต่างๆ ที่มีอยู่ต่อเพื่อนร่วมชั้น ผู้ปกครอง เพื่อนนักเรียน หรือผู้เข้าชมอื่นๆ เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ที่บ้านพักบริเวณใกล้โรงเรียน เป็นต้น ที่ผ่านมาการแสดงจะจำกัดเฉพาะวิชา เช่น คนตรี นาฏศิลป์ หรือกิจกรรมนอกหลักสูตรในวาระเทศกาลต่างๆ แต่ในห้องเรียนพหุปัญญาการแสดงนักเรียนทุกคนอาจเป็นการร่วมบรรเลงดนตรีของนักเรียนทั้งชั้น หรือจัดเป็นวาระพิเศษแก่สมาชิกในครอบครัว แก่เพื่อนๆ หรืออาจเป็นเพียงการแสดงของนักเรียนคนใดคนหนึ่งอ่าน โคลงกลอน หรือเล่านิทานสั้นๆ ให้เพื่อนในชั้นฟัง

4.3) สมุดอนุทินการเรียนรู้และบันทึกการเรียนรู้ (Journals and logs)

สมุดอนุทินการเรียนรู้หรือการเรียนรู้ คือ บันทึกส่วนตัวเกี่ยวกับการเรียนบันทึกเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยง ตรวจสอบ ความคิดต่างๆ ที่ซับซ้อน ในการเรียนช่วงหนึ่ง และใคร่ครวญพิจารณาสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ นับเป็นเครื่องมือที่นักเรียนทุกคนสามารถนำไปใช้พัฒนาทักษะทางการสื่อสารในทุกด้านของความสามารถพิเศษและทุกสาขา รายวิชา

4.4) สาธิต (Demonstrations)

สาธิต คือ การที่นักเรียนแสดงให้เห็นกรรมวิธีของกระบวนการทำงานอย่างหนึ่งซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างหนึ่งสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิจิตรศิลป์ และหัวข้อที่เกี่ยวกับสุขภาพ วิธีการสาธิต กระตุ้นนักเรียนให้นำข้อเท็จจริงที่นักเรียน (ซึ่งโดยปกติจะใช้วิธีท่องจำ) มาจัดแต่ง นำเสนอ โดยต้องมีการเรียบเรียงให้นำข้อเท็จจริงเตรียมตัวขั้นอื่นๆ ครู ผู้ปกครอง เพื่อน หรือสมาชิกในชุมชนก็ได้

4.5) ชิ้นงาน (Products)

ชิ้นงาน เป็นสิ่งของที่เป็นผลผลิตสุดท้ายจากการเรียนหน่วยหนึ่งๆซึ่งมักจะออกมาในรูปของผลงานทางศิลปะ หรือการเสนอความคิดรวมยอดที่สำคัญโดยใช้สื่อ ประสมชิ้นงานจะเป็นประโยชน์ในการกระตุ้นนักเรียนให้สร้างความเชื่อมโยงข้ามขอบข่ายสาระวิชาต่างๆ เช่น ประวัติศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์ ชิ้นงานนับเป็นผลที่เกิดจากแนวการสอนแบบเรียนรู้โดยการเรียนรู้ (Learning-By-Doing) และจะมีประสิทธิภาพเป็นอย่างยิ่งหากไปใช้ร่วมกับการเขียนสมุดอนุทินการเรียนรู้ (Journals) และการแสดงผลงาน (Exhibits)

4.6) กระบวนการแก้ปัญหา (Problem-solving Process)

นักเรียนประยุกต์เทคนิคการแก้ปัญหาในการเรียนรายวิชาต่างๆในหลักสูตร ในอดีตที่ผ่านมาในหลักสูตรของอเมริกาจัดโดยยึดขอบข่ายและลำดับของสาระตามข้อเท็จจริง และฝึกพื้นฐาน ห้องเรียนพหุปัญญาอาศัยทฤษฎีของ Gardner ที่ว่าปัญญาหรือความสามารถพิเศษ ของมนุษย์ ความสามารถในการแก้และสร้างปัญหาอันนำไปสู่การเรียนรู้ จึงใช้ทักษะการแก้หลักสูตรในบริบทนี้ หลักสูตรจึงมีลักษณะเน้นทักษะกระบวนการ (Process) ไม่ใช่ความรู้ (Information) นักเรียนใช้กลยุทธ์วิธีแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการเรียนและใช้ทักษะการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นมาในการเรียนตลอดเวลาไม่ว่าจะในเนื้อหาสาระใดหรือในความสามารถพิเศษด้านใด แนวทางตามแบบพหุปัญญาแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแนวทางการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนตามแนวคิดเดิมอยู่สองประการ ประการที่ หนึ่ง การ

แก้ปัญหาก็เป็นเพียงจุดเริ่มต้น การที่นักเรียนแสดงความสามารถในทักษะเบื้องต้นหรือการอ่าน คำราชาศัพท์ ได้หมดหาใช้สิ่งที่แสดงว่านักเรียน “บรรลุ” ไม่ ประการที่สอง การแก้ปัญหาก็เป็น ทักษะพื้นฐานของนักเรียนทุกคน ที่ผ่านมามากหลายประเทศแก้ปัญหาก็สำหรับเด็กที่มีพรสวรรค์ (Gifted children) เท่านั้น แต่ในห้องเรียนพหุปัญญา นักเรียนทุกคนเริ่มด้วยการเรียนวิธีการ แก้ปัญหาข้ามขอบข่ายสาระการเรียนรู้ทุกวิชา

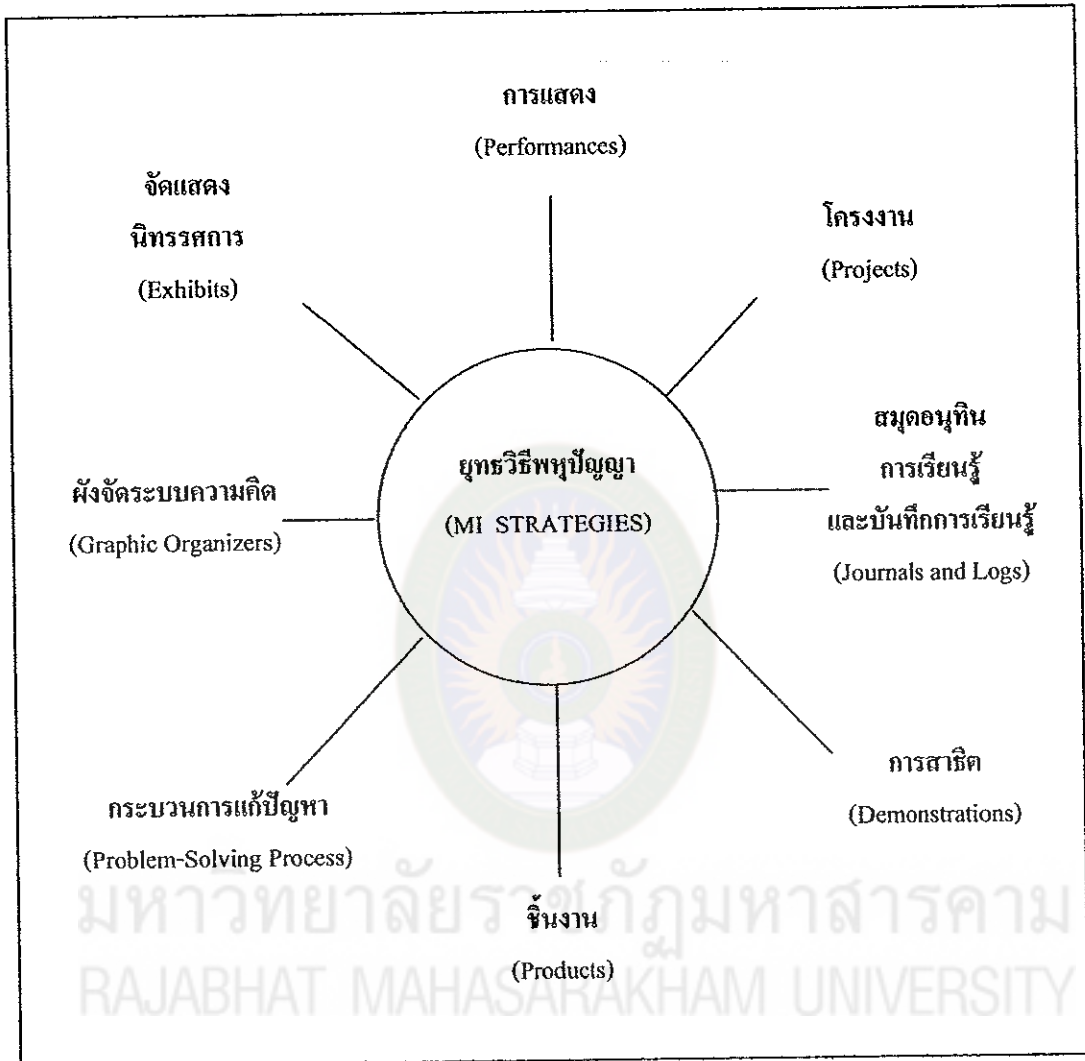
4.7) ผังจัดระบบความคิด (Graphic Organizers)

นักเรียนใช้การเรียนรู้แบบการมองเห็นเป็นภาพในการรวบรวม วิเคราะห์ และประเมินความรู้ที่เรียนมา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้แนวทาง “เรียนรู้วิธีเรียน”(Learning-how-to-learn) กับเนื้อหาที่เรียน ครูใช้วิธีการกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ(Cooperative Groups) สอน การใช้ผังจัดระบบความคิดที่เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคน การมอบหมายงานอิสระ เป็นกิจกรรมต่อเนื่องให้นักเรียน หลังจากกิจกรรมกลุ่มจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียน ได้แสดงออก ซึ่งความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของตัวเอง

4.8) โครงการงาน (Projects)

นักเรียนสร้างสรรค์โครงการงานระยะยาวที่รวมความสามารถหลายด้าน ใน ชั้นเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โครงการงานที่ทุกคนรู้จักกันดีการทำ รายงานค้นคว้าวรรณคดีอเมริกาในช่วงมัธยมศึกษาตอนต้น โครงการที่นิยม คือ การจัดปัจฉิม ศึกษารัฐวอชิงตันดีซี หรือเมืองหลวงประจำมลรัฐ แต่ในห้องเรียนพหุปัญญาการเรียน โดยการ ใช้การแก้ปัญหาก็เกิดขึ้นข้ามขอบข่ายทุกวิชา ในช่วงต้นปีนักเรียนเป็นทีมจะเรียนวิธีการทำ โครงการงาน และเมื่อถึงตอนปลายปี นักเรียนก็จะมีโครงการงานที่เป็น โครงการงานเดี่ยวและ โครงการงาน กลุ่มมากมาย

การวัดและประเมินผลของนักเรียนจากกระบวนการเรียนการสอนตามแนว พหุปัญญา มีหลากหลายวิธี ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 การวัดและประเมินผลของนักเรียนจากกระบวนการเรียนการสอนตาม
แนวพหุปัญญา

ที่มา: ประวิตร ชูศิลป์. 2524 : 24

สรุปได้ว่าสามารถวัดผลการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีพหุปัญญา ได้
อย่างหลากหลาย เช่น จัดแสดงนิทรรศการ(Exhibits) วัดความสามารถด้าน ภาษา ด้านปัญหา
ด้านการสื่อสาร ด้านมิติ ด้านมนุษย์สัมพันธ์ การแสดง(Performances) วัดความสามารถ
ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย ด้านดนตรี ด้านมนุษย์สัมพันธ์ ด้านรอบรู้ตนเอง โครงการงาน
(Projects) วัดความสามารถด้านปัญญา ด้านภาษา ด้านธรรมชาติ การทำสมุดอนุทินการ

เรียนรู้และบันทึกการเรียนรู้ (Journals and Logs) วัดความสามารถด้านภาษา ด้านเหตุผล คณิตศาสตร์ ด้านรอบรู้ตนเอง การสาธิต (Demonstrations) วัดความสามารถด้านปัญญา ด้านร่างกาย ด้านเหตุผล ชิ้นงาน (Products) วัดความสามารถด้านปัญญา ด้านภาษา กระบวนการแก้ปัญหา (Problem-Solving Process) วัดความสามารถด้านเหตุผลคณิตศาสตร์ ด้านปัญญา ผังจัดระบบความคิด(Graphic Organizers) และวัดความสามารถด้านปัญญา ด้านมิติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กู๊ด (Good, 1973 : 103) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนามาจากการเรียนใน สถานศึกษาโดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้หรือจากแบบทดสอบ หรืออาจรวมทั้ง คะแนนที่ครูเป็นผู้ให้และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความรู้ หรือทักษะซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของ ความสำเร็จสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถาม หรือคะแนนที่ครูให้

2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดความรู้เนื้อหา ผู้ประเมินต้องมีการวางแผน มีการดำเนินการสร้างที่เป็นระบบ มีความรู้ในค่านเนื้อหา เขียนข้อคำถามที่ตรง ประเด็นตลอดจนสามารถตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถามแต่ละข้อได้ (อุทุมพร จามรมาน. 2540 : 27) การสร้างข้อสอบที่เป็นระบบนั้นมีขั้นตอน ดังนี้

- 2.1 การระบุจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
- 2.2 การระบุเนื้อหาที่ชัดเจน
- 2.3 การทำตารางเนื้อหาจับคู่จุดมุ่งหมายในการทดสอบ
- 2.4 การกำหนดน้ำหนัก
- 2.5 การกำหนดเวลาสอบ
- 2.6 การกำหนดจำนวนข้อหรือคะแนน

3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ดังนี้

3.1 การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย

3.1.1 การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่าง ๆ

3.1.2 การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม

3.1.3 การวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ

3.1.4 การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม

3.1.5 การประเมินค่าจากการวัด และการยอมรับขีดจำกัดของ

ความถูกต้องของเครื่องมือเครื่องใช้

3.2 การมองเห็นปัญหาและวิธีแก้ปัญหา ประกอบด้วย

3.2.1 การมองเห็นปัญหา

3.2.2 การตั้งสมมติฐาน

3.2.3 การเลือกวิธีทดสอบมาตรฐานที่เหมาะสม

3.2.4 การออกแบบกระบวนการทดลองที่เหมาะสมสำหรับทดสอบ

สมมติฐาน

3.3 การตีความหมายของข้อมูล และการสรุป ประกอบด้วย

3.3.1 การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

3.3.2 การนำเสนอข้อมูล

3.3.3 การแปลความหมายของข้อมูล และการสังเกตต่าง ๆ

3.3.4 การตีความและการขยายข้อมูล

3.3.5 การประเมินสมมติฐานภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ได้จาก

การทดลอง

3.3.6 การสร้างข้อสรุป กฎ หรือหลักการเหมาะสมอย่างมีเหตุผล

ตามความสัมพันธ์ที่พบ

4. การนำความรู้ลึกและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา หาผลลัพธ์จากข้อมูล คาดคะเน การใช้เครื่องมือปฏิบัติการได้ถูกต้อง และการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ได้ พฤติกรรมด้านนำไปใช้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 4.1 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ ของวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน
- 4.2 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ ของวิทยาศาสตร์ต่างสาขากัน
- 4.3 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาอื่น ๆ นอกเหนือไปจากวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

พฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มี 4 ด้าน (ประวิตร ชูศิลป์, 2524 : 21-31) ดังนี้

1. ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้อย่างถูกต้องเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่ต่างไปจากที่เคยเรียนรู้อย่างมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมุติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามแบบของ ประวิตร ชูศิลป์ เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำความรู้ไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การหาประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้

เชเชิญ กิจระการ (2544 : 44-52) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อ

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ได้ก่อนการเรียน (Pre-test)

จะขออธิบายเฉพาะตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) ดังนี้ สมมติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่าความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนและหลังเรียน)

$$\text{เท่ากับ } 85 - 10 = 75$$

ดังนั้น ค่าของ $E_2 = (85/90) \times 100 = 83.33\%$ ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_2 = 80$)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีควมบกพร่อง) ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวแรกค่าตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนส่วนแนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึงมีดังนี้

4.1 สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้

4.2 เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา

ตามจุดประสงค์การเรียนการสอน

4.3 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4.4 จำนวนของแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

จะเห็นได้ว่าการคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนนี้เป็นผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจได้ ดังนั้นประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ในที่นี้จึงเป็นองค์รวมของประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Things Right) นั้น หมายถึง การเรียนอย่างถูกต้องตามกระบวนการเรียนด้วย CAI และมีการหาประสิทธิผล (Effectiveness) ในความหมายของการทำสิ่งที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Things Done) นั้น หมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นจะนำไปสู่การมีคุณภาพซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจสั้น ๆ ว่า “ประสิทธิภาพ” ของสื่อการเรียนการสอน

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นคำที่มีความหมายที่หลากหลาย ซึ่งได้จากแนวคิดแต่ละทักษะตามกรอบความคิดและความเชื่อแต่ละบุคคลยึดถือ นักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

อานนท์ กระจบอุทัย (2543 : 33) ได้สรุปความหมายความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีต่อการทำงานนั้นเช่นความรู้สึกรัก ความรู้สึกชอบ ภูมิใจ สุขใจ เต็มใจ และยินดี จะเกิดให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน มีการเสียสละ อุทิศ แรงกาย แรงใจ และสติปัญญาให้แก่งานอย่างแท้จริง

ชัยวัฒน์ คุณศรีแก้ว (2543 : 14) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อการปฏิบัติงาน จะมีการเสียสละ อุทิศแรงกาย แรงใจ แรงทรัพย์ และสติปัญญาให้แก่งานมากขึ้น แต่ในทาง

ตรงกันข้ามหากผู้ปฏิบัติงานมีความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติต่อการปฏิบัติงานเป็นไปในทางลบ จะมีผลทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ ในการปฏิบัติงาน ขาดความกระตือรือร้น ปฏิบัติงานไม่มีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบหรือพอใจในการเรียน วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนเต็มใจและกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรม และต้องการปฏิบัติกิจกรรม นั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี พหุปัญญา เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน

การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของบุคคลในการทำงาน เพื่อเป็น แนวทางในการสร้างแรงจูงใจและตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้งานบรรลุ ตามวัตถุประสงค์

Frederick Herzberg (อ้างใน Hodgetts, 1990 : 32) เสนอทฤษฎีการจูงใจว่า ปัจจัย ทำให้เกิดความพึงพอใจในงาน และปัจจัยที่ทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในงานนั้นแตกต่างกัน และไม่มีความสัมพันธ์กันเลย ปัจจัยปฏิเสธตั้งชื่อว่า Hygiene Factors เป็นองค์ประกอบที่ทำให้ บุคคลไม่เกิดความพึงพอใจในงาน อย่างไรก็ตามปัจจัยเหล่านี้ไม่มีผลทำให้ทำที่ ความรู้สึก หรือ ทัศนคติเป็นบวก และไม่มีผลทำให้การปฏิบัติงานมีผลผลิตเพิ่มขึ้น ประกอบด้วยเงิน (Money) การนิเทศงาน (Supervision) สถานภาพทางสังคม (Social Status) ความมั่นคง (Security) สภาพการทำงาน (Working condition) นโยบายและการบริหารงาน (Policy and administration) และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal relation) อีกปัจจัยหนึ่งคือ ปัจจัยกระตุ้น หรือปัจจัยจูงใจตั้งชื่อว่า Motivation Factors เป็นปัจจัยเกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติมี ผลต่อความพึงพอใจในงาน โดยตรง และมีผลต่อการเพิ่มหรือลดผลผลิตของงานด้วย ได้แก่ ลักษณะของงาน (The Work itself) การได้รับการยอมรับนับถือ (Recognition) ความ เจริญก้าวหน้า (Advancement) ความเจริญงอกงามที่เป็นไปได้ (Possibility of growth) ความ รับผิดชอบ (Responsibility) และความสำเร็จ (Achievement)

3. องค์ประกอบของความพึงพอใจ

บุคคลจะเกิดความพึงพอใจนั้น จะมีองค์ประกอบหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หลายประการ ซึ่งองค์ประกอบนั้นต้องสามารถตอบสนองต่อความต้องการทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ และในแต่ละบุคคลอาจจะมีองค์ประกอบของความพึงพอใจที่ไม่เหมือนกัน

กิลเมอร์ (Gilmer. 1971 : 280-283) สรุปองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อความพึงพอใจในงานไว้ 10 ประการ คือ

1. ลักษณะของงานที่ทำ (Intrinsic aspects of the Job) องค์ประกอบนี้สัมพันธ์กับความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติ หากได้ทำงานตามที่เขาค้นคิดก็จะเกิดความพอใจ
2. การนิเทศงาน (Supervision) มีส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้ทำงานมีความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจต่องานได้ และการนิเทศงานที่ไม่ดีอาจเป็นสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้เกิดการขาดงานและลาออกจากงานได้ ในเรื่องนี้เขาพบว่า ผู้หญิงมีความรู้สึกต่อองค์ประกอบนี้มากกว่าผู้ชาย
3. ความมั่นคงในงาน (Security) ได้แก่ ความมั่นคงในการทำงาน ได้ทำงานตามหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ การได้รับความเป็นธรรมจากผู้บังคับบัญชา คนที่มีความรู้ น้อยหรือขาดความรู้ย่อมเห็นว่าความมั่นคงในงานมีความสำคัญสำหรับเขามาก แต่คนที่มีความรู้สูงจะรู้สึกว่าไม่มีความสำคัญมากนัก และในคนที่มีความรู้มากขึ้นจะมีความต้องการความมั่นคงพลตกัยสูงขึ้น
4. เพื่อนร่วมงานและการดำเนินงานภายใน (Company and Management) ได้แก่ ความพอใจต่อเพื่อนร่วมงาน ชื่อเสียงและการดำเนินงานภายในของสถาบัน พบว่า ผู้ที่มีอายุมากจะมีความต้องการเกี่ยวกับเรื่องนี้สูงกว่าผู้ที่มีอายุน้อย
5. สภาพการทำงาน (Working Condition) ได้แก่ แสง เสียง อากาศ ห้องอาหาร ห้องน้ำ ชั่วโมงการทำงาน มีงานวิจัยหลายเรื่องที่แสดงว่าสภาพการทำงานมีความสำคัญสำหรับผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ส่วนชั่วโมงการทำงานมีความสำคัญต่อผู้ชายมากกว่าลักษณะอื่น ๆ ของสภาพการทำงาน และในระหว่างผู้หญิงด้วยกัน โดยเฉพาะผู้ที่แต่งงานแล้วจะเห็นว่าชั่วโมงการทำงานมีความนำความสำคัญเป็นอย่างมาก
6. ค่าจ้าง (Wages) มักจะก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจมากกว่าความพึงพอใจ ผู้ชายจะเห็นค่าจ้างเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าผู้หญิง และผู้ที่ปฏิบัติงานในโรงงานจะเห็นว่า ค่าจ้างมีความสำคัญสำหรับเขามากกว่าผู้ที่ปฏิบัติงานในสำนักงาน หรือหน่วยงานรัฐบาล
7. ความก้าวหน้าในการทำงาน (Advancement) เช่น การได้เลื่อนตำแหน่งสูงขึ้น การได้รับสิ่งตอบแทนจากความสามารถในการทำงานของเขา จากงานวิจัยหลายเรื่องสรุปว่า การไม่มีโอกาสก้าวหน้าในการทำงาน ย่อมก่อให้เกิดความไม่ชอบงาน ผู้ชายมีความต้องการเรื่องนี้สูงกว่าผู้หญิง และเมื่อมีอายุมากขึ้นความต้องการเกี่ยวกับเรื่องนี้จะลดลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ชนิดดา ต้นไพบูลย์ (2545 : 102) ได้ศึกษาผลการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาบางด้านตามแนวทฤษฎีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถสติปัญญาด้านภาษาสามารถพัฒนาทักษะทั้ง 4 ด้าน คือ ฟัง พูด อ่าน และเขียน นักเรียนทั้งสองกลุ่มการตอบสนองระหว่างครูและนักเรียนทั้ง ฟัง พูด อ่าน และเขียน ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้การพัฒนาความสามารถทางภาษาจำเป็นต้องการฝึกทักษะโดยเฉพาะ จึงพัฒนาทักษะทางภาษาได้ดี ส่วนความสามารถด้านสติปัญญาเข้าใจตนเองจะเกิดขึ้น ได้จากการทำงานกลุ่มซึ่งจะช่วยในการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านการรับรู้ความรู้สึก การควบคุมความรู้สึกต่าง ๆ ของตนเอง และมีการเปลี่ยนด้านทัศนคติ นอกจากนี้การทำงานกลุ่มยังช่วยสร้างแรงจูงใจให้เกิดมีการตระหนักถึงความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น รู้จักตัดสินใจด้วยตนเองและยอมรับตนเอง

ชูศรี การเกษ (2546 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีทฤษฎีปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจซึ่งเห็น ได้จากการที่นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 65 นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีทฤษฎีปัญหาในระดับมากและคะแนนทดสอบหลังเรียนกับคะแนนจากการทดสอบเมื่อถึงระยะเวลาไป 14 วัน ไม่แตกต่างกัน ซึ่งหมายความว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีทฤษฎีปัญหา ช่วยให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

เนาวรัตน์ ชารสมบูรณ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ประยุกต์ทฤษฎีทฤษฎีปัญหาเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้อังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การประยุกต์ทฤษฎีทฤษฎีปัญหา ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการฟัง อ่าน พูด และเขียน ซึ่งผลจากการสังเกตและการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนพบว่านักเรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะพบว่าทักษะที่มีคะแนนร้อยละสูงสุด คือ ทักษะการฟัง (ร้อยละ 94.46) รองลงมาคือ ทักษะการพูด (ร้อยละ 91.21) ทักษะการอ่าน (ร้อยละ 89.92) และทักษะการเขียน (ร้อยละ 82.62) ตามลำดับ

สุพิตร สมหนองหว่า (2547 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง เที้ยรอบหมู่บ้าน ตามแนวทฤษฎีทฤษฎีปัญหา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมกรเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยแผนการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยเรื่อง เที้ยวรอบหมู่บ้าน โดยใช้กิจกรรมตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีพัฒนาการด้านพหุปัญญาด้านภาษาไทย สอดคล้องกับการพัฒนาพหุปัญญาทุกด้าน ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะ ด้านพื้นที่ ด้านดนตรี ด้านการเคลื่อนไหว ด้านการรู้จักตนเอง ด้านการเข้าใจบุคคลอื่น และด้านการรอบรู้ธรรมชาติการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยทฤษฎีพหุปัญญาส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านภาษาที่สอดคล้องกับพหุปัญญาด้านอื่น ๆ อีกทั้ง 8 เป็นอย่างดี

สมณฑา ป่าคำดี (2548 : 109) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งที่อยู่รอบตัวเราโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้นจากการสังเกตและประเมินพฤติกรรมนักเรียน ในระหว่างการใช้แผนทั้ง 10 แผน ได้คะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 535.85 จากคะแนนเต็ม 670 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 79.98 ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งที่อยู่รอบตัวเราโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถของผู้เรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

คารนบาท และเวียน (Kallenbach and Viens. 2004 : 58-66) ได้เสนอว่า นักการศึกษาประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญา ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร ข้อค้นพบจากการศึกษามี 2 ประเด็น คือ การใช้ Multiple Intelligences (MI) ในการสอนและการสะท้อนผลของการใช้ MI การใช้ MI ช่วยลดบทบาทของครูจากเน้นครูเป็นศูนย์กลาง ไปสู่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ มีความเชื่อมั่นว่าตนเองมีความสามารถและเรียนรู้ได้ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความสามารถไปสู่ยุทธวิธีการเรียนรู้ในห้องเรียนได้

เรเน (Rene. 2006 : 135-137) ได้ศึกษาวิจัยนำร่องเพื่อพยายามสอดแทรกทฤษฎีพหุปัญญา เข้าสู่กระบวนการทัศน์ใหม่ของนักจิตวิทยาที่ Glendale Community College (มลรัฐ Arizona) เพื่อพยายามให้ผู้สอนได้นำ MI ไปใช้ในวัตกรรมการเรียนรู้ บนพื้นฐานที่เชื่อว่า นักเรียนมีความฉลาด เลือกการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ เช่น การแสดง การเล่นบทบาทสมมติ การเดินเชิงสร้างสรรค์ การประพันธ์เพลงการเล่นดนตรี การวาดภาพ และการแสดงแนวคิด ผลที่ได้คือ ครูหลายวิชาสามารถจัดกิจกรรมเรียนรู้ ได้อย่างสอดคล้องกัน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำเอาทฤษฎีพหุปัญญาที่ว่าด้วยศักยภาพความสามารถของมนุษย์ 8 ด้านมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ครูผู้สอนสามารถค้นหาและนำเอา ความสามารถด้านเด่นของผู้เรียนมาพัฒนา ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ มีความกระตือรือร้น และ สนุกในการเรียน ได้แสดงออกถึงปัญญาด้านต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ ส่งผลทั้งในด้านการพัฒนา ความคิด และทำให้มีการพัฒนาพหุปัญญาสูงขึ้น ทั้งนี้พหุปัญญาสามารถตอบสนอง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY