

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. ความหมายของวิทยาศาสตร์
2. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
3. ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
4. แนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
5. กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 5.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. สรุป

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 1 จบแล้วนักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บอกความหมาย ความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ได้
2. วิเคราะห์แนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้
3. สามารถระบุองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้
4. สรุปการพัฒนาเด็กปฐมวัยด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
5. เมื่อกำหนดแบบฝึกหัดให้ 10 ข้อ นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูก 8 ข้อ

วิธีสอน

1. วิธีสอนแบบอุปนัย
2. วิธีสอนแบบผู้เรียนมีส่วนร่วม
3. วิธีสอนแบบบรรยาย
4. วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. นักศึกษาศึกษาเอกสารประกอบการสอนบทที่ 1
2. ผู้สอนทดสอบความรู้เดิมโดยการซักถาม
3. ผู้สอนบรรยายโดยใช้แผ่นโปร่งใสประกอบ
4. ผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายและเสนอความคิดเห็น
5. ผู้สอนแบ่งนักศึกษาออกเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 5 – 10 คน
 - 5.1 ผู้สอนมอบหมายให้นักศึกษาระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์ แนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ตามหัวข้อที่กำหนดให้
 - 5.2 ให้ตัวแทนนักศึกษานำเสนอผลการระดมความคิด
6. ผู้สอนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบท

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. ใบงานวิเคราะห์แนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
3. แผ่นโปร่งใสและเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการพูดอธิบายและอภิปราย
2. สังเกตการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย
3. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษา
4. ตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือพัฒนาคนในชาติให้มีความสามารถแสวงหาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และแก้ปัญหา โดยใช้วิธีสืบเสาะ ค้นคว้า เพื่อให้เกิดความรู้ ความจริงทาง วิทยาศาสตร์ อันจะนำไปสู่การคิด การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นและ มีความสำคัญในการดำเนินชีวิต การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ดังกล่าวจะต้องวางพื้นฐาน ให้ดีตั้งแต่ช่วงปฐมวัย ซึ่งเป็นวัยทองของการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว โดยธรรมชาติเด็กปฐมวัย มีความอยากรู้ อยากเห็น อยากสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง จำแนก สังเกตและเปรียบเทียบด้วย ตนเองโดยผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในชีวิตประจำวันของเด็กจึงมีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เกิดขึ้นรวมอยู่ด้วยตลอดเวลา ประสบการณ์ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับวัยที่เด็กควร ได้รับนี้ จะนำไปสู่การพัฒนาประชากรที่มีคุณภาพในอนาคต ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่าง ยิ่งที่ช่วยตอบสนองความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของเด็กปฐมวัยให้มีเจตคติที่ดีต่อการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง เรื่องราวที่น่าสนใจต่าง ๆ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือกระตุ้น ให้เด็กได้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา วิธีแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้เพิ่มเติม การพัฒนาความรู้ ความคิด ความสามารถค้นคว้า คิดค้นสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ และการมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ในขั้นสูงต่อไป

ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ (science) มาจากภาษาละติน คำว่า scientia (วิทยาศาสตร์, 2549) ซึ่งหมายความว่า ความรู้ (knowledge) ในที่นี้หมายถึงความรู้ทุกประเภท เช่น ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความรู้ทางสังคม ธรรมชาติ หรือความรู้สาขาอื่น ๆ แต่ความรู้ที่จะเป็นวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องเป็น ความจริงที่เป็นระบบ จัดรวมไว้อย่างเป็นแบบแผน เป็นหมวดหมู่ เช่น กลุ่มวิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา เป็นต้น (พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537, หน้า 2)

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีการสืบค้น การสังเกต แสวงหาความจริงทุกสิ่งทุกอย่างในโลก วิทยาศาสตร์สอนให้มนุษย์รู้ความจริงที่มีระบบและจัดไว้อย่างมีระเบียบแบบแผนสามารถยอมรับ และพิสูจน์ได้ในเรื่องความหมายของวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของ วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

นิรมล ช่างวัฒนชัย (2541, หน้า 47 – 51) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการหาความรู้จากธรรมชาติด้วยการสังเกต การสนใจ อยากเรียนรู้อย่างสนุกสนานโดยการหาคำตอบจากการค้นพบคำตอบด้วยตนเองจากการค้นคว้าอยากหาเหตุผลจากธรรมชาติที่อยู่รอบตัว อันนำมาซึ่งความรู้และคำตอบที่น่าพอใจ

ภพ เลหาหไฟบูลย์ (2542, หน้า 2) ได้กล่าวว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2544, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสภาพสิ่งทั้งหลายในโลก การศึกษาและสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น คาดการณ์ว่าจะอะไรจะเกิดขึ้น ตรวจสอบและทดลองการคาดการณ์ ปราบปรามการณั้้นภายใต้เงื่อนไขที่สามารถพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ โดยผู้สังเกตควรพยายามเชื่อมโยงความคิดที่ได้รับไปสู่การค้นพบใหม่

พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2544, หน้า 36) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของธรรมชาติ วิทยาศาสตร์เป็นเพียงเครื่องมือในการสืบค้นเพื่อหาคำตอบที่ต้องการทราบเกี่ยวกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ธรรมชาติ

วิทยาศาสตร์ในความหมายของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 หมายถึง “ความรู้ที่ได้โดยการสังเกต และค้นคว้า จากประสบการณ์ทางธรรมชาติ แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ วิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐานและเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ” (พจนานุกรม, 2546, หน้า 1075)

คอลเล็ตและเชียเพตตา (Collete & Chiapetta, 1986, pp. 5 – 22) ได้ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นตัวความรู้ เป็นการสืบค้นหรือวิธีการหาความรู้ และเป็นแนวทางในการคิดแสวงหาความเข้าใจในธรรมชาติ

คารินและซันด์ (Carin & Sund, 1975, pp. 4 – 5) ได้ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนและการสะสมความรู้อย่างเป็นระบบที่ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอันรวมถึงความรู้หรือผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

บริเวอร์ (Brewer, 1997, p. 321) กล่าวถึงความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์คือกระบวนการคิด และส่งเสริมเจตคติในการสนใจใฝ่เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในโลก

จากความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ดังกล่าว จึงสามารถสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการแสวงหาความรู้ ความจริงทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบเพื่ออธิบายและทำความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยใช้การสังเกต ทดลอง การวิเคราะห์ อย่างมีเหตุผล มีเจตคติที่ดี เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นการเรียนรู้ความจริงจากธรรมชาติและสภาพแวดล้อมรอบตัวเด็ก โดยอาศัยทักษะหลาย ๆ ด้านด้วยกันเช่น การสังเกต การค้นคว้า และการทดลอง เป็นต้น วิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัยดังต่อไปนี้

1. ช่วย让孩子เป็นคนช่างสังเกต จากประสบการณ์ที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จากการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งในการทำกิจกรรมเด็กจะต้องใช้การคิด การค้นคว้าอย่างเป็นระบบ ช่วยให้เด็กได้ใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เมื่อเด็กได้ใช้การคิดบ่อย ๆ ทำให้เด็กเกิดทักษะซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาและพบคำตอบ สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันอย่างมีเหตุผลได้ดี

2. ช่วยให้เด็กมีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ที่รู้จักคิด รู้จักค้นคว้าและทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นความรู้พื้นฐาน เด็กสามารถนำความรู้ที่ได้นั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาอันจะนำมาซึ่งความสุขในการดำเนินชีวิต

3. ช่วยให้เด็กรู้จักประโยชน์และคุณค่าของสิ่งแวดล้อม เข้าใจถึงธรรมชาติของการอยู่ร่วมกัน การพึ่งพาอาศัยกัน การรักษาปกป้องทรัพยากร ให้คงอยู่เพื่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในโลกร่วมกัน เช่น การช่วยกันรักษาสภาพแวดล้อม ต้นไม้ แม่น้ำลำคลอง และอากาศ เป็นต้น

4. ช่วยให้เด็กใช้เวลาว่างอย่างมีคุณค่า และมีประโยชน์ โดยการเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจ และความสามารถเพื่อทำการศึกษาค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์ของเล่นและเครื่องใช้ต่าง ๆ ขึ้นเองได้ การทดลองเพาะปลูกพืช ดูแลรักษาต้นไม้ด้วยการรดน้ำ พรวนดิน เลี้ยงสัตว์เลี้ยง ทำให้เป็นผู้รักการทำงาน มีความกระตือรือร้น และมีความรับผิดชอบ

5. ช่วยให้เด็กมีอิสระในการคิดการเลือกทำกิจกรรมตามความพอใจ ฝึกให้เด็กได้ใช้ความพยายาม และความสามารถอย่างเต็มที่ อันจะนำไปสู่การทำงานที่ประสบผลสำเร็จ จะช่วยให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อตนเองและต่อการเรียน

6. ช่วยให้เด็กได้ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำงานเพื่อประสานสัมพันธ์กันทำให้เกิดทักษะในการเคลื่อนไหว เช่น การทำกิจกรรม รดน้ำต้นไม้ พรวนดิน ขุดดิน การทำกิจกรรมประกอบอาหาร ตอกไข่ ตีไข่ ผสมแป้ง นวดแป้ง ล้างผัก และผลไม้ เป็นต้น

7. ช่วยทำให้เด็กเป็นคนกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น ตอบสนองความต้องการตามธรรมชาติตามวัย การที่เด็กสนใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวและค้นคว้าหาความรู้ที่แท้จริงจะช่วยพัฒนาให้เด็กฉลาด มีไหวพริบและเชื่ออย่างมีเหตุผล

8. ช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา วิทยาศาสตร์ช่วยให้พัฒนาการของเด็กเป็นไปตามธรรมชาติอย่างมีระบบและต่อเนื่อง เด็กปฐมวัยมีการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาโดยผ่านการเล่น การค้นคว้า การทดลอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง และหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการตอบสนองความต้องการตามธรรมชาติของเด็ก

9. ช่วยตอบสนองธรรมชาติตามวัยของเด็ก เนื่องจากเด็กปฐมวัยมีความเป็นนักวิทยาศาสตร์อยู่ในตัวอยู่แล้ว เด็กจึงชอบซุกซน ช่างพูด ช่างถาม ชอบค้นหาคำตอบจากการค้นคว้าทดลอง ด้วยการลองผิดลองถูก จึงควรเข้าใจและสนับสนุนความอยากรู้ อยากเห็นนั้น

10. ช่วยทำให้เด็กเป็นนักคิด นักค้นคว้า ทดลอง อยากรู้อยากเห็นในทุกเรื่อง ส่งเสริมให้เด็กสัมผัสและปฏิบัติด้วยตนเอง

จึงกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัยเป็นอย่างมาก เช่น ช่วยทำให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต ช่วยทำให้เด็กเป็นคนกล้าคิด กล้าแสดงออก เห็นประโยชน์และคุณค่าของสิ่งแวดล้อม เป็นต้น เด็กจะได้เรียนรู้ความจริงทางธรรมชาติจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของเด็ก ซึ่งส่งผลให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง จากการค้นคว้าทดลอง ลองผิดลองถูกด้วยตัวของเด็กเอง

ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นอกจากวิทยาศาสตร์จะมีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัย และช่วยพัฒนาเด็กได้ในทุก ๆ ด้านแล้ว วิทยาศาสตร์ยังอำนวยความสะดวกต่อเด็กปฐมวัยดังต่อไปนี้

1. ช่วยทำให้เด็กปฐมวัยได้รับประสบการณ์ตรง จากการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้รู้จริง เพราะเห็นผลจริง

2. ช่วยสร้างความมั่นใจและเห็นคุณค่าในตนเอง จากการค้นคว้า ทดลอง สังเกตและพิสูจน์ข้อเท็จจริงของสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

3. ช่วยพัฒนาทักษะการสังเกตซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่เด็กปฐมวัยนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ช่วยให้เกิดวิถึการแก้ปัญหาแต่ละเรื่องตามความเหมาะสมโดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก

5. ช่วยทำให้เด็กปฐมวัยได้รับประสบการณ์จากการมีโอกาสได้สัมผัส ทดลอง เครื่องมือและวัสดุประเภทต่าง ๆ ขณะทำกิจกรรม

6. ช่วยให้ได้พัฒนาประสาทสัมผัสทั้งห้าด้าน ได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน การชิมรส การดมกลิ่น และการสัมผัส เป็นต้น

7. ช่วยตอบสนองธรรมชาติของเด็กที่ชอบเคลื่อนไหวร่างกายได้เป็นอย่างดี ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วเด็กไม่ชอบอยู่นิ่ง ๆ เฉย ๆ เด็กชอบซุกซน คั่น หยิบ คั่ว ดึง โยน แคะ แกะ สิ่งต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา

8. ช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะด้านสังคม จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน การอดทน การรอคอย การเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี ทักษะด้านภาษา จากการซักถาม และการฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ เป็นต้น

วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาความพร้อมด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ช่วยให้เด็กกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ ความจริง ได้รับประสบการณ์ตรงจากการทดลองทำกิจกรรมต่าง ๆ ครูและผู้เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัย จึงควรเห็นประโยชน์เหล่านี้ด้วยการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัย

แนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

เกรก (Graig อ้างถึงใน เยาวพา เดชะคุปต์, 2542 ข, หน้า 91) ได้ให้แนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ว่ามีลักษณะร่วมกันที่สำคัญ 5 ประการคือ

1. การเปลี่ยนแปลง (change)

ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ครูจึงควรให้ความสำคัญและให้เด็กได้เห็นและเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงของเวลาน้ำหนัก ส่วนสูง และสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก เป็นต้น

2. ความแตกต่าง (variety)

ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้มีความคล้ายคลึงกันแต่ไม่เหมือนกัน จึงควรให้เด็กเข้าใจถึงความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น โดยอาศัยการสังเกตจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก

3. การปรับตัว (adjustment)

ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้มีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ครูจึงควรให้เด็กสังเกตถึงธรรมชาติที่อยู่รอบตัวเด็กเช่น คางคก งู จิ้งจก สัตว์น้ำ หรือพืช จะเปลี่ยนสีตามสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่เพื่อความอยู่รอด สิ่งไหนที่ปรับตัวไม่ได้ก็จะสูญพันธุ์ไป

4. การพึ่งพาอาศัยกัน (muturity)

ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เช่น นกเลี้ยงกับควาย และแมลงกับดอกไม้ เป็นต้น ครูควรสร้างความเข้าใจกับเด็กให้เด็กเห็นการพึ่งพาอาศัยกันของธรรมชาติเหล่านี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีความสามารถในการปรับตัวได้

5. ความสมดุล (equilibrium)

ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้ต้องต่อสู้เพื่อรักษาชีวิตและปรับตัวให้มีความสมดุล ผสมกลมกลืนกันเช่น ปลาอยู่ในน้ำ นกบินได้ ปลาใหญ่ยอมกินปลาเล็ก สัตว์แข็งแรงยอมกินสัตว์ที่อ่อนแอ สัตว์ที่อ่อนแอต้องมีอาวุธพิเศษบางอย่างไว้ป้องกันตัว เด็กควรมีความเข้าใจธรรมชาติเหล่านี้เพื่อให้ตนเองซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติสามารถรักษาสสมดุลไว้ได้

จากแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ประการดังกล่าว มีความสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้ครูเข้าใจว่าทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้มีลักษณะร่วมกัน พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และประกอบอยู่ด้วยกันเป็นสำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาและธรรมชาติของเด็ก เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว แต่จะประเพณีที่มีความสัมพันธ์และสมดุลกันตามธรรมชาติ

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การค้นคว้าหาความรู้ที่มีระบบ (ประภาพรรณ สุวรรณสุข, 2538, หน้า 355) นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ สำหรับกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (เพียร ช้ายขวัญ, 2536, หน้า 39 และประสาท เนืองเฉลิม, 2546, หน้า 24) ประกอบไปด้วย

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบและมีกระบวนการ ในการทำงานเพื่อนำไปใช้ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ และทดสอบความรู้ที่ได้มาโดยมีการดำเนินการเป็นลำดับต่อเนื่องกัน บางครั้งเรียกว่า วิธีการแห่งปัญญา (method of intelligence) หรือวิธีการแก้ปัญหา (method of problem solving) ปัจจุบันได้มีการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปปรับใช้เพื่อสร้างองค์ความรู้วิชาต่าง ๆ มากมาย สำหรับการแบ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีการแบ่งขั้นตอนที่แตกต่างกันไป ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบการแบ่งขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์

มังกร ทองสุขดี	ภพ เลหาไพบูลย์	ศรินทิพย์ ภู่อำลี
1. กำหนดปัญหา	1. ชั้นระบุปัญหา	1. ชั้นกำหนดปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน	2. ชั้นตั้งสมมติฐาน	2. ชั้นตั้งสมมติฐาน
3. การทดลอง	3. ชั้นรวบรวมข้อมูล โดยการ	3. ชั้นทดสอบหรือพิสูจน์
4. การสังเกต	สังเกต และ/หรือการ	4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล
5. การรวบรวมข้อมูล	ทดลอง	5. ชั้นสรุปผล
6. การสรุปผล	4. ชั้นสรุปผลการสังเกต และ/ หรือการทดลอง	

ที่มา (มังกร ทองสุขดี, 2535, หน้า 49; ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 10; และศรินทิพย์ ภู่อำลี, 2543, หน้า 7)

สำหรับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้สอนเด็กปฐมวัยจะเช่นเดียวกับผู้ใหญ่ แต่ขึ้นอยู่กับกระบวนการใช้ที่เหมาะสมกับเด็กดังนี้ (ประสาธน์ เจริญเฉลิม, 2546, หน้า 24)

1. ชั้นกำหนดปัญหา

เป็นการสังเกตปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ แล้วระบุปัญหาตลอดจนกำหนดขอบเขตของปัญหา เด็กปฐมวัยมักสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่แวดล้อม ด้วยความอยากรู้อยากเห็น ครูควรกระตุ้นให้เด็กเกิดความสงสัยโดยตั้งคำถามให้เด็กพยายามหาคำตอบ เช่น

- 1.1 ทำไมนกบินได้
- 1.2 ทำไมปลาถึงอยู่ในน้ำ

2. ชั้นตั้งสมมติฐาน

เป็นการคาดเดาหรือพยากรณ์คำตอบที่อาจเป็นจริงได้ โดยอาศัยความรู้จากประสบการณ์เดิม ซึ่งเป็นการคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา โดยการคาดคะเนคำตอบของปัญหาหนึ่ง ๆ อาจที่ตั้งสมมติฐานได้หลายข้อ แต่ควรเรียงลำดับสมมติฐานที่คาดคะเนว่ามีโอกาสถูกมากไว้ในอันดับต้น ๆ และทำการตรวจสอบ เช่น ที่นกบินได้เพราะนกมีปีก ที่ปลาต้องอยู่ในน้ำเพราะปลาหายใจทางเหงือก หรือที่ปลาต้องอยู่ในน้ำเพราะปลาไม่มีขา เป็นต้น

3. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานหรือสังเกตการทดลองในกรณี
เรื่องที่ศึกษาสามารถทดลองได้ เช่น การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของเด็กปฐมวัย
แต่ในบางเหตุการณ์ เช่น การเกิดภัยแล้ง ควรเป็นการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการสังเกต
เรื่องราวที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพการตัดต้นไม้ ทำลายป่า และการเผาป่า เป็นต้น

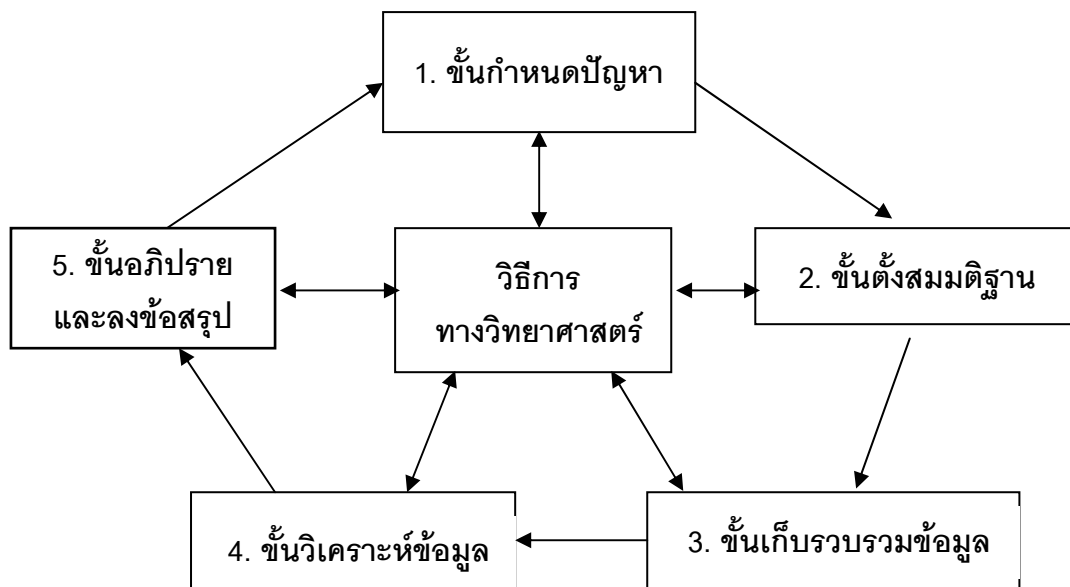
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต จากการอ่านเอกสาร จากการซักถามผู้เชี่ยวชาญ
หรือจากผลการทดลอง โดยการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมเพื่อหา
ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ เด็กอาจจะเก็บข้อมูลที่ได้สัมผัส จากสื่อของจริงแล้วนำมาวิเคราะห์
ว่าทำไมจึงเกิดปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์เช่นนั้นขึ้น

5. ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป

เด็กและครูนำข้อมูลที่ได้มาร่วมกันอภิปรายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อจะได้ลง
ข้อสรุปว่า ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากสิ่งแวดล้อม แล้วผลที่เกิดตามมาเป็นอย่างไร

สรุปว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสวงหาความรู้ ความจริงอย่างเป็น
ระบบและมีกระบวนการ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ความจริงที่สามารถพิสูจน์ได้ เป็นการตอบคำถาม
ที่บุคคลสงสัยและอยากรู้ การนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาสอดแทรกในการเรียนการสอนเด็ก
ระดับปฐมวัยจะช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดการคิดอย่างเป็นระบบ โดยครูต้องคำนึงถึงความสามารถ
และพัฒนาการตามวัยของเด็ก ช่วยให้เด็กได้รับประโยชน์และสามารถพัฒนาเด็กให้เต็มศักยภาพ
โดยสามารถสรุปวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544, หน้า ค) กล่าวถึงความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง “ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุปอย่างคล่องแคล่วถูกต้อง และแม่นยำ” สำหรับ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 14) กล่าวว่า การมีโอกาสฝึกฝนด้านปฏิบัติและพัฒนาด้านความคิด ได้แก่ ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการทำการทดลอง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบนี้เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือเป็นกระบวนการทางปัญญา (intellectual skills)

ในปี พ.ศ. 2514 สมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science - AAAS) (กรมวิชาการ, 2542, หน้า 13) ได้พัฒนาโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลจนถึงระดับประถมศึกษา โดยเน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (the basic process skills) ประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ

8 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการใช้ตัวเลข
4. ทักษะการจำแนก
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา
6. ทักษะการสื่อความหมาย
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ (complex or integrated process skills)

ประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ 5 ทักษะดังนี้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบของบุคคล เป็นการแสวงหาความรู้ที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากการค้นคว้าทดลอง การปฏิบัติจริง และการพัฒนาความคิด โดยฝึกการสังเกต การจำแนกประเภท การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการทำการทดลอง จากกิจกรรมที่ครูจัดประสบการณ์หลากหลายรูปแบบเพื่อให้เด็กปฐมวัยได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง นำไปสู่การเรียนรู้และเกิดทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานด้านต่าง ๆ กับเด็กปฐมวัย

ซันด์ และโทรบริดจ์ (Sund and Trowbridge, 1973 อ้างถึงใน สุวรรณิ ขอบรูป, 2540, หน้า 43 - 52) ได้กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรพัฒนาให้เกิดแก่ผู้เรียนว่าควรมีดังนี้

1. ทักษะในการหาความรู้ (acquisitive skills)
 - 1.1 ฟังอย่างตั้งใจและถามเมื่อสงสัย

- 1.2 สังเกตอย่างถี่ถ้วน สนใจ และคิดอย่างมีระบบ
- 1.3 ค้นหาแหล่งข้อมูล และใช้แหล่งข้อมูลหลาย ๆ แหล่งมาร่วมพิจารณา
- 1.4 สืบเสาะแสวงหาความรู้โดยการสัมภาษณ์หรือการเขียนจดหมายติดต่อ

สอบถาม

- 1.5 ตั้งปัญหา
- 1.6 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกข้อความ เป็นตารางหรือจำแนกเป็นรายการ
- 1.7 ค้นหาคำตอบของปัญหาที่กำหนดไว้โดยทำการทดลอง วิเคราะห์ผล

และสรุปผล

2. ทักษะในการรวบรวมประสบการณ์ (organization skills)

หรือเป็นแผนผัง

- 2.1 รวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ เป็นระเบียบและสมบูรณ์โดยรายงานเป็นตาราง
- 2.2 เปรียบเทียบความเหมือนกันของสิ่งที่สังเกตได้
- 2.3 เรียงเรียงข้อมูลที่จัดไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อแสดงลำดับ
- 2.4 เปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งที่สังเกตได้
- 2.5 จำแนกข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่
- 2.6 กำหนดเค้าโครงร่างออกเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย
- 2.7 แสดงหัวข้อที่สำคัญและความสัมพันธ์ของข้อมูล
- 2.8 ประเมินผลและหาวิธีแก้ไข
- 2.9 วิเคราะห์และนำผลไปใช้

3. ทักษะในการสร้างสรรค์ (creative skills)

- 3.1 วางแผนล่วงหน้าโดยมองเห็นผลที่จะเป็นไปได้รวมถึงการตั้งสมมติฐาน
- 3.2 กำหนดปัญหาใหม่ วิธีการใหม่ เครื่องมือใหม่หรือระบบใหม่
- 3.3 คิดค้นหาเทคนิควิธีต่าง ๆ
- 3.4 สังเคราะห์โดยการนำวิธีต่าง ๆ ที่มีอยู่มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ ๆ

4. ทักษะในการใช้เครื่องมือ (manipulative skills)

- 4.1 รู้จักส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือ
- 4.2 ดูแลรักษาเครื่องมือให้อยู่ในสภาพที่ดี
- 4.3 สาธิตแสดงส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือและการทำงาน
- 4.4 นำเครื่องมือมาใช้ในการทดลอง

- 4.5 ซ่อมแซมเครื่องมือ
- 4.6 สร้างเครื่องมือง่าย ๆ เพื่อแสดงและทดลอง
- 4.7 วัดโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ ตาชั่ง และเครื่องจับเวลา

เป็นต้น

- 5. ทักษะในการสื่อความหมาย (communicative skills)
 - 5.1 สามารถตั้งคำถาม รู้จักเลือกใช้คำถามที่ดี
 - 5.2 สามารถอภิปราย รู้จักใช้ความคิดของตนเองและรับฟังความคิดเห็นต่อผู้อื่น
 - 5.3 สามารถอภิปรายได้ชัดเจน
 - 5.4 สามารถรายงานได้ด้วยปากเปล่าต่อชั้นเรียนหรือครูโดยเน้นเนื้อหาที่สำคัญ

ทางวิทยาศาสตร์

- 5.5 สามารถเขียนรายงานการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้
- 5.6 สามารถวิจารณ์ในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อประเมินผลได้
- 5.7 สามารถเขียนกราฟแสดงผลการทดลอง และแปลความหมายจากกราฟได้
- 5.8 สามารถถ่ายทอดความรู้สึกที่ได้แก่เพื่อนร่วมชั้นเรียน

สรุปได้ว่าการกำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นกำหนดไว้ทั้งหมด 13 ทักษะ แบ่งเป็นทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน ควรส่งเสริมทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ เช่น แสวงหาความรู้ การรวบรวมประสบการณ์ การสร้างสรรค์ การใช้เครื่องมือ และการสื่อความหมาย เป็นต้น สำหรับรายละเอียดของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจะได้กล่าวถึงในบทที่ 3

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอน ได้ค้นคว้าทดลอง ฝึกฝนด้านปฏิบัติและความคิดอย่างเป็นระบบ เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความจริงย่อมขึ้นอยู่กับการคิดและการปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของบุคคล ดังที่มีผู้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้อย่างสอดคล้องกันดังนี้

สมจิต สวธนไพบุลย์. (2535, หน้า 101 – 103) ได้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537, หน้า 60) ได้กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่ฝังลึกอยู่ในจิตใจของผู้ที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ทุกคน เพราะเจตคติมีอิทธิพลต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจ เมื่อคนเรามีเจตคติที่ดีต่อสิ่งใดแล้วย่อมจะแสดงการกระทำอย่างนั้น ออกมา โดยไม่คิดว่ายุ่งยากหรือเสียเวลา

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542, หน้า 6) ได้ให้ความหมาย ของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง ลักษณะท่าทีหรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมาซึ่งขึ้นอยู่กับ ความรู้ ประสบการณ์และความรู้สึกของแต่ละบุคคล บุคคลที่มีลักษณะเป็นผู้ที่มีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้มีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการคิด มีทักษะการคิด และมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 12) ได้กล่าวถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “นักวิทยาศาสตร์ จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาทางอื่น ๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับ การคิดการกระทำที่อาจเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้น ความรู้สึกนึกคิดดังกล่าวนี้จัดเป็น เจตคติทางวิทยาศาสตร์”

สรุปได้ว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะและความรู้สึกของบุคคล ที่แสดงออกมา โดยการแสดงออกนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล เจตคติ ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักวิทยาศาสตร์และบุคคลทั่วไป สามารถ นำมาใช้เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาตนเองและการดำรงชีวิตประจำวัน ที่สำคัญคือควรเริ่มตั้งแต่ ระดับปฐมวัย เพื่อเป็นพื้นฐานการกล่อมเกลาคุณลักษณะที่ดีที่พึงประสงค์ของคนในชาติให้เป็นผู้ที่ ทันสมัย ใฝ่เรียน ใฝ่รู้ รักการค้นคว้าและการทดลอง เปิดใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นทั้งผู้รับและผู้ให้ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคนและพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

จากความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นลักษณะที่มีอยู่ในตัวบุคคล เมื่อ บุคคลมีเจตคติเช่นไร ท่าทีและการแสดงออกก็จะเป็นไปตามเจตคติที่บุคคลนั้นมี ซึ่งสามารถส่งผล ต่อเนื่องไปถึงการคิด และการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับลักษณะของบุคคลที่ แสดงว่ามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้เราสามารถรู้ลักษณะต่าง ๆ ของบุคคลมีนักการศึกษา หลายท่านกล่าวถึงดังนี้

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535, หน้า 101 – 103) กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ว่ามีลักษณะดังนี้

1. มีความละเอียดถี่ถ้วน อุตสาหะ
2. มีความอดทน

3. มีเหตุผล ไม่เชื่อสิ่งใดง่าย
 4. มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองเพียงฝ่ายเดียว
 5. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้
 6. มีความซื่อสัตย์สุจริต
 7. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 8. ยอมรับความเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ
- พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537, หน้า 60) ได้กล่าวถึง ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ไว้ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็นและเป็นคนช่างสังเกต
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน
3. เชื่อในสิ่งที่พิสูจน์ได้และมีเหตุผล
4. มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเปลี่ยนความคิดเมื่อมีหลักฐานอื่น

ดีกว่า

5. มีความซื่อสัตย์ ยึดความถูกต้องตามความเป็นจริง
 6. มีความพยายามและความอดทนในการหาคำตอบ
 7. มีความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์
 8. ประเมินค่าของสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิจรรณญาณ
 9. ไม่เชื่อสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติ ไม่มีอะไรที่เกิดขึ้นโดยปราศจากเหตุที่แน่นอน
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว (2542, หน้า 9) ได้กล่าวถึงลักษณะของ

บุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่ามีลักษณะดังนี้

1. มีเหตุผล
 - 1.1 เชื่อในความสำคัญของเหตุผล
 - 1.2 ไม่เชื่อโชคลาง คำทำนาย หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
 - 1.3 แสวงหาสาเหตุและหาความสัมพันธ์ของสาเหตุนั้นกับผลที่เกิดขึ้น
 - 1.4 ต้องการที่จะรู้ว่าปรากฏการณ์ต่าง ๆ นั้นเป็นอย่างไร และทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

2. อยากรู้อยากเห็น
 - 2.1 มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม

2.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม

2.3 ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4 ให้ความสำคัญในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญ

ในชีวิตประจำวัน

3. มีใจกว้าง

3.1 ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

3.2 เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดใหม่ ๆ

3.3 เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้ และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

3.4 ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน

4. ซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง

4.1 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ

4.2 ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง มาเกี่ยวข้องกับการตี

ความหมายผลงานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

4.3 ไม่ยอมให้ความชอบหรือไม่ชอบส่วนตัวมามีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ

4.4 มีความมั่นคง หนักแน่น ต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์

4.5 เป็นผู้ซื่อตรง อดทน ยุติธรรม และละเอียดรอบคอบ

5. มีความเพียรพยายาม

5.1 ทำกิจการงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์

5.2 ไม่ท้อถอย เมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว

5.3 มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้

6. มีความคิดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6.1 ใช้วิจรณ์ญาณก่อนการตัดสินใจใด ๆ

6.2 ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นความจริงทันทีถ้ายังไม่มี การพิสูจน์ว่าเชื่อถือได้

6.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

สำหรับพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงว่ามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 13) ได้กล่าวไว้มีลักษณะของพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. อยากรู้้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความอยากรู้้อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ หากคำตอบที่มีเหตุผล และค้นพบความรู้ใหม่ ๆ

2. ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ ต้องเป็นผู้มีความเพียรพยายาม ไม่ทอดทิ้ง ต่ออุปสรรคเมื่อมีความล้มเหลวในการทดลอง มีความตั้งใจแสวงหาความรู้ และหาแนวทางในการ แก้ปัญหานั้น

3. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมี หลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริง ตามเหตุผลนั้น

4. ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตาม ความเป็นจริง ด้วยความละเอียดถูกต้อง เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูล ซึ่งผู้อื่นสามารถตรวจสอบ ในภายหลังได้

5. ความมีระเบียบและรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความมี ระเบียบและรอบคอบ ยอมรับว่าคุณค่าดังกล่าว มีประโยชน์ในการวางแผน และจัดระบบการทำงาน

6. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ โดยไม่ยึดมั่นความคิดของตนฝ่ายเดียว และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

สรุปได้ว่าคุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วยคุณลักษณะ ต่อไปนี้ ได้แก่ มีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น มีความเพียรพยายาม มีความซื่อสัตย์สุจริต มีใจเป็นกลาง มีความละเอียดรอบคอบ มีระเบียบ มีใจกว้าง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และรู้จัก การปรับตัว เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ จากคุณลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังกล่าว สามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะควรเริ่มตั้งแต่เด็กปฐมวัยเพราะวัยเด็กเป็นวัยที่ สามารถซึมซับสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว การส่งเสริมคุณลักษณะดังกล่าวช่วยให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อ การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดประสบการณ์และกิจกรรมให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยผ่านทางการ เล่น จะช่วยส่งเสริมให้เด็กเป็นนักคิด นักแก้ปัญหา สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีให้เด็กอย่างเต็ม ศักยภาพ เพื่อให้เด็กนำความรู้ ความสามารถทางสติปัญญา มาช่วยพัฒนาและนำพาประเทศชาติ ให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

จากกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า ประกอบไปด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่ง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาตอบปัญหาที่บุคคลสงสัย ต้องอาศัยกระบวนการแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว สำหรับเด็กปฐมวัย โดยธรรมชาติของพัฒนาการ เด็กจะเรียนรู้ ค้นคว้า ทดลอง โดยใช้ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวร่างกาย ผ่านทางการเล่น ครูและผู้เกี่ยวข้อง เป็น ผู้ทำหน้าที่จัดประสบการณ์ ให้เด็กได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่จำเป็น

และมีความหมายต่อเด็ก เป็นการปูพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เด็กสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ให้เกิดประโยชน์

สรุป

วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเด็กปฐมวัยให้มีคุณภาพ มีความสามารถในการหาความรู้ การใช้ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการลงความเห็น ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา และทักษะการใช้ตัวเลข เป็นต้น นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังช่วยส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยสนับสนุนให้รู้จักคิด ค้นคว้า ทดลองอย่างมีเหตุผล มีวิธีการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบและขั้นตอนก่อนสรุปความคิดเห็นของตนเอง และการลงมือปฏิบัติให้เห็นจริง โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ส่งเสริมให้เป็นคนช่างสังเกต กล้าคิด กล้าทำ ตอบสนอง ความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น ตามวัยของเด็ก ช่วยให้เป็นผู้ที่มีความคิดที่ดีทางวิทยาศาสตร์ มีความละเอียดรอบคอบ มีเหตุผล กล้าแสดงออก กระตือรือร้น อดทน ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งความเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยี ซึ่งเป็นผลให้เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนาตนเองอยู่เสมอ และสามารถปรับตัวให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เพื่อตอบสนองความต้องการตามวัยดังกล่าว โดยผ่านกิจกรรมการเล่นด้วยการให้เด็กได้สัมผัสโดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ มากที่สุด นับว่าวิทยาศาสตร์สามารถตอบสนองการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเองและเกิดการสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่จากการสังเกต การคิด การจำแนกประเภท การสนทนาเพื่อสื่อความหมาย ซึ่งเป็นการท้าทายความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. จงอธิบายความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. จงอธิบายแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
3. กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง
4. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นอย่างไรสำหรับเด็กปฐมวัย
5. เจตคติคืออะไรและมีความสำคัญอย่างไร

6. ในฐานะที่ท่านเป็นครูปฐมวัย ท่านมีวิธีส่งเสริมเด็กปฐมวัยให้มีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร
7. ลักษณะของเด็กปฐมวัยที่มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะอย่างไร
8. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมดกี่ทักษะ อะไรบ้าง
9. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัยมีอะไรบ้าง
10. เด็กปฐมวัยสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- จิตตินันท์ เดชะคุปต์. (2549), เมษายน 28. **แนวคิดการจัดการศึกษาปฐมวัย**. [Online].
Available: www.sobkroo.com/cr___02.htm.
- ชวลีพร สงวนศรี. (2549 ก). **กิจกรรมการสอนเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**.
ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
- นิรมล ช่างวัฒนะชัย. (2541). **เทคนิคการสอนศิลปะ ภาษา และวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก
วัยอนุบาล**. กรุงเทพฯ: สมาคมอนุบาลแห่งประเทศไทย.
- ประภาพรพรณ สุวรรณสุข. (2538). **การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัย
หน่วยที่ 8 (พิมพ์ครั้งที่ 4)**. (หน้า 355). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม. (2546). **การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับปฐมวัยศึกษา วารสารการศึกษา
ปฐมวัย, 7(3), 23-29**.
- พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์. (2544). **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สสวท,
29(112), 36**.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2537). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครู
พระนคร.
- เพ็ญร ชัยขวัญ. (2536). **วิทยาศาสตร์กับสังคม**. กรุงเทพฯ: กรมการฝึกหัดครู.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มังกร ทองสุขดี. (2535). **การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ยุพา วีระไวทยะ และปรีญา นพคุณ. (2544). **การสอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ**. กรุงเทพฯ:
มูลนิธิสตรีนฤชนน.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542 ก). **การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย**. กรุงเทพฯ: เอเชีย
กราฟิก ดีไซน์.
- _____. (2542 ข). **กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย**. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**.
กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). **การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ (พิมพ์ครั้งที่ 2)**.

- กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ, และจิต นวนแก้ว. (2542). **กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- _____. และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). **การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- วิชาการ, กรม. (2542). **สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะ การเรียน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิทยาศาสตร์**. (2549), มิถุนายน 10 [Online]. Available : [http://th.wikipedia.org/w/index.php? title=%](http://th.wikipedia.org/w/index.php?title=%).
- ศรินทิพย์ ภู่อาลี. (2544). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2535). **ธรรมชาติวิชาวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ ประสานมิตร.
- สุวรรณณี ขอบรูป. (2540). **การพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนที่ส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Brewer, J.A. (1997). Introduction to early childhood education: preschool through primary grades. Boston: Allyn and Bacon.
- Carin, Arther, & Sund, Robert B. (1975). Teaching science through discovery. Columbus: Charles E. Merrill.
- Collette, Arther T, & Eugene L. Chiappetta. (1986). Science instruction in the middle and secondary schools. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill.