

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งวิทยาการในชุมชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องและนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- แนวคิดในการสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ลักษณะของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

- การขยายโอกาสทางการศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษา
- องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการศึกษาในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
- ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

4. แหล่งวิทยาการในชุมชน

- ความหมายของแหล่งวิทยาการในชุมชน
- ประเภทของแหล่งวิทยาการในชุมชน
- ประโยชน์ของแหล่งวิทยาการในชุมชน

5. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. แบบสำรวจรายการแหล่งวิทยาการในชุมชน

- ความหมายของแบบสำรวจ
- การสร้างแบบสำรวจ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 260-261) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้ค้นคว้าหาความรู้ของธรรมชาติ เป็นทักษะทางปัญญาที่ดีที่สุดเท่าที่มนุษย์มี เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความริเริ่มและความคิดสร้างสรรค์ ฉะนั้นถ้าวัตถุประสงค์ของการศึกษาต้องการให้คนคิดเป็น คิดเก่ง คิดรอบคอบและแก้ปัญหาเป็น การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องสอนให้นักเรียนได้รับความรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2532) กล่าวว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ”

ภพ เลานไพบูลย์ (2534, หน้า 13-14) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบไปด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ในกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจะต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย นักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน วิธีการหนึ่งที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้าทดลอง ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติและการพัฒนาความคิดด้วย เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการทำการทดลอง เป็นต้น พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบนี้เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการทางปัญญา (Intellectual Skill)

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะทางปัญญาที่ทำให้มนุษย์ให้เกิดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ เป็นทักษะที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ในทางวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันนี้เน้นเกี่ยวกับทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาต่างๆ ในปัจจุบันนี้ได้มีผู้แบ่งองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะต่าง ๆ กันพอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

Sund และ Trowbridge (1967, p.93) กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทักษะที่ควรจะนำไปสอนให้นักเรียน ซึ่งมี 5 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. ทักษะการหาความรู้ (Acquisitive Skills) ได้แก่ ทักษะการสังเกต การค้นคว้า การสอบถาม การสืบสวน การรวบรวมข้อมูล และการวิจัย
2. ทักษะการจัดระบบ (Organizational Skills) ได้แก่ การบันทึกข้อมูล การจำแนก การเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง การเรียงอย่างมีระเบียบ การเขียนโครงการ การประเมินผลและการวิเคราะห์
3. ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity Skills) ได้แก่ การวางแผน การออกแบบ การทดลอง การประดิษฐ์ การสังเคราะห์
4. ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ (Manipulative Skills) ได้แก่ ทักษะการใช้เครื่องมือ การระวังรักษาเครื่องมือ การซ่อมแซมเครื่องมือ การสาธิต และการทดลอง
5. ทักษะการสื่อความหมาย (Communicative Skills) ได้แก่ ทักษะการบรรยาย การอภิปราย การเขียนรายงาน การวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนความสามารถในการสื่อสารกับผู้อื่นได้ด้วยความเข้าใจ

Kluslan และ Stone (1968, p.229) ได้กล่าวเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า คือ การปฏิบัติการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Operations) ซึ่งประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation)
2. ทักษะการวัด (Measurement)
3. ทักษะการทดลอง (Experimentation)
4. ทักษะการบรรยาย (Description)
5. ทักษะการลงข้อสรุปทั่วไป (Generalization)

6. ทักษะการคิดเหตุผลเชิงอนุมาน (Deduction)

Klopfer (1971, pp.568-573) ให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้น ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การสังเกตและการวัด เป็นขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา
- ขั้นที่ 2 การมองเห็นปัญหาและแนวทางในการหาคำตอบซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน การวางแผนการทดลอง และทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
- ขั้นที่ 3 การแปลผลจากข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลองมาหาความสัมพันธ์และแปลความหมาย เพื่อสรุปเป็นกฎ หลักการหรือโมเดล
- ขั้นที่ 4 การสร้างและตรวจสอบทฤษฎีที่สร้าง เพื่ออธิบายปรากฏการณ์หรือสาเหตุของปัญหานั้น ๆ

Okey และ Fiel (1973, pp. 1-10) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญไว้ 10 ประการคือ

1. การกำหนดตัวแปร (Identifying Variables) คือ ความสามารถที่จะบอกได้ว่าอะไรเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) และอะไรเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable)
2. การสร้างตารางข้อมูล (Constructing a Table of Data) คือ ความสามารถในการสร้างตารางข้อมูลจากการทดลองได้อย่างถูกต้อง ในการสร้างตารางข้อมูลนั้นส่วนมากนิยมเริ่มต้นด้วยตัวแปรอิสระ แล้วต่อมาจึงเป็นตัวแปรตามและนิยมจัดเรียงลำดับตัวเลขจากค่าน้อยไปหาค่ามาก
3. การเขียนกราฟ (Constructing a Graph) คือ ความสามารถในการเขียนกราฟจากคำอธิบายหรือจากตารางข้อมูลหรือจากการทดลอง ซึ่งในการเขียนกราฟนิยมให้ตัวแปรอิสระอยู่บนแกน X และตัวแปรตามอยู่บนแกน Y
4. การอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ (Describing Relationship Between Variables) คือ ความสามารถในการลากเส้นที่เหมาะสมที่สุด (Best-fitline) บนกราฟและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากกราฟที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

5. การรวบรวมและจัดกระทำกับข้อมูล (Acquiring and Processing Your Own Data) คือ ความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง แล้วนำมาเขียนกราฟเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในการทดลอง

6. การวิเคราะห์กระบวนการทดลอง (Analyzing Investigations) คือ ความสามารถในการกำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการทดลอง การบ่งชี้สมมติฐานที่จะทดสอบ เมื่อได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองนั้น

7. การตั้งสมมติฐาน (Constructing Hypothesis) คือ ความสามารถในการตั้งสมมติฐานเมื่อกำหนดปัญหาได้ หรือความสามารถในการคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรอิสระ

8. การให้นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรต่าง ๆ (Defining Variables Operationally) คือ ความสามารถในการให้ความหมายหรือกำหนดขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ ได้นั้นคือ การกำหนดลงไปว่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในการทดลองนั้นจะสามารถวัดและทดสอบได้อย่างไร

9. การออกแบบการทดลอง (Designing Investigations) คือความสามารถในการออกแบบการทดลองได้เมื่อกำหนดสมมติฐานมาให้ ในการออกแบบการทดลองประกอบด้วย

9.1 การให้นิยามปฏิบัติการของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

9.2 การกำหนดและควบคุมตัวแปรภายนอก

9.3 การเลือกวัดค่าต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ

10. การทดลอง (Experimenting) คือ ความสามารถในการตั้งสมมติฐานของการทดลองและดำเนินการทดลองตามแบบ เพื่อรวบรวมข้อมูลนำไปใช้ในการพิสูจน์สมมติฐานของปัญหาที่กำหนดให้

พจน์ สะเพียรชัย (2517, หน้า 49-51) ได้กล่าวเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าคือ พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึงความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งหลายเป็นทางผ่านของความรู้รวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ

2. ทักษะการวัด หมายถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือเพื่อหาความรู้หรือข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพถูกต้อง และเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับการทดลอง ตลอดจนรู้จักรักษาเครื่องมือ

ที่ใช้แล้วให้อยู่ในสภาพที่ดี รู้จักใช้เครื่องมืออย่างระมัดระวังและคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ

3. ทักษะการบันทึกข้อมูลและการสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถในการบันทึกผลการสังเกตและการทดลองด้วยความคล่องแคล่ว ตลอดจนสามารถถ่ายทอดข้อมูลให้มีความหมายหรือวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อแปลความหมายให้ชัดเจนแจ่มแจ้ง โดยปราศจากอคติ

4. ทักษะการจัดกระทำกับข้อมูล หมายถึงความสามารถที่จะนำเอาข้อมูลที่จดบันทึกไว้มารวบรวมเป็นระบบ เพื่อให้มีความหมายและง่ายแก่การเข้าใจ เช่น จัดหมวดหมู่ของข้อมูลในรูปของกราฟต่าง ๆ และแผนภูมิ ฯลฯ

5. ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึงความสามารถในการตีความขยายความและสรุปผลจากข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วให้เป็นภาษาที่รัดกุม ถูกต้อง ไม่คลุมเครือ

6. ทักษะการสร้างสมมติฐาน หมายถึงความสามารถในการใช้ความรู้ความคิดเดิมเพื่อเดาคำตอบของปัญหาที่ต้องการจะทดลองหรือพิสูจน์โดยการค้นคว้าทดลอง

7. ทักษะการออกแบบแผนและดำเนินการทดลอง หมายถึงความสามารถในการวางแผนการทดลองและควบคุมการทดลองได้อย่างเหมาะสม เลือกแบบแผนการทดลองได้เหมาะสมประหยัดเวลา กำลังเงินทอง ง่ายและสะดวกในการนำไปปฏิบัติ

8. ทักษะการคิดคำนวณ หมายถึงความสามารถในการคิดคำนวณหรือวิเคราะห์ความหมายของจำนวนต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาในการทดลอง

9. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ หมายถึงความสามารถที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ รูปร่าง ขนาด ทิศทาง ระยะทาง พื้นที่ และเวลา เป็นต้น

ละเอียด ธีระอนันต์ (2525, หน้า 5-6) กล่าวไว้สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึงวิธีการหรือกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยทักษะ ดังนี้

1. การจัดกระทำกับข้อมูล หมายถึงการนำข้อมูลต่างๆ มาจัดระบบเสียใหม่ เพื่อให้มีความหมายหรือความสัมพันธ์กันมากขึ้น และง่ายต่อการเข้าใจหรือง่ายต่อการแปลความหมายในขั้นต่อไป อาจเป็นการถ่ายทอดข้อมูลดิบเป็นกราฟ ตารางหรือแผนภูมิ เป็นต้น

2. การแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป หมายถึงความสามารถในการตีความแล้วสรุปจากข้อมูลให้เป็นภาษาที่รัดกุม ถูกต้องสมเหตุสมผล ไม่คลุมเครือ

3. การสร้างสมมติฐาน หมายถึงการใช้ความรู้ความคิดเดิม เพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาที่ต้องการจะทดลอง หรือคาดคะเนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล

4. การออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลอง หมายถึงการวางแผนหรือเลือกแบบการทดลองและควบคุมการทดลองได้อย่างเหมาะสม เพื่อพิสูจน์สมมติฐานหรือตอบปัญหาต่าง ๆ

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ทบวงมหาวิทยาลัย (2525, หน้า 58-59) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าทดลอง เพื่อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา
6. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
7. ทักษะการสื่อความหมาย
8. ทักษะการทำนาย
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะการให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526, หน้า 1-64) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงได้เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 13 ทักษะ ดังนี้

1. การสังเกต (Observation) หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณ หรือข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สังเกตโดยไม่ได้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะแล้ว ประกอบด้วยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ และบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด (Measurement) หมายถึงการเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัด รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือเลือกหน่วยกลางได้เหมาะสมกับสิ่งที่ใช้วัด เลือกเครื่องมือเหมาะสมกับสิ่งที่วัด วัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร และน้ำหนัก ฯลฯ ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง

3. การจำแนกประเภท (Classification) หมายถึงการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว ได้แก่ การแบ่งพวกของสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ สามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์ของตนเอง พร้อมกับบอกได้ว่าผู้อื่นแบ่งพวกสิ่งของนั้นโดยใช้เกณฑ์อะไร

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/Time Relationship)

สเปสวัตถุ หมายถึง ที่ว่างในอากาศที่ถูกวัตถุแทนที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุ โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ สามารถวาดภาพ 2 มิติจากวัตถุหรือภาพ 3 มิติได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ การบอกตำแหน่งเปลี่ยนขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ สามารถวาดรูป 2 มิติจากรูป 3 มิติที่กำหนดให้ หรือวาดรูป 3 มิติ จากรูป 2 มิติที่กำหนดให้ได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้ บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและเงาในกระจกว่าเป็นซ้ายเป็นขวาของกันและกันอย่างไร บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา

5. การคำนวณ (Using Number) หมายถึงการนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หหาร หรือการหาค่าเฉลี่ย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง เช่น ใช้ตัวเลขแทนจำนวนในการนับได้ ตัดสินได้ว่าวัตถุในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน เป็นต้น การคำนวณ เช่น บอกวิธีคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณได้อย่างถูกต้อง การหาค่าเฉลี่ย เช่น การบอกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

6. การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะได้แก่ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่รูปแบบใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น โดยจะต้องรู้จักเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลในการนำเสนอข้อมูลและในการเลือกแบบเสนอข้อมูลนั้น

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึงการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลหรือการอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การอธิบาย หรือสรุปโดยทั่วไปเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (Prediction) หมายถึงการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าของเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งทำได้สองแบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การทำนายผลของข้อมูลที่มีอยู่ การทำนายผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือสามารถใช้ข้อสรุปจากการทดลองที่ได้ทำมาแล้วหรือใช้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ ใช้หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่ได้เป็นที่ยอมรับแล้วมาคาดคะเนคำตอบในเรื่องที่ยังไม่ได้ทำการทดลองหรือเรื่องที่ยังไม่เกิดขึ้นได้

9. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึงการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน ซึ่งคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านี้ เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งขึ้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ สามารถสรุป คาดคะเนคำตอบของการทดลองล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิม สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operationally Defining) หมายถึงการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ สามารถกำหนดความหมายหรือขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ เพื่อจะสามารถควบคุมทำการวัดหรือทดสอบได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึงการชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการตั้งสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น หมายถึงสิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึงสิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม หมายถึงสิ่งอื่นๆนอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือสามารถชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้ถูกต้อง

12. การทดลอง (Experimenting) หมายถึงกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ขั้น คือ

การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือจริง

การปฏิบัติการทดลอง หมายถึงการลงมือปฏิบัติจริงและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

การบันทึกผลการทดลอง หมายถึงการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจได้มาจากการสังเกต การวัดได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องในรูปของตารางหรือกราฟ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ

1. ออกแบบการทดลองโดยกำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรที่ถูควบคุม

2. เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้อย่างเหมาะสม

3. ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้

4. ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง

5. สังเกตการทดลองโดยละเอียด โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าและไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกต

6. จัดกระทำข้อมูลที่สังเกตได้และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล

7. บรรยายลักษณะสมบัติและบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องและสรุปความถูกต้องตามสมมติฐานได้

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึงการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ในการตีความหมายข้อมูลบางครั้งต้องอาศัยทักษะอื่น ๆ ช่วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึงการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คืออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือข้อมูลที่ได้จากการทดลองบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้ถูกต้อง

จะเห็นได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้กล่าวมานั้น แม้นักวิชาการจะแบ่งองค์ประกอบหรือขั้นตอนที่แตกต่างกัน แต่ก็พอที่จะสรุปถึงองค์ประกอบโดยทั่วไปของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมได้ดังนี้คือ การสังเกต การวัด การทดลอง การรวบรวมและการจัดกระทำข้อมูล การบรรยาย การแปลผลจากข้อมูลและการลงข้อสรุปจากข้อมูล เนื่องจากมีผู้แบ่งองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้หลากหลาย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงยึดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทางที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดแบ่งไว้เป็นทักษะที่ใช้ฝึกให้นักเรียน เพราะเห็นว่าเป็นการจัดจำแนกได้อย่างชัดเจนและครอบคลุมทุกทักษะ ซึ่งแบ่งออกไว้เป็น 13 ทักษะ โดยผู้วิจัยได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงทักษะทางปัญญาที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ ค้นคว้าและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 13 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และ ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

2. ทักษะการวัด หมายถึงการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และรวมไปถึงเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในการวัด

3. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึงการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในประสบการณ์ต่างๆ ออกเป็นพวกๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ อย่างใดอย่างหนึ่ง

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้ว สเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุหนึ่งกับสเปสของอีกวัตถุหนึ่ง ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่น้ำกระเจกเงาว่าเป็นซ้าย เป็นขวาของกันและกันอย่างไร

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

5. ทักษะการคำนวณ หมายถึงการนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึงการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดและการทดลอง หรือจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น แล้วนำมาเสนอหรือแสดงให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ดียิ่งขึ้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึงการอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึงการสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ในเรื่องนั้นมาช่วยในการสรุป

9. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดตัวแปร หมายถึงการบ่งชี้ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร หมายถึงการควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องแต่ยังไม่ต้องการศึกษา

10. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม กฎ หลักการ ทฤษฎีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร หมายถึงการกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรหรือคำต่าง ๆ ให้สามารถทำการทดลองได้เป็นที่เข้าใจตรงกัน

12. ทักษะการทดลอง หมายถึงการทดสอบสมมติฐานซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง การรวบรวมจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายและลงข้อสรุป

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูล หมายถึงการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

การลงข้อสรุป หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แนวคิดในการสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งวิทยาการในชุมชน ผู้วิจัยได้นำแนวทางมาจากการสร้างแบบฝึก ในที่นี้จะขอกล่าวถึงแบบฝึกดังต่อไปนี้

ความหมายของแบบฝึก

วรสุดา บุญยไวยโรจน์ (อ้างใน สุรีพร ภูณนา ,2541) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกว่า “เป็นสื่อกลางที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจและฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่ถูกต้องและเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องบ่งชี้ให้ครูทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด”

ชาญชัย ภวิตรังสิมาและเชิดวิทย์ ฤทธิประศาสน์ (2523) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกว่า “เป็นการจัดสภาพการณ์เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นกิจกรรมที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับการเรียนการสอน”

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่าแบบฝึกเป็นสื่อกลางที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ฝึกให้นักเรียนเกิดแนวคิดและทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักจิตวิทยาพื้นฐานที่เกี่ยวกับแบบฝึก

Bennett (1969, อ้างใน พรณธิกา อ่อนแสง, 2532) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกที่ดีไว้ สรุปได้ดังนี้

1. ควรมีข้อเสนอแนะการใช้
2. ควรมีคำหรือข้อความให้อย่างจำกัดและให้ฝึกอย่างเสรี
3. คำสั่งหรือตัวอย่างไม่ควรยาวเกินไปและไม่ยากแก่การเข้าใจ
4. ถ้าต้องการให้ฝึกเอง แบบฝึกนั้นควรมีหลายรูปแบบและให้ความหมายแก่

ผู้ฝึก

5. ควรใช้จิตวิทยาและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน
6. ควรสร้างขึ้นเพื่อฝึกสิ่งที่จะสอนและเกี่ยวข้องกับนักเรียน
7. คำพูดหรือเนื้อหาควรเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเป็นสิ่งที่นักเรียนพบเห็น

อยู่แล้ว

8. สิ่งที่ฝึกแต่ละครั้งควรเป็นบทฝึกสั้นๆ และเข้าใจง่าย ไม่น่าเบื่อ และที่สำคัญจะต้องช่วยผู้ให้เด็กสนใจอยากฝึก

สุจริต เพียรชอบและส่ายใจ อินทรมพรรย์ (2523) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกไว้พอจะสรุปได้ว่า ต้องยึดหลักการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของ Thorndike เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) ซึ่งกล่าวว่าสิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกจะมีความคล่องแคล่วและสามารถทำได้ดี ในทางตรงข้ามสิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดี
2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถและความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างชุดฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไปและควรมีชุดฝึกหลาย ๆ ชุด
3. การจูงใจผู้เรียนโดยการจัดชุดฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกแล้วช่วยยั่วยุให้อยากฝึกต่อไป
4. ใช้แบบฝึกสั้น ๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

Halress (1964) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้สรุปได้ว่าจะต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียนและสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยาในการเร้าและตอบสนองดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลายๆ ชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่จัดขึ้นนี้ต้องให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่าแต่ละข้อต้องการให้นักเรียนทำอะไร
3. ให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบฝึกหัดแต่ละชนิดแต่ละรูปแบบว่ามีวิธีการตอบอย่างไร
4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสตอบ สอนของสิ่งเร้าดังกล่าวด้วยการแสดงออกทางความสามารถและความเข้าใจลงแบบฝึก
5. ให้นักเรียนได้มีโอกาสนำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงเป้าหมายที่สุด

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในด้านต่างๆ ด้วย เช่น หลักจิตวิทยาในการเร้าและตอบสนอง การจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล กฎการเรียนรู้และหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ เป็นต้น

หลักการสร้างแบบฝึก

หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา(2529) ได้เสนอหลักในการสร้างแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองสรุปได้ดังนี้

1. หลักในการสร้างบทเรียนประกอบด้วย
 - 1.1 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์นั้น
 - 1.2 จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก
2. หลักในการสร้างแบบฝึกประกอบด้วย
 - 2.1 ให้มีคำชี้แจงง่าย และสั้น เพื่อให้เด็กเข้าใจได้ง่าย
 - 2.2 เรียงลำดับขั้นตอนของแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อให้เด็กมีกำลังใจทำ
 - 2.3 จัดทำแบบฝึกหัดให้น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

2.4 ครูควรพิจารณาแบบฝึกหัดด้วยความละเอียด อย่าให้มีข้อผิดพลาดได้

2.5 ควรมีแบบฝึกหัดให้มีจำนวนมากเพื่อให้ นักเรียนได้เลือกทำตามความสามารถ

Butts (1974, อ้างใน ชูติมา วัฒนศิริ, 2535, หน้า 28) เสนอหลักการสร้างแบบฝึกหัดสรุปได้ดังนี้

1. ต้องกำหนดโครงสร้างของแบบฝึกไว้คร่าว ๆ ก่อนที่จะเขียนรายละเอียด
2. ศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน
4. แจกแจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นกิจกรรมย่อยโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. จัดให้มีการประเมินผลทั้งก่อนและ/หรือหลังเรียน

จากหลักการสร้างแบบฝึกสรุปได้ว่า ในการสร้างแบบฝึกนั้น มีหลักการในการสร้างอย่างมีขั้นตอนโดยจะต้องมีการกำหนดโครงสร้างของแบบฝึก ศึกษาจุดประสงค์ จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยนักเรียน กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในแต่ละกิจกรรม กำหนดเวลาให้เหมาะสม การเรียงลำดับแบบฝึกควรเริ่มจากแบบฝึกง่ายไปหายาก รวมทั้งต้องจัดให้มีการประเมินผลทั้งก่อนและ/หรือหลังเรียนด้วย

หลักในการนำแบบฝึกมาใช้ในการเรียนการสอน

Butts (1974, อ้างใน ชูติมา วัฒนศิริ, 2535, หน้า 30) ได้เสนอแนะหลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน พอจะสรุปได้ดังนี้

1. อ่านและศึกษาจุดประสงค์ให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมในแบบฝึกดูว่าทำได้หรือไม่
3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมของแบบฝึกว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนการสอนว่า สอดคล้องกัน หรือไม่

5. แบบฝึกนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

6. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในการฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่

7. พิจารณาเวลาที่ใช้ในการฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่

8. อภิปรายร่วมกันกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกแล้ว เพื่อศึกษาปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่

จากหลักในการนำแบบฝึกมาใช้ในการเรียนการสอนจะเห็นได้ว่า ก่อนที่ครูผู้สอน จะนำแบบฝึกมาใช้จะต้องมีการศึกษาจุดประสงค์ก่อน จากนั้นก็ต้องมีการพิจารณาเนื้อหาและ ความเหมาะสมของกิจกรรม ความเหมาะสมกับนักเรียน มีการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรม กำหนดเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมและจะต้องอภิปรายร่วมกันกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียน ได้ทำแบบฝึกแล้วเพื่อสังเกตการตอบสนองของนักเรียน

จากหลักจิตวิทยาพื้นฐานที่เกี่ยวกับแบบฝึก หลักการสร้างแบบฝึกและหลักในการนำ แบบฝึกมาใช้ในการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกจะต้องอาศัย หลักการเรียนทางจิตวิทยาในหลายๆด้าน เช่น กฎแห่งการฝึก กฎแห่งการเรียนรู้ ความแตกต่างระหว่าง บุคคล การจูงใจ แบบฝึกหัด กฎแห่งผล เป็นต้น ลักษณะของชุดฝึกก็ต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับ นักเรียน สร้างโดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก สร้างแบบฝึกหัดอย่างมีลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก น่าสนใจและท้าทายให้ได้ก่อกายแสดง ความสามารถในการนำชุดฝึกมาใช้ในการเรียนการสอนก็ต้องมีการศึกษาจุดประสงค์ให้เข้าใจ มีการ พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกัน เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับ กิจกรรม มีการอภิปรายร่วมกันกับนักเรียน เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการเกี่ยวกับแบบฝึกดังกล่าว มาใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งวิทยาการในชุมชน

ลักษณะชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2532) ได้กล่าวเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พอสรุปได้ว่า ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จัดทำขึ้นเพื่อนำไปใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ซึ่งในแต่ละชุดฝึกจะทำการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดฝึกละ 1 ทักษะรวมทั้งหมด 13 ทักษะ แต่ละชุดฝึกมีส่วนประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1. ชื่อทักษะ เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก โดยเริ่มตั้งแต่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จนกระทั่งถึงทักษะกระบวนการขั้นสูงรวมทั้งหมด 13 ทักษะ

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของการจัดกิจกรรมและอธิบายหลักหรือแนวทางในการฝึกทักษะแต่ละทักษะ โดยเน้นให้เห็นภาพอย่างกว้างๆ ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ผู้สอนได้เห็นภาพของการจัดกิจกรรมอย่างคร่าวๆ และยังมีประโยชน์สำหรับผู้สอนที่จะได้ทราบว่ากิจกรรมนั้นมีลักษณะตรงตามจุดประสงค์หรือไม่

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของทักษะนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 2 ประเภท คือ

3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นสิ่งที่บอกถึงจุดมุ่งหมายปลายทาง หรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามทักษะนั้นๆ

3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้แจงให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนดโดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของทักษะนั้น เป็นการอธิบายให้ผู้สอนทราบว่าอะไรเป็นสาระสำคัญที่ผู้เรียนควรจะได้รับและเข้าใจจากการเรียนตามทักษะนั้น ซึ่งสาระสำคัญนี้ควรจะได้รับ การย้ำและเน้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่า จะต้องเตรียมอะไรล่วงหน้า

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด แต่อย่างไรก็ตามครูอาจจำเป็นต้องยืดหยุ่นเวลาตามความจำเป็นหากนักเรียนมีความพร้อมมาก การใช้เวลาอาจลดลง หากนักเรียนมีความพร้อมน้อยก็อาจใช้เวลาเพิ่ม

7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในแต่ละทักษะอาจมีกิจกรรมเดียวหรือหลายกิจกรรม วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน โดยมีการกำหนดเวลาที่ใช้ สื่อ และขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในแต่ละกิจกรรม

8. การประเมินผล ในส่วนนี้จะเป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากจบบทเรียนของแต่ละทักษะว่ามีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนหรือฝึกไปเพียงใด โดยแบบทดสอบที่ใช้ได้พัฒนาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แนวคิด และเนื้อหาที่ตั้งไว้

9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้แก่ผู้สอน ซึ่งประกอบด้วยคำเฉลยของแบบทดสอบ คำเฉลยของแบบฝึกทักษะ ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะในกิจกรรมนั้นๆ และข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอนเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

จากลักษณะของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสรุปเกี่ยวกับลักษณะของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ว่าชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละชุดมีส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ 1. ชื่อทักษะ 2. คำชี้แจง 3. จุดมุ่งหมาย 4. แนวคิด 5. สื่อ 6. เวลาที่ใช้ 7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม 8. การประเมินผล และ 9. ภาคผนวก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งวิทยาการในชุมชนโดยใช้หลักในการสร้างแบบฝึก ร่วมกับการพิจารณาลักษณะของชุดฝึกทักษะของวรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และได้ให้นิยามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งวิทยาการในชุมชนไว้ว่า หมายถึงชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ชุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแต่ละชุดฝึกทักษะมีส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ 1. ชื่อทักษะ 2. คำชี้แจง 3. จุดมุ่งหมาย 4. แนวคิด 5. เวลาที่ใช้ 6. สื่อ 7. แหล่งวิทยาการที่ใช้ 8. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม 9. การประเมินผล และ 10. ภาคผนวก โดยแหล่งวิทยาการที่ใช้ในแต่ละชุดฝึกได้แก่ แหล่งวิทยาการในชุมชนในเขตบริการการศึกษาของโรงเรียนบ้านขุนแม่รวม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

การขยายโอกาสทางการศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษา

เกี่ยวกับการขยายโอกาสทางการศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2535, หน้า 14) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า กระทรวงศึกษาธิการได้มีโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาให้มากขึ้น แต่ก็ยังมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ได้เรียนต่ออีกเป็นจำนวนมาก รัฐบาลได้ให้ความสำคัญต่อการขยายการศึกษาภาคบังคับให้แก่ประชาชนโดยทั่วไป จึงได้กำหนดนโยบายด้านการขยายโอกาสทางการศึกษา เพื่อยกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นอย่างต่ำ และได้มีมติเกี่ยวกับการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไว้ดังนี้

1. เห็นชอบให้สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติดำเนินการโครงการนำร่องขยายโอกาสทางการศึกษาต่อไปอีก 3 ปี โดยให้ดำเนินการในพื้นที่ที่มีอัตราการเรียนต่อค่อนข้างต่ำ และจัดการศึกษาแบบให้เปล่าเพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้ปกครองส่งบุตรหลานเข้าเรียนต่อเพิ่มมากขึ้น
2. เห็นชอบให้สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติดำเนินการขยายโอกาสทางการศึกษากระจายออกไปให้ทั่วถึง โดยมีเงื่อนไขให้คำนึงถึงความพร้อมของบุคลากร อาคารสถานที่ สภาพชุมชน ซึ่งเป็นที่ตั้งของโรงเรียนควบคู่กับความจำเป็นและความต้องการของท้องถิ่นร่วมกัน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2535 ข, หน้า 1) ได้กำหนดหลักการและจุดเน้นในการดำเนินงานของการขยายโอกาสทางการศึกษาไว้ดังนี้

หลักการในการดำเนินงาน

1. จัดการศึกษาในลักษณะให้เปล่าและไม่บังคับ
2. สนองผู้เรียนที่ต้องการเรียนต่อจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. ขยายโอกาสทางการศึกษาในชนบทให้มากเป็นพิเศษ
4. จัดการศึกษาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
5. ในระยะแรกจัดดำเนินการในโรงเรียนที่มีความพร้อมต่อการจัดการเรียนการสอน

จุดเน้นในการดำเนินงาน

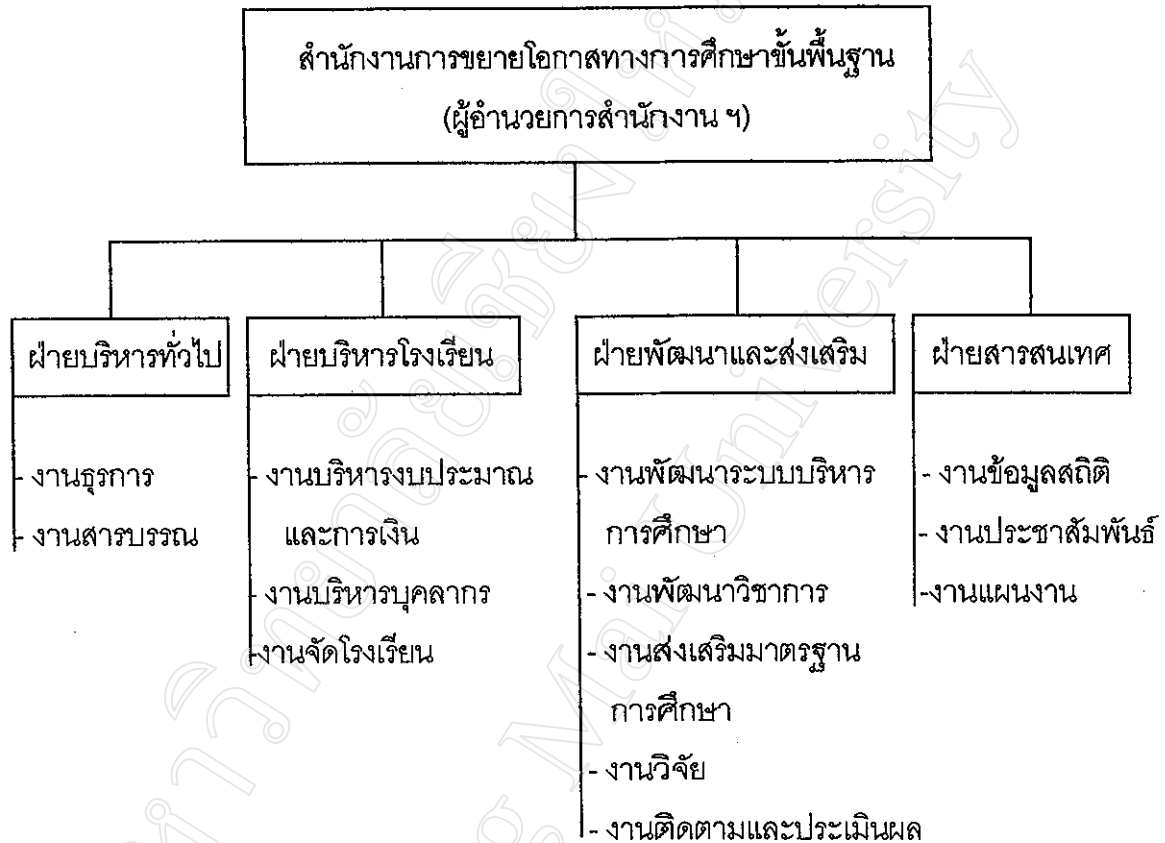
1. มุ่งจัดการศึกษาให้นักเรียนที่ไม่ได้เข้าเรียนต่อมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดอื่นที่อยู่ห่างไกลในชนบท

2. การเรียนการสอนเน้นการฝึกด้านทักษะพื้นฐานเพื่อประกอบอาชีพ และเมื่อนักเรียนจบแล้ว สามารถเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพที่สามารถพึ่งตนเองได้ ตลอดจนใช้แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเป็นพลเมืองดีในสังคม ตลอดจนมีคุณธรรม รักและต้องการพัฒนาท้องถิ่นของตนเองได้

ก้อ สวัสดิพานิชย์ (2535) ได้เสนอให้มีการยกเลิกโครงการนาร่องขยายโอกาสทางการศึกษาภาคบังคับสรุปได้ว่า ให้ยกเลิกโครงการนาร่องขยายโอกาสทางการศึกษาภาคบังคับ โดยเปลี่ยนรูปเป็นโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างสมบูรณ์ โดยจัดองค์การสำนักงานการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานและให้มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังแผนภูมิต่อไปนี้

แผนภูมิ องค์การสำนักงานการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน



จากโครงการการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานดังกล่าวมา สรุปได้ว่า รัฐบาลได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาระดับภาคบังคับแก่ประชาชนทั่วไป จึงได้จัดให้มีโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาให้มากขึ้น และได้กำหนดนโยบายด้านการขยายโอกาสทางการศึกษาเพื่อยกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการจัดการเรียนการสอนจะเน้นการฝึกด้านทักษะพื้นฐานเพื่อประกอบอาชีพ ทั้งนี้เพื่อสนองต่อผู้เรียนที่ต้องการเรียนต่อจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเน้นในชนบทมากเป็นพิเศษ ทั้งนี้การดำเนินงานจะเป็นไปในรูปแบบขององค์การสำนักงานการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมีการแบ่งงานรับผิดชอบเป็นฝ่ายต่างๆ คือฝ่ายบริหารทั่วไป ฝ่ายบริหารโรงเรียน ฝ่ายพัฒนาและส่งเสริม และฝ่ายสารสนเทศ ตามลำดับ

องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
 สุมณ อมรวิวัฒน์ (2535) ได้เสนอไว้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการศึกษา
 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษามี 3 ส่วน คือ

1. องค์ประกอบทางด้านปัจจัย ได้แก่
 - 1.1 หลักสูตร
 - 1.2 บุคลากร
 - 1.3 สื่อการเรียนการสอน
 - 1.4 อาคารสถานที่
 - 1.5 งบประมาณ
2. องค์ประกอบด้านกระบวนการ ได้แก่
 - 2.1 การบริหารหลักสูตร
 - 2.2 การจัดการเรียนการสอน
 - 2.3 การวัดผลและประเมินผล
3. องค์ประกอบด้านผลผลิต ได้แก่
 - 3.1 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา
 - 3.2 คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

จากองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
 จะเห็นได้ว่ามีองค์ประกอบหลักอยู่ 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัย ด้านกระบวนการและด้านผลผลิต ซึ่งใน
 แต่ละองค์ประกอบหลักก็จะประกอบด้วยส่วนสำคัญย่อยที่แตกต่างกัน

ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาส ทางการศึกษา

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2536 ,หน้า 22) กล่าวถึงปัญหาและอุปสรรคในการจัด
 การเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สรุปได้จากการศึกษาถึงปัญหาและ
 อุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ทั้งสังกัดสำนักงาน
 คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติและกรมสามัญศึกษา พบว่ามีปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น
 ดังนี้

1. โรงเรียนส่วนใหญ่มีครูไม่พอ โดยเฉพาะครูวิชาเอกต่างๆ หรือครูที่มีความรู้เฉพาะสาขาวิชา
 2. ครูในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาบางคนขาดขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน เนื่องจากการขาดแคลนในด้านต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่มีความพร้อมจึงเกิดการท้อแท้ในการสอน
 3. ครูในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา มักจะขอย้ายอยู่เป็นประจำทำให้ขาดครู
 4. อาคารเรียนและอาคารประกอบไม่พอ เนื่องจากได้รับงบประมาณจัดสรรน้อยและบางโรงเรียนไม่มีสนามกีฬาสำหรับใช้สอนในวิชาบาสเก็ตบอลและวอลเลย์บอล
 5. โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาบางโรงเรียนมีโต๊ะ เก้าอี้ไม่เพียงพอ และในระดับมัธยมจำเป็นต้องใช้โต๊ะ เก้าอี้ ที่มีขนาดแตกต่างจากระดับประถมศึกษา ดังนั้นจึงใช้แทนกันไม่ได้
 6. โรงเรียนส่วนใหญ่มีครุภัณฑ์ไม่พอและครุภัณฑ์บางรายการที่ได้รับจัดสรรไม่ตรงกับความต้องการของโรงเรียน
 7. โรงเรียนบางโรงเรียนได้รับหนังสือเรียนล่าช้า และไม่ทันเปิดภาคเรียน
 8. โรงเรียนส่วนใหญ่มีวัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอ เช่น อุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์เกี่ยวกับงานเกษตร เป็นต้น
- กระทรวงศึกษาธิการ (2539) ได้สรุปปัญหาและอุปสรรคการดำเนินงานของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาไว้ในรายงานของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2538 ดังนี้
1. ขาดแคลนอัตรากำลังครูสาขาวิชาเฉพาะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พลศึกษา การงานและพื้นฐานอาชีพ
 2. ขาดงบประมาณสนับสนุนโรงเรียนที่เปิดทำการสอนที่อยู่ในเขตชนบท ประชาชนยากจน แต่ได้รับงบประมาณน้อยกว่าโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาในระดับเดียวกัน ทั้งที่เปิดทำการสอน จัดกิจกรรมการสอน หลักสูตร และการวัดผลเช่นเดียวกัน
 3. ครูผู้สอนต้องทำงานหนัก ขาดขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงาน
 4. ขาดสื่อการสอนที่เป็นนวัตกรรมใหม่ ๆ
 5. ขาดหนังสือประเภทหนังสือประกอบเพื่อเสริมความรู้ใหม่ ๆ

สุพัตร ใจฟู (2540, หน้า 100) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัญหาในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ ส่วนหนึ่งพบว่า เกิดปัญหาด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ปัญหาด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการนำหลักสูตร ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533 ไปใช้ ปัญหาที่ครูผู้สอนพบคือ ขาดความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์ ไม่มีความเข้าใจในเรื่องทักษะกระบวนการและขาดเอกสารประกอบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ

2. ปัญหาด้านการทำความเข้าใจในเรื่องทักษะกระบวนการ ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีความสนใจมาก ไม่มีเวลาศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการ เอกสารคู่มือเกี่ยวกับทักษะกระบวนการมีไม่เพียงพอและเขียนไม่ชัดเจน อ่านเข้าใจยาก

3. ปัญหาด้านการจัดทำแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ พบว่าครูผู้สอนขาดการแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการทำแผนการสอน ขาดเอกสารคู่มือในการจัดทำแผนการสอน

4. ปัญหาด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน พบว่าปัญหาที่ครูผู้สอนประสบคือ ขาดงบประมาณในการจัดหาสื่อ สื่อที่มีอยู่ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ และสื่อส่วนใหญ่จัดทำเพื่อผู้เรียนทั่วประเทศ ทำให้ไม่สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น

5. ปัญหาด้านการวัดผลและประเมินผล ปัญหาที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่พบคือเกณฑ์การวัดไม่เหมาะสมกับสภาพจริงของผู้เรียน และไม่สามารถวัดผลและประเมินผลได้อย่างสม่ำเสมอ

จากปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จะเห็นว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับการขาดสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอน ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรและปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับด้านงบประมาณ รวมไปถึงการวัดผลและประเมินผลอีกด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เน้นการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ ซึ่งได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยทำการศึกษาในโรงเรียนบ้านขุนแม่รวม อำเภอมะเข่ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา และได้ให้นิยามของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาว่า หมายถึง โรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอมะเข่ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งได้แก่โรงเรียนบ้านขุนแม่รวม อำเภอมะเข่ จังหวัดเชียงใหม่

แหล่งวิทยาการในชุมชน

ความหมายของแหล่งวิทยาการในชุมชน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแหล่งวิทยาการในชุมชนไว้ดังนี้

สมหญิง กลั่นศิริ (2523, หน้า 86) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “แหล่งชุมชนหมายถึง แหล่งความรู้ที่มีอยู่ในชุมชน เป็นสิ่งที่มีค่าทางการศึกษาอยู่ในขอบเขตความสามารถที่ทางโรงเรียนจะ ใช้ประโยชน์ประกอบการเรียน”

ศรีเพชร เสมศิริ (2526, หน้า 9) ได้ให้ความหมายว่า “แหล่งวิชาการชุมชน หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่มีตามธรรมชาติ หรือมนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่มีคุณค่าทางการศึกษาและ เกิดประสบการณ์อันก่อให้เกิดความรู้ที่มีคุณค่าต่อวิชาวิทยาศาสตร์”

สุวัฒน์ มุทเมธา (2524, หน้า 66) และ นิยม ชูชื่น (2526, หน้า 11) ได้ให้ความหมาย ของทรัพยากรชุมชนในทำนองเดียวกันสรุปได้ว่า ทรัพยากรชุมชน หมายถึงอะไรก็ได้ อาจเป็นสิ่งมีชีวิต หรือไม่มีชีวิต อาจเป็นธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น ถ้าสิ่งเหล่านั้นมีอยู่ในชุมชนนอกบริเวณโรงเรียน และโรงเรียนสามารถนำสิ่งเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาได้

นิพนธ์ ศุขปริดี (2518, หน้า 69) และ ลัดดา ศุขปริดี (2523, หน้า 80) ได้ให้ความหมาย ของแหล่งวิทยาการชุมชน สรุปได้ว่า แหล่งวิทยาการชุมชน หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่ในชุมชน ซึ่งครูหรือนักเรียนอาจนำมาใช้เป็นประโยชน์ทางการศึกษาได้ เช่น พิพิธภัณฑ์ สถานที่ทางราชการ โบราณสถาน โรงภาพยนตร์ สวนสัตว์ โรงงาน สวนครัว แม่น้ำลำธาร และบุคคลที่โรงเรียนอาจจะเชิญ มาเป็นวิทยากร หรือวิทยากรที่นักเรียนและครูออกไปสัมภาษณ์เยี่ยมเยียนเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา เช่น บุรุษไปรษณีย์ ตำรวจ ชาวสวน ชาวนา พ่อค้า หรือเจ้าหน้าที่ของทางราชการ เป็นต้น

Good (1959, p. 469) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “แหล่งวิทยาการชุมชน หมายถึงทุกอย่าง ที่อยู่ภายนอกโรงเรียนในชุมชน ซึ่งให้คุณค่าทางการศึกษาและอยู่ในขอบเขตที่โรงเรียนสามารถนำมา ใช้ประโยชน์ต่อการศึกษได้ เช่น พิพิธภัณฑ์ โรงละคร ศาล ห้องสมุด โรงงานอุตสาหกรรม อุทยาน สนามกีฬา เป็นต้น รวมทั้งบุคคลสำคัญและทรัพยากรมนุษย์อื่น ๆ”

วินัย จันทรวงศ์ (2526, หน้า 10) ได้ให้ความหมายว่า “แหล่งวิชาการชุมชน หมายถึงแหล่ง ที่ผู้เรียนได้พบกับเจ้าหน้าที่ สถานที่ หรือทุกสิ่งทุกอย่างที่มีคุณค่าทางการศึกษา สามารถนำมาใช้ ประโยชน์ประกอบการเรียนการสอนได้”

จากความหมายต่างๆ ที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ข้างต้นพอสรุปได้ว่า แหล่งวิทยาการในชุมชน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในชุมชนที่อยู่นอกโรงเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่มีคุณค่าทางการศึกษาและเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ อาจแยกออกได้เป็น 3 ประเภท คือหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน สภาพธรรมชาติและแหล่งวิทยาการที่เป็นตัวบุคคลที่ไม่เกินความสามารถที่ทางโรงเรียนจะนำมาใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการศึกษา

ประเภทของแหล่งวิทยาการในชุมชน

นักการศึกษาได้จำแนกประเภทของแหล่งวิทยาการในชุมชน ออกเป็นหลายประเภทดังนี้

Deighton (1971, pp.342-344) ได้จำแนกประเภทของแหล่งวิทยาการในชุมชนออกเป็น 8 ประเภทดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญ เช่น นักดนตรี จิตรกร ผู้ให้บริการ พ่อค้า นักธุรกิจ นายธนาคาร นักอุตสาหกรรม ช่างนา ผู้ประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมในครัวเรือน และบุคลากรในสถาบันการศึกษา
2. บิดา มารดา หรือผู้ปกครองนักเรียน
3. ตัวแทนของหน่วยงานต่างๆ เช่น ทางด้านสังคมสงเคราะห์ พลเรือน การทหาร และวัฒนธรรม
4. ตัวแทนจากองค์การธุรกิจและอุตสาหกรรม เช่น บุคลากรจากโรงงานอุตสาหกรรม การคมนาคม การเมือง การเกษตร ประกันภัย สถาบันการเงิน
5. ตัวแทนของรัฐ เช่น นายกเทศมนตรี เจ้าหน้าที่ตำรวจ พนักงานดับเพลิง
6. คณะกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น นักบริหารการศึกษา นักแนะแนว ครู
7. แหล่งธรรมชาติ เช่น พืช สัตว์ป่า หิน ดิน แร่ธาตุ
8. แหล่งที่มนุษย์ผลิตขึ้น เช่น อาคารสถานที่ เครื่องบิน รางรถไฟ ถนน รถยนต์ ห้องสมุด สุสาน อนุสาวรีย์ สัญลักษณ์ต่าง ๆ กระดานดำ โต๊ะ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ

Edgar (1958, p. 403) ได้แบ่งทรัพยากรชุมชนไว้ 3 ประเภทดังนี้

1. ปรากฏการณ์ทางกายภาพ เช่น ภูเขา ดิน ถนน โรงงาน โรงสีข้าว หนังสือ พิพิธภัณฑ์ อุปกรณ์ และสถานที่ซึ่งเราเข้าชมได้
2. สถาบันทางสังคม เช่น ครอบครัว พรรค ศาล กลุ่มคน คณะ และสโมสร

3. สิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น ระเบียบแบบแผน ความคิด ความเชื่อ จารีตประเพณี และทัศนคติ

วาสนา ชาวหา (2522, หน้า 93-94) ได้แบ่งประเภทของแหล่งวิชาการในชุมชนตามลักษณะของแหล่งวิชาเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. แหล่งวิชาที่เป็นบุคคล หมายถึงผู้ที่มีความรู้ความสามารถเป็นพิเศษในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและสามารถให้ความรู้แก่ผู้อื่นได้โดยตรง

2. แหล่งวิชาที่เป็นสถานที่ อาจเป็นสถานที่ที่มีขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ภูเขา น้ำตก ทะเล ฯลฯ หรือสถานที่ที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ โรงงาน โรงเรียน สวนสัตว์ ฯลฯ ซึ่งสามารถหาความรู้ได้จากสถานที่เหล่านี้

3. แหล่งวิชาการที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนแล้วสามารถทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น มีความหมายขึ้น

4. แหล่งวิชาที่เป็นกิจกรรม เช่น การละเล่นพื้นเมือง พิธีหรือประเพณีต่าง ๆ ในชุมชน
ประหยัด จิระวรพงศ์ (2520, หน้า 93-94) ได้กล่าวถึงประเภทต่าง ๆ ของแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ในชุมชนไว้ 5 ประเภทดังนี้ คือ

1. บุคคล ผู้ซึ่งมีความสามารถในด้านอาชีพต่าง ๆ ก็สามารถให้ความรู้ได้โดยตรง
2. สถานที่ในชุมชนจะมีสถานที่ตามธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ ป่าไม้ พืช และภูเขา ตลอดจนสถานที่ที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ โรงเรียน วัด สมาคม ห้างสมุด สวนสัตว์ และโรงงานก็สามารถออกไปหาความรู้ที่ต้องการได้

3. วัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ สิ่งของต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนได้อย่างมีความหมาย

4. เครื่องมือเครื่องใช้ ได้แก่ วัตถุที่ทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตสิ่งต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษ

5. กิจกรรมของชุมชน ได้แก่ การละเล่นพื้นเมือง งานประเพณี และพิธีต่างๆ สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากต่อการศึกษ

อุทัย บุญประเสริฐ (2526, หน้า 156-157) ได้แบ่งแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่นออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ทรัพยากรธรรมชาติ ประกอบด้วยสิ่งที่เป็นตามธรรมชาติ เช่น แสงแดด น้ำ อากาศ แผ่นดิน ที่ดิน ทะเล สัตว์ พืช ป่า ภูเขา แร่ธาตุต่าง ๆ ในท้องถิ่นนั้น
2. ทรัพยากรมนุษย์ ได้แก่ ประชาชนหรือบุคคลประเภทต่างๆ ทั้งที่อยู่ในท้องถิ่นนั้น โดยเฉพาะและบุคคลจากท้องถิ่นอื่นมาเยี่ยมเยียน หรือผู้ที่รับเชิญมาร่วมกิจกรรมของโรงเรียน ในบางโอกาส เช่น พระ เจ้าหน้าที่ทางเกษตร เจ้าหน้าที่ยานามัย ฯลฯ
3. ทรัพยากรในลักษณะที่เป็นสถาบันในท้องถิ่น ได้แก่ องค์กรต่างๆ เช่น วัด ตลาด ห้องสมุดประชาชน สถานีอนามัย ศาลาประชาคม กลุ่มชาวนา ศาล เทศบาล สมาคม สโมสรสาธารณะ ชุมชนชนเมือง ฯลฯ
4. แหล่งทรัพยากรทางเทคนิค หมายถึงสิ่งซึ่งแสดงถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านต่าง ๆ หมายถึง สิ่งประดิษฐ์คิดค้น สิ่งที่มีมนุษย์ทำการปรับปรุง โรงงานที่ทันสมัย ระบบ สื่อคมนาคม ศูนย์คอมพิวเตอร์ เครื่องมือแบบใหม่ๆ ที่นำเข้ามาในท้องถิ่นนั้นๆ ช่วยให้เรียนรู้ถึงความก้าวหน้าของมนุษย์ช่วยให้เด็กเกิดจินตนาการ เกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ด้านความคิด และสิ่งประดิษฐ์คิดค้น
5. ทรัพยากรในรูปของกิจกรรมในท้องถิ่น ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมด้านศิลปวัฒนธรรมและประเพณีต่างๆ การปฏิบัติงานของสถานที่ราชการหรือหน่วยงานต่างๆ กิจกรรมและความเคลื่อนไหวเพื่อแก้ปัญหาและปรับปรุงสภาพต่างๆ ในท้องถิ่น ซึ่งโรงเรียนอาจนำนักเรียนไปศึกษาหรือมีส่วนร่วมในการดำเนินงานได้ เช่น การรณรงค์เพื่อรักษาความสะอาด
6. ทรัพยากรด้านการเงิน หมายถึงทรัพยากรในรูปการเงินทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม จากผู้มีฐานะดี จากผู้ที่ยินดีจะบริจาค จากผู้ที่ต้องการจะสละทรัพย์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม เพื่อสนับสนุนโครงการและกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียน เช่น สร้างเสาชิงช้า ช่อมแซมสิ่งชำรุดทรุดโทรม ปรับปรุงสนาม สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ สำหรับโรงเรียน

สุวัฒน์ มุททเมธา (2524, หน้า 66-67) ได้แบ่งทรัพยากรชุมชนที่นำมาใช้ประโยชน์ในทางการศึกษาได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งหมายถึง สิ่งที่เป็นธรรมชาติทั้งหลาย ได้แก่ ดิน ไม้ ป่า ไร่ ภูเขา แม่น้ำ ทะเล หิน หินแร่ สัตว์ต่างๆ เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ปรากฏอยู่ทั่วไปในชุมชนทุกแห่ง แต่ละแห่งจะมีแตกต่างกันบ้างตามลักษณะภูมิประเทศของแต่ละแห่ง

2. ทรัพยากรทางสังคมของชุมชน หมายถึงบุคคล หน่วยงาน การจัดการและระเบียบแบบแผน ขนบธรรมเนียมต่าง ๆ ของชุมชนในอันที่จะทำให้ชุมชนนั้นมีความเจริญก้าวหน้า ดำเนินงานไปอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ซึ่งทรัพยากรทางสังคมประกอบด้วย

2.1 บุคคล เป็นส่วนสำคัญของชุมชน ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกประเภทต่างๆ แตกต่างกันไป เพศ วัย ความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ วิถีชีวิต อาชีพ

2.2 สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นและจัดทำขึ้น ได้แก่ อาคารสถานที่ เครื่องมือเครื่องใช้ โบราณวัตถุ โบราณสถาน บ้านเรือน ที่อยู่อาศัย ตลอดจนที่ทำการของรัฐบาลและหน่วยงานต่างๆ เป็นต้น

2.3 สิ่งที่เป็นระเบียบแบบแผน ประเพณี วัฒนธรรม การปกครอง การเมือง ระบบเศรษฐกิจ ตลอดจนอาชีพ ความเป็นอยู่ของประชาชน

อุณา นพคุณ (2523, หน้า 69-70) ได้จำแนกทรัพยากรชุมชนออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ แร่ธาตุ ป่าไม้ ฯลฯ

2. ทรัพยากรทางเทคโนโลยี ได้แก่ ทรัพยากรที่เกิดขึ้นจากความรู้ ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้นว่า รถแทรกเตอร์ เครื่องมือทางการเกษตร ฯลฯ

3. ทรัพยากรทางสถาบัน ได้แก่ สถาบันทางสังคมทุกอย่างภายในชุมชน ได้แก่ สถาบันทางการศึกษา คือ โรงเรียน สถาบันทางศาสนา คือ วัด สถาบันทางการปกครอง เช่น สภาตำบล เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปการแยกประเภทของแหล่งวิทยาการในชุมชนได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. แหล่งวิทยาการในชุมชนที่มีตามธรรมชาติ เช่น สัตว์ ป่าไม้ แหล่งน้ำ ดิน ทะเล ภูเขา เป็นต้น

2. แหล่งวิทยาการในชุมชนที่เป็นหน่วยงาน สถานที่ สถาบันหรือสถานประกอบการ ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน เช่น โรงเรียน สโมสร สวนสัตว์ โรงงาน สถาบันทางศาสนา เป็นต้น

3. แหล่งวิทยาการในชุมชนที่เป็นตัวบุคคล เช่น เจ้าหน้าที่อนามัย นักวิชาการพืชไร่ ผู้จัดการโรงงานอุตสาหกรรม และผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา เป็นต้น

จากการจำแนกประเภทแหล่งวิทยาการของนักการศึกษาดังที่ได้กล่าวมานั้น การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแหล่งวิทยาการในเขตบริการการศึกษา โรงเรียนบ้านขุนแม่รวม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ มาประกอบในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้แก่ สถานที่ที่เป็นสถาบันในชุมชน สถานที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม สถานที่ที่เป็นธรรมชาติ และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการประกอบในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และได้ให้นิยามของแหล่งวิทยาการในชุมชนว่าหมายถึง แหล่งวิทยาการในเขตบริการการศึกษาของโรงเรียน บ้านขุนแม่รวม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้แก่ สถานที่ที่เป็นสถาบันในชุมชน สถานที่ประกอบอาชีพ เกษตรกรรม สถานที่ที่เป็นธรรมชาติและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งมีคุณค่าในการนำมาประกอบในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ของแหล่งวิทยาการในชุมชน

การใช้แหล่งวิทยาการในชุมชนประกอบการเรียนการสอน เป็นการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียนและครูในอันที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ดังมีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดไว้หลายประการต่าง ๆ กันดังนี้

ประหยัด จิระวรวงศ์ (2520, หน้า 95) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการศึกษาโดยการใช้แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ในชุมชนไว้ 5 ประการดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถสาธิตและแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง
2. ทำให้การเรียนในชั้นมีคุณค่าและเกิดผลดี
3. ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และมีความสามารถในการดำเนินชีวิตในชุมชน
4. ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม
5. ทำให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างชุมชนหรือบ้านและโรงเรียน

นิพนธ์ ศุขปริดี (2518, หน้า 68) ได้กล่าวว่าการพาเด็กไปศึกษาแหล่งวิทยาการในชุมชน มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน แบ่งได้ 7 ประการ คือ

1. ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้กับการเรียนการสอนกับชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน และชีวิตประจำวันของเด็ก เด็กสามารถนำความรู้จากโรงเรียนมาใช้กับชุมชนในชีวิตจริงที่ตนอาศัยอยู่ อันเป็นพื้นฐานสำหรับกิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักเรียนทุกระดับชั้น
2. ช่วยให้ครูและนักเรียนมีความรู้เรื่องชุมชน และสามารถนำความรู้ที่ได้จากชุมชนมาใช้เป็นประโยชน์ในห้องเรียน และช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของการเรียนการสอนให้ดีขึ้น
3. ช่วยแก้ปัญหาสำหรับครูใหม่เกี่ยวกับการขาดแคลนแหล่งความรู้และอุปกรณ์การสอน
4. ช่วยให้นักเรียนสนุกสนานน่าสนใจ เพราะเด็กได้ร่วมในกิจกรรม
5. ช่วยแก้ปัญหาบางอย่างที่เกิดขึ้นในห้องเรียน และยังทำให้เกิดปัญหาใหม่ อันมีผลต่อการจัดประสบการณ์อื่น ๆ ตามมา
6. ช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้แก่นักเรียนและครู เพราะนักเรียนสามารถนำความรู้จากชุมชน กลับเข้าชั้นเรียน เพื่ออภิปราย ทดสอบ และทบทวนกันได้อีกต่อไป
7. ช่วยให้นักเรียนมีความหมาย และสมบูรณ์ขึ้น เพราะเด็กได้เห็นสภาพจริง

นิคม ทาแดง (2526, หน้า 105) กล่าวถึงประโยชน์ของแหล่งสื่อในชุมชนว่าการใช้ประโยชน์จากแหล่งสื่อในชุมชนเป็นการให้ประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนอีกรูปแบบหนึ่ง มีประโยชน์ต่อการนำเข้าสู่บทเรียน การสังเกต และรวบรวมข้อมูลเพื่อสนับสนุนสมมติฐานของบทเรียน แหล่งสื่อในชุมชน มีทั้งประเภทจัดเพื่อการเรียนรู้ของประชาชนโดยเฉพาะ และแหล่งทั่วไปที่ขอใช้ในด้าน การเรียนการสอนได้ เช่น สถานที่ประกอบอาชีพ สถานที่ราชการต่างๆ เป็นต้น การใช้แหล่งสื่อในชุมชน ผู้สอนอาจกำหนดให้ผู้เรียนแต่ละคนไปศึกษาตามสถานที่และหัวข้อที่กำหนดให้ หรือกำหนดให้ไปเป็นกลุ่มแล้วนำผลมารายงาน หรืออภิปรายร่วมกันก็ได้

จากแนวความคิดหลายประการที่ได้จากนักการศึกษา พอสรุปถึงประโยชน์ของแหล่งวิทยาการในชุมชนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ว่า เป็นการส่งเสริมให้เด็กสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการให้ประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนอีกรูปแบบหนึ่ง มีประโยชน์ต่อการนำเข้าสู่บทเรียน การสังเกตและรวบรวมข้อมูล เพื่อสนับสนุนสมมติฐานของบทเรียน เป็นสิ่งกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็นและ

อยากค้นคว้า เป็นการส่งเสริมให้เด็กเป็นคนช่างสังเกตและตั้งสมมติฐาน เพื่อเป็นการนำไปสู่ การตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของแบบทดสอบ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบไว้ดังนี้

รวีวรรณ ชุมชัย (2525) ได้กล่าวเกี่ยวกับความหมายของแบบทดสอบไว้ว่า “เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วย กระดาษและดินสอ กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง”

ทวีป ศิริวิเศษ (2534) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบทดสอบไว้ว่า “เป็นแบบทดสอบที่วัด ความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาในอดีต ยกเว้นการวัดด้าน ร่างกาย ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้นส่วนใหญ่จะใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ เป็นการวัดว่านักเรียน เรียนรู้มาแล้วจากอดีตเท่าไร”

บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ (2535) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบไว้ว่า “เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัด ระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะวิชาการที่ได้จากการเรียนรู้”

วิเชียร เกตุสิงห์ (2529) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถาม หรือกลุ่มงานใดๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อเร้าหรือชักนำให้ผู้หนึ่งผู้ใดหรือกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดแสดงพฤติกรรม หรือ แสดงปฏิกิริยาได้ตอบออกมา โดยพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาดังกล่าวสามารถสังเกตหรือวัดได้”

จากความหมายดังกล่าว พอสรุปได้ว่า แบบทดสอบหมายถึง ชุดคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วในอดีต ซึ่งในการวิจัย ครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และได้ให้ความหมายของ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ว่า หมายถึงแบบทดสอบที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนภายหลังการใช้ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งวิทยาการในชุมชน โดยใช้ผลรวมของคะแนน แทนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สำหรับความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะต้องวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ผู้วิจัยได้ให้ความหมายไว้ว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งวิทยาการในชุมชน

แบบสำรวจรายการแหล่งวิทยาการในชุมชน

ความหมายของแบบสำรวจ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบสำรวจไว้ดังนี้

วิเชียร เกตุสิงห์ (2529) ได้ให้ความหมายของแบบสำรวจสรุปได้ว่า แบบสำรวจ หมายถึง ข้อความต่างๆ ที่รวบรวมไว้ด้วยกันเป็นชุด มักเป็นข้อความบรรยาย ซึ่งจะชี้ให้เห็นลักษณะบางประการของสิ่งที่สำรวจ

กมล สดประเสริฐ (2516) ได้กล่าวถึงแบบสำรวจสรุปได้ว่า แบบสำรวจเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการค้นหาข้อเท็จจริงในการศึกษาเป็นอันมาก การศึกษาที่ใช้แบบสำรวจเหมาะกับการศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับชุมชนและโรงเรียนมาก และยังสามารถที่จะดัดแปลงแก้ไขเพื่อใช้เป็นวิธีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวบุคคล สังคม และทัศนคติได้ด้วย

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า แบบสำรวจ เป็นข้อความบรรยายที่รวบรวมไว้เป็นชุด เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการค้นหาข้อเท็จจริงในการศึกษาเกี่ยวกับชุมชนและโรงเรียนและยังใช้เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับชุมชน ตัวบุคคล สังคมหรือทัศนคติได้ด้วย

การสร้างแบบสำรวจ

เกี่ยวกับการสร้างแบบสำรวจมีผู้เสนอไว้ พอจะสรุปได้ดังนี้

Anastasi (1968) ได้เสนอขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบสำรวจไว้ดังนี้

1. สร้างสัมพันธภาพหรือสร้างความเข้าใจกับผู้ตอบคำถาม ผู้วิจัยต้องชี้แจงรายละเอียด จุดมุ่งหมาย กระตุ้นให้ผู้ตอบเห็นความสำคัญของการวิจัย แล้วให้ผู้ตอบมีความภาคภูมิใจที่มีส่วนร่วมในการวิจัย มีความสบายใจหรือสะดวกใจที่จะตอบคำถามต่างๆ ด้วยความจริงมากที่สุด

2. กำหนดขอบข่ายของข้อความถามว่าต้องการถามเรื่องใด ลึกซึ้งมากน้อยเพียงใด

3. การจัดลำดับข้อความควรจัดตามหลักจิตวิทยา หรือหลักเหตุผล โดยเรียงจากง่าย

ไปหายาก

4. พยายามให้ผู้ตอบตอบตามความเป็นจริง โดยชี้แจงให้เข้าใจว่าผลการตอบจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อสภาพของผู้ตอบเลย

Cronbach (1966) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบสำรวจไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง เช่น วิชาที่เรียน ลักษณะของบุคคล ลักษณะของงาน และกิจกรรมที่สอดคล้องกัน

2. จัดกลุ่มคำถามที่มีความสัมพันธ์กัน

3. รวบรวมข้อความที่ได้ไปทดลองใช้ เพื่อหาข้อความที่มีความสัมพันธ์กันในแบบสำรวจ

จากการสร้างแบบสำรวจดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบสำรวจมีขั้นตอนในการสร้างคือต้องสร้างความเข้าใจกับผู้ตอบคำถาม กำหนดขอบข่ายของข้อความ จัดลำดับข้อความตามหลักจิตวิทยา วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ จัดกลุ่มคำถามที่มีความสัมพันธ์กัน และรวบรวมข้อความที่ได้ไปทดลองใช้ เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสำรวจรายการแหล่งวิทยาการในชุมชนโดยใช้ขั้นตอนดังกล่าวเป็นพื้นฐาน และผู้วิจัยได้ให้นิยามเกี่ยวกับแบบสำรวจรายการแหล่งวิทยาการในชุมชนไว้ว่า แบบสำรวจรายการแหล่งวิทยาการในชุมชนหมายถึงแบบสำรวจรายการแบบปลายเปิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งวิทยาการที่มีในเขตบริการการศึกษาโรงเรียนบ้านขุนแม่รวม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ประกอบในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ

ได้แก่ ชื่อแหล่งวิทยาการ สถานที่ตั้ง วิธีการไปศึกษา วัสดุอุปกรณ์ในแหล่งวิทยาการ ความสัมพันธ์กับเนื้อหาความรู้ที่ได้รับจากแหล่งวิทยาการนอกเหนือจากการทำกิจกรรม ข้อคิดเห็นของผู้วิจัยและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

น้อยทิพย์ ศัตรศาสตร์ (2521) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2521 จำนวน 300 คน ผลการวิจัยส่วนหนึ่ง พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญญารัตน์ ศิริอาชากุล (2522) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้น ม.ศ. 1 กับ ม. 1 ในเขตการศึกษา 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น ม.ศ. 1 และ ม. 1 ในเขตการศึกษา 6 ชั้นละ 713 คน ผลการวิจัยส่วนหนึ่งพบว่า

1. นักเรียนชั้น ม.ศ. 1 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าชั้น ม. 1
2. นักเรียนชั้น ม.ศ. 1 เพศหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเพศชาย แต่ชั้น ม. 1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเพศหญิงและเพศชายไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนชาย

รุจิ โรจนศาสตร์ (2523) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะคิดทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 2 จำนวน 640 คน ผลการวิจัยพบว่า ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มนักเรียนที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงมีทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ต่ำ กลุ่มที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

กมล หลีกภัย (2524) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2524 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1 จำนวน 192 คน ผลวิจัยส่วนหนึ่งพบว่า

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนแต่ละคน สามารถพยากรณ์ได้โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผกามาศ วรานุสันติกุล (2524) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามการประเมินของครู กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 342 คน จากโรงเรียน 10 โรงเรียน ผลการวิจัย พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 10 โรงเรียนมี 9 โรงเรียนที่มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายกับหญิง 10 โรงเรียนมี 9 โรงเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย 10 โรงเรียน มี 9 โรงเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

วนา ชลประเวศ (2527) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2526 จำนวน 90 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เกมการสอน แผนการสอนและแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การตั้งสมมติฐานของกลุ่มที่ใช้เกมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ปฏิบัติการทดลอง ส่วนทักษะการสังเกต การคำนวณ การทดลองและการตีความหมายข้อมูลและลงสรุปของกลุ่มที่ปฏิบัติการทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มใช้เกม

คณิพร ไพชำนาญ (2528) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผลในระดับต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนพัทลุงและโรงเรียนสตรีพัทลุง จำนวน 430 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่มีความมีเหตุผลในระดับต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผลไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

พูลเสริม ถิ่นพังงา (2528) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองในระดับต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอำมาตย์พานิชนุกูลและโรงเรียนเหนือคลองประชานาถ จำนวน 358 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองในระดับต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความเชื่อมั่นในตนเองไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

รุ่งฤดี ฤทธิ์ธำรง (2528) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความอยากรู้อยากเห็นในระดับต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม และโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ จังหวัดกำแพงเพชรจำนวน 345 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนที่มีความอยากรู้อยากเห็นในระดับต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความอยากรู้อยากเห็นไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

ยุทธสิทธิ์ จันทรคูเมือง (2530) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน

พรรณาวุฒาจารย์ จังหวัดสกลนคร จำนวน 246 คน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่างกัันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ในระดับต่างกัันมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

วาริรัตน์ ชนกนำชัย (2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์กับสมรรถภาพทางพุทธิพิสัย ตามแนวของบลูมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มนักเรียนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2531 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 545 คน พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับสมรรถภาพทางพุทธิพิสัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับ ที่แตกต่างกัน มีสมรรถภาพทางพุทธิพิสัย ตามแนวของบลูมในแต่ละระดับแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

Vanek (1974) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทศนคติ ต่อวิชาวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนสองแบบ คือ แบบที่มี การทดลองและแบบที่ใช้ตำราเป็นศูนย์กลาง ตัวอย่าง ประชากรเป็นนักเรียนเกรด 3 จำนวน 54 คน เกรด 4 จำนวน 50 คน ผลการศึกษาพบว่าวิธีการทั้งสองไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แต่ทำให้ทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันและเมื่อ พิจารณาเพศ พบว่า นักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนชาย

Stevens และ Atwood (1978) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสนใจในวิชา วิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเกรด 7 จำนวน 345 คน เกรด 8 จำนวน 196 คน และเกรด 9 จำนวน 529 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ทั้งสามระดับมีคะแนนจากการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่านักเรียนที่มี ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ จะมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงด้วย นั่นคืออาจใช้ คะแนนความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวทำนายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

Haukoos และ Penick (1983) ได้ศึกษาอิทธิพลของบรรยากาศในชั้นเรียนต่อทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัย Du Page Ellyn

Illinois จำนวน 78 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนเนื้อหาวิชาชีววิทยา 4 บท เป็นเวลา 10 สัปดาห์ เท่ากัน แต่แตกต่างกันที่กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยครูสร้างบรรยากาศให้นักเรียนมีอิทธิพลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กล่าวคือ กลุ่มทดลองมีอิทธิพลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม แต่ผลสัมฤทธิ์ทางเนื้อหาทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

บุญเสริม สุริยา (2532) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาชีวะท้องถิ่นของผู้บริหารและครูอาจารย์ในโรงเรียนตามโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8 ผลการวิจัยพบว่าด้านการเตรียมการเรียนการสอนมีการใช้เอกสารหลักสูตรโครงการสอน แต่ยังขาดแคลนด้านอาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ มีคุณภาพต่ำและเมื่อชำรุดแล้วไม่ได้รับใหม่ ครูอาจารย์ส่วนมากใช้วิธีการสอนแบบสาธิตให้นักเรียนดูและวิธีการบรรยายแล้วให้นักเรียนปฏิบัติ ข้อเสนอแนะคือกรมสามัญควรสนับสนุนโรงเรียนในด้านงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ให้เพียงพอ และควรดำเนินการอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ทันกับการนำไปใช้ ควรมีการสำรวจวัสดุอุปกรณ์ในโรงเรียนเพื่อทราบถึงจำนวนและคุณภาพ ถ้าหากขาดแคลน กรมสามัญควรจัดให้เพียงพอ โดยให้อยู่ในความร่วมมือของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา

วัฒนา ศิลปสร (2533) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงานของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาตามโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น : การศึกษาเฉพาะกรณีโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ด้านการดำเนินการจัดการเรียนการสอนวิชาชีวะท้องถิ่นไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากโรงเรียนขาดวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือการเกษตร ด้านการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอน คือไม่ได้ดำเนินการผลิตสื่อบทเรียนสำเร็จรูป เพราะครูมีชั่วโมงสอนมาก และโรงเรียนไม่มีงบประมาณการส่งเสริมและพัฒนาโครงการโรงเรียนพี่โรงเรียนน้อง ไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากผู้บริหารและคณะครูของโรงเรียนทั้งสองมีความสัมพันธ์กันน้อยและขาดการประสานงานระหว่างโรงเรียน

อำนาจ สุนันตะ (2535) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับการดำเนินงานของโรงเรียนประถมศึกษา ภายใต้โครงการนำร่องขยายการศึกษาภาคบังคับในจังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่ไม่มีประสบการณ์ในการสอนระดับมัธยมศึกษามาก่อน จึงต้องอาศัยการค้นคว้า

เอกสารหลักสูตร คู่มือครู การเข้าอบรมสัมมนาที่หน่วยงานต้นสังกัดจัดขึ้น ตลอดจนขอคำแนะนำ การศึกษาดูงานจากโรงเรียนพี่เลี้ยง ปัญหาการดำเนินงานในโรงเรียนคือ ความล่าช้า ความไม่เพียงพอ และความคล่องตัวในการใช้จ่ายงบประมาณ ปัญหาการขาดแคลนสื่อ สภาพห้องเรียน โต๊ะ เก้าอี้ ไม่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน

ฉัตรจิรา อืดปัญญา (2537) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งสกัดกั้นและปัจจัยสนับสนุนการบริหาร งานโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดลำปาง ผลการวิจัยพบว่าสิ่งสกัดกั้น ซึ่งเป็น ความไม่พร้อม ได้แก่ การไม่มีห้องปฏิบัติการ การขาดอุปกรณ์และเครื่องมือในการฝึกปฏิบัติในด้าน การบริหารยังขาดความร่วมมืออำนาจความสะดวกและอุปกรณ์จากหน่วยงานอื่น

เยี่ยม มังคลาด (2537) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ.2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดพะเยา ผลการวิจัยพบว่าปัญหาการเรียนการสอนส่วนใหญ่ประสบปัญหาครู ขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ และขาดทักษะวิธีวัดผล และประเมินผล สำหรับแนวทางการนำหลักสูตรไปใช้ในโรงเรียน ผู้บริหารและครูผู้สอนต้อง มีการศึกษาวิเคราะห์สภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการของโรงเรียน ทำการวางแผนกำหนด แนวทางในการ ใช้หลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนให้เป็นระบบตลอดปีการศึกษา

สายใจ โอสติกานนท์ (2539) ได้ศึกษาด้านการเตรียมครูและสภาพการปฏิบัติการสอน ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากิ่งอำเภอแม่वंศ์ จังหวัดนครสวรรค์ ผลการวิจัยพบว่ามีปัญหาด้านการจัดครูเข้าสอนไม่ตรงตามวิชาเอก ปัญหา การจัดทำแผนการเรียนการสอน ทางโรงเรียนนำเอาแผนการเรียนการสอนของโรงเรียนในสังกัด กรมสามัญศึกษามาใช้ ซึ่งทำให้มีปัญหาเพราะไม่ตรงกับสภาพในโรงเรียนขยายโอกาส ทางการศึกษา

สุภาพ หงษ์ทอง (2540) ได้ศึกษาเกี่ยวกับด้านบริหารงานวิชาการของโรงเรียนพะเยา ประสาธน์วิทย์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าการจัดตารางการเรียนการสอนไม่เหมาะสมกับสภาพ ความต้องการของบุคลากร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบางรายวิชายังไม่เป็นที่พอใจ สื่อการสอน ไม่เพียงพอ การจัดครูเข้าสอนไม่ตรงตามวุฒิและประสบการณ์ การประชุมสัมมนาทางวิชาการมีน้อย การจัดทำแผนการเรียนไม่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ของการเรียนรู้อย่างแท้จริง ขาดการประชุมวางแผน

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้แหล่งวิทยาการในชุมชนเพื่อการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์

วินัย จันทรวงศ์ (2526) ได้ทำการสำรวจการใช้แหล่งวิทยาการในชุมชนประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูสกลนคร กลุ่มตัวอย่างได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ 14 คน นักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูสกลนคร 140 คน และเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิชาการชุมชน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ คือแบบบันทึกการสำรวจแหล่งวิทยาการในชุมชนและแบบสอบถามการใช้แหล่งวิชาการชุมชนประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูสกลนคร ได้ผลดังนี้

1. ได้แหล่งวิชาการในชุมชนประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ในจังหวัดสกลนครมี 21 แห่ง
2. อาจารย์ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิชาการเห็นว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูใช้แหล่งวิชาการในชุมชนประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะจะช่วยให้นักศึกษาเกิดความสนใจ
3. อาจารย์ผู้สอนใช้แหล่งวิชาการในชุมชน โดยขอเอกสาร วัสดุต่างๆ และแนะนำให้นักศึกษาศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ส่วนนักศึกษาใช้แหล่งวิทยาการในชุมชนโดยไปศึกษานอกสถานที่ ชมนิทรรศการ และฟังวิทยากรบรรยาย หลังจากใช้แหล่งวิชาการในชุมชน แล้วนักศึกษาต้องทำรายงานส่ง และอภิปรายในชั้นเรียน
4. อาจารย์และนักศึกษาเห็นว่า ปัญหาและอุปสรรคของการใช้แหล่งวิทยาการในชุมชน คือค่าใช้จ่ายสูง และเวลาในการไปศึกษามีน้อย ส่วนเจ้าหน้าที่ประจำตำแหน่งวิชาการในชุมชนมีปัญหาในเรื่องมีเวลาจำกัดในการให้บริการแก่นักศึกษา

นิยม ชูชื่น (2526) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจและการใช้แหล่งวิทยาการในชุมชน จังหวัดสงขลา ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้บริหารโรงเรียน 8 คน กลุ่มครูวิทยาศาสตร์ 32 คน กลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 240 คน และกลุ่มเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิชาการชุมชน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิทยาการในชุมชน และแบบสอบถามจำนวน 4 ชุด สำหรับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า

1. มีแหล่งวิทยาการในชุมชนในจังหวัดสงขลาจำนวน 29 แห่ง ที่ยินดีให้การสนับสนุนการศึกษาและสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ 14 บทจากทั้งหมด 18 บท ยกเว้นบทที่ 1, 4, 8 และ 9

2. การใช้แหล่งวิชาการในชุมชนของครูและนักเรียนส่วนมากใช้วิธีการสังเกต ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ รวบรวมหรือประดิษฐ์สิ่งของจากแหล่งวิชาการในชุมชนเพื่อประกอบการศึกษาชมภาพยนต์หรือภาพนิ่ง ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และไปร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ชุมชนจัดขึ้น

3. แหล่งวิชาการในชุมชนที่ครูและนักเรียนใช้มากที่สุด ได้แก่ แหล่งวิชาการในชุมชนที่มีอยู่ตามธรรมชาติ วิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัย ศูนย์วิจัยการยาง ที่ทำการไปรษณีย์โทรเลข สาธารณสุข จังหวัดหรืออำเภอ

4. การกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ให้ปฏิบัติก่อนใช้แหล่งวิชาการในชุมชนและหลังจากใช้แหล่งวิชาการในชุมชน หลังจากนั้นก็ให้นักเรียนเขียนรายงานส่ง

5. เวลาที่ใช้ ครูนำนักเรียนออกสู่แหล่งวิชาการในชุมชนในวันเสาร์หรืออาทิตย์

6. ปัญหาในการนำแหล่งวิชาการในชุมชนมาใช้ประกอบการสอน คือ ค่าใช้จ่ายสูง จำนวนนักเรียนมากเกินไป กระทบกระเทือนต่อการเรียนวิชาอื่น ระเบียบการต่างๆยุ่งยาก ขาดงบประมาณสนับสนุน ครูไม่มีความรู้เกี่ยวกับแหล่งวิชาการในชุมชนเหล่านั้น ไม่มีห้องบรรยาย พิเศษ ไม่มีสื่อการสอนประเภทภาพยนตร์หรือสไลด์ให้ยืม เจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิชาการในชุมชนมีน้อยไม่ค่อยมีเวลาให้บริการ

7. ผู้บริหาร ครูวิทยาศาสตร์ นักเรียนและเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิชาการในชุมชนมีความต้องการที่จะใช้แหล่งวิชาการในชุมชนประกอบการสอน และเห็นด้วยกับเหตุผลที่ว่า การใช้แหล่งวิชาการในชุมชนประกอบการสอน ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ทั้งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการสอนโดยใช้ของจริงทำให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนตำราและอุปกรณ์การสอน และทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้านต่าง ๆ มากและกว้างขึ้น

ปราโมทย์ ขจรภัย (2526) ได้ศึกษาถึงแหล่งวิชาการในชุมชนจังหวัดลพบุรีสำหรับหลักสูตรประถมศึกษากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบบันทึก การสำรวจและการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิชาการในชุมชนและกล้องถ่ายรูป ผลการวิจัยปรากฏว่าได้แหล่งวิชาการในจังหวัดลพบุรี จำนวน 31 แห่ง ซึ่งสามารถใช้ประกอบการสอนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ 9 หน่วยการเรียนรู้ จากทั้งหมด 12 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ที่ขาดไป ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7, 8 และ 10

ศรีเพชร เสมศรี (2526) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแหล่งวิชาการในชุมชนทางวิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดสมุทรปราการ โดยผู้วิจัยออกทำการสำรวจด้วยตนเองจาก แหล่งวิชาการในชุมชน ซึ่งประกอบด้วย แหล่งธรรมชาติ สถานที่ราชการ สถานที่ประกอบการเอกชน และโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดสมุทรปราการ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบบันทึกและแบบสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิชาการในชุมชน กล้องถ่ายรูป ผลการวิจัย พบว่า มีแหล่ง วิชาการในชุมชนที่ใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสมุทรปราการ รวม 41 แห่ง ประกอบด้วย แหล่งธรรมชาติ 9 แห่ง สถานที่ราชการ 6 แห่ง สถานที่ประกอบการ เอกชน 6 แห่ง และโรงงานอุตสาหกรรม 20 แห่ง ซึ่งใช้ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้นของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2521 ในเรื่องต่างๆ ดังนี้ วิธีการศึกษา ทางวิทยาศาสตร์ น้ำ บรรยากาศรอบตัวเรา สมบัติของสาร หินและแร่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม พลังงานและการเปลี่ยนแปลง อาหารและพลังงาน การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต การใช้พลังงาน การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก อวกาศ การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ ประชากรและ สมดุลธรรมชาติ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตทางการเกษตร การขนส่งและการสื่อสารและภาวะแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

สถิตย์ ใจสุนทร (2528) ได้ทำการศึกษาสภาพและการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่น ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับ ป.กศ.ชั้นสูงและปริญญาตรีของวิทยาลัยครูเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างมี 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 30 คน กลุ่มนักศึกษาวิชาเอก วิทยาศาสตร์ 30 คน และกลุ่มเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งวิทยาการในท้องถิ่น 100 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. มีแหล่งวิทยาการในท้องถิ่นในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ที่สามารถใช้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี จำนวน 52 แห่ง
2. ประสพการณ์ในการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่ากลุ่มอาจารย์เคยใช้แหล่งวิทยาการตั้งแต่วัยละ 30 ขึ้นไป มีดังนี้ คือ ศูนย์พยานธรณีภาค ภาคเหนือ สถานีผสมเทียมเชียงใหม่ สวนสัตว์เชียงใหม่ โรงงานผลิตสุรากรมสรรพสามิต สถานีบำรุง พันธุ์สัตว์เชียงใหม่และสถานีประมงน้ำจืด ส่วนความสนใจที่จะใช้แหล่งวิทยาการนั้น โดยเฉลี่ยแล้ว อาจารย์มีความสนใจมากที่จะใช้แหล่งวิทยาการต่อไปนี้เป็นคือ หน่วยสำรวจปิโตรเลียมสำนักบริการ

คอมพิวเตอร์ หอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โรงกำเนิดน้ำเสียมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โรงงาน
ทำผลิตภัณฑ์พลาสติกและโรงงานทำน้ำแข็ง

3. ประสพการณ์ในการใช้แหล่งวิทยากรประกอบการเรียนของนักศึกษา พบว่า
กลุ่มนักศึกษาเคยใช้แหล่งวิทยากรที่มากกว่าแหล่งอื่นตั้งแต่ร้อยละ 30 ขึ้นไปมีดังนี้ คือ บ่อน้ำพุร้อน
สันกำแพง โรงงานผลิตสุรากรมสรรพสามิต สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด โรงงานทำผลิตภัณฑ์นม
สวนสัตว์เชียงใหม่และโรงงานทำอาหารกระป๋อง ส่วนความสนใจของนักศึกษาที่จะใช้แหล่งวิทยากร
นั้น นักศึกษามีความสนใจมากที่จะใช้เกือบทั้งหมด

4. วิธีปฏิบัติก่อนการไปใช้และหลังการไปใช้แหล่งวิทยากรกลุ่มอาจารย์ มีความเห็นว่า
ก่อนไปใช้ควรประชุมนิเทศเกี่ยวกับสิ่งที่ควรปฏิบัติมากที่สุด และหลังจากการไปมาแล้วควรรายงานและ
อภิปรายในชั้นเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นหรือเรียนรู้

5. วิธีปฏิบัติก่อนการไปใช้และหลังการไปใช้แหล่งวิทยากรในห้องถิ่น กลุ่มนักศึกษา
มีความเห็นว่าก่อนการไปใช้ควรมีการกำหนดเวลาและสถานที่ให้แน่ชัดและหลังการไปใช้แล้ว
ควรรายงานและอภิปรายในชั้นเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ได้พบหรือเรียนรู้

6. วิธีการใช้แหล่งวิทยากรในห้องถิ่นประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ กลุ่มอาจารย์
เกือบทั้งหมดใช้วิธีการจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 96.67) ส่วนนักศึกษาประมาณ
สามในสี่ (ร้อยละ 77.78) ใช้วิธีการไปค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งวิทยากรและการจัดนิทรรศการ
ทางวิทยาศาสตร์

7. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้แหล่งวิทยากร กลุ่มอาจารย์มีความคิดเห็นที่เห็นว่านักศึกษา
ไม่มีชั่วโมงว่างพอที่จะไปฟังการบรรยายของวิทยากรมากที่สุด ส่วนนักศึกษามีปัญหาและอุปสรรค
ในเรื่องระเบียบการพาไปศึกษานอกสถานที่มากที่สุด

8. ประสพการณ์ในการให้บริการของแหล่งวิทยากร พบว่าเคยให้บริการในด้าน
การอนุญาตให้นักศึกษาเข้าชมกิจการหรือสถานที่มากที่สุด (ร้อยละ 80) สำหรับความพร้อมที่จะให้
บริการของแหล่งวิทยากรมีความพร้อมในเรื่องการนำชมประกอบการบรรยายมากที่สุด

9. การให้บริการของแหล่งวิทยากรในห้องถิ่นมีปัญหาและอุปสรรคมากที่สุด คือปัญหา
ด้านไม่มีค่าใช้จ่ายในการต้อนรับ

10. เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา พบว่ามีความคิดเห็น
ไม่แตกต่างกันในด้านการเห็นประโยชน์ของการใช้แหล่งวิทยากรในห้องถิ่น เพื่อเพิ่มพูนความรู้

ประสบการณ์ของนักศึกษา ด้านความสนใจในการใช้แหล่งวิทยากรและด้านความพร้อมของแหล่งวิทยากร ส่วนด้านความรู้เกี่ยวกับแหล่งวิทยากรนั้น อาจารย์และนักศึกษามีความเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อาจารย์ให้ความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีความรู้มาก แต่นักศึกษาให้ความเห็นว่ามีความรู้ปานกลาง