

## การศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในเขตภาคเหนือของประเทศไทย

### A Study of Guidelines to Instruct Science Activities for Blind Students in the Northern Part of Thailand

วิระพงษ์ แสง-ชูโต<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายต้องการสำรวจ รวบรวมปัญหาและข้อคิดเห็นจากนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้ในสาระวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในเขตภาคเหนือของประเทศไทย และวิเคราะห์หาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในสาระวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ ประชากรเป็นนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ และครูที่เกี่ยวข้องในเขตภาคเหนือของประเทศไทย เครื่องมือที่ใช้คือแบบสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การเตรียมตัวผู้เรียน ควรมีการเตรียมตัวเกี่ยวกับประสบการณ์พื้นฐานให้มากที่สุดทั้งประสบการณ์ในชีวิตประจำวันและประสาทสัมผัสด้านอื่นที่มีอยู่

2. การสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ควรใช้การเล่าเรื่องแล้วให้ผู้เรียนจินตนาการตาม หรือ เพิ่มการใช้ประสาทสัมผัสทางหูและกายสัมผัสในการรับรู้มากขึ้น ปรับเปลี่ยนคำพูดที่ใช้ให้ง่าย ชัดเจน กระชับ หากผู้เรียนยังไม่เข้าใจก็ควรอธิบายซ้ำจนเข้าใจ ส่วนข้อจำกัดในการเรียนรู้ของนักเรียนได้แก่ ใจทึบปัญหาที่ซับซ้อน การคำนวณ สัญลักษณ์ทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา

3. การทดลอง อาจใช้วิธีการฟังเสียง ในกรณีการทดลองที่ซับซ้อนอาจให้เพื่อนที่สายตาปกติเป็นคนทดลอง แล้วนำผลการทดลองมาให้ให้นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นวิเคราะห์ต่อ

4. การใช้สื่อการสอน ควรมีการให้เอกสารไปศึกษาล่วงหน้า ตัวเอกสารต้องมีมาตรฐานชัดเจน มีการใช้สื่อทดแทนจากวัสดุหาได้ใกล้ตัว เพื่อให้สื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น

5. การประเมินผล พิจารณาจากการจดบันทึกลงในสมุดของนักเรียน ลดมาตรฐานในการประเมินผล เช่น เพิ่มเวลาในการสอบ หรือลดจำนวนข้อสอบลงให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน

6. การสอนเสริม ครูช่วยจัดลำดับเนื้อหาและอธิบายตามความยากง่าย สรุปข้อมูลเป็นนิยามเนื้อหาที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียน และควรมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้ฝึกฝนมากขึ้น

7. การเรียนร่วม นักเรียนสามารถเรียนร่วมกับเด็กปกติได้ แต่ต้องอาศัยเพื่อนช่วยแนะนำในการทำกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งการทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระด้วย

8. อื่นๆ ควรมีงบประมาณ บุคลากรและสถานที่จัดการเรียนรู้ที่เพียงพอ เหมาะสมต่อจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น เพราะนักเรียนต้องการความช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ : การศึกษาพิเศษ วิทยาศาสตร์ศึกษา

<sup>1</sup> คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## Abstract

The research purposes were to survey and collect the problems and opinions from blind students and teachers who teach science for them in the northern part of Thailand and to analyze the guidelines to instruct science for them too. Populations were blind students and science teachers in the northern part of Thailand. Tool for this study was open interview form.

The results of this research were as follow:

1. To be prepared the students for life experience and sensory experience.
2. Teach science with tell story technique to imagination of students. Describe the science contents simply and repeat if they misunderstand. The limitations of blind students were complex problems, calculation and symbol of Physics, Chemistry and Biology.
3. Blind students could be listening sound from reaction of science experiments instead. Sighted students did complex experiments instead blind students and blind students analyzed the data.
4. Texts and sheets for blind students could be standard and sent to them for study before the class. Modify instructional tools for understanding of blind students.
5. Examined the note books of blind students for evaluation. Increase time of examination or adapted test.
6. Teachers could be remedial teaching for blind students with ascending order contents and more exercises.
7. Blind students were able to inclusive education and pair with sighted students.
8. Should be prepared the budgets, persons and places enough for blind students learning.

**Keywords :** Special Education, Science Education

**E-mail :** virapongxuto@hotmail.co.th

## คำนำ

นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น หมายถึง เด็กที่สูญเสียการเห็นตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงตาบอดสนิท สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ เด็กตาบอด หมายถึง เด็กที่สูญเสียการเห็นมากจนต้องใช้อักษรเบรลล์ หรือ ใช้วิธีการฟังเทป หรือแผ่นเสียงในการเรียนการสอน หรือผลการตรวจวัดความชัดของสายตาง่าดีเมื่อแก้ไขแล้วอยู่ในระดับ 6/60 หรือ 20/200 ลงมาจนบอดสนิท และ เด็กเห็นเลือนราง หมายถึง เด็กที่สูญเสียการเห็นแต่ยังสามารถอ่านอักษรตัวพิมพ์ที่ขยายใหญ่ได้หรือต้องใช้แว่นขยายอ่าน หากตรวจวัดความชัดของสายตาง่าดีเมื่อแก้ไขแล้วอยู่ในระดับระหว่าง 6/18 หรือ 20/70 ถึง 6/60 หรือ 20/200 หรือมีลานสายตาแคบกว่า 30 องศา (รัชนีกร ทองสุคดีและนภลัย ชัยมहा :2550) ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ให้เด็กกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีวิธีการตลอดจนใช้เครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ที่มากและแตกต่างกว่าเด็กปกติทั่วไป รวมทั้งในวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งมีธรรมชาติของวิชาที่แตกต่างกว่าวิชาอื่นตรงที่ว่ามิใช่สอนเพียงเนื้อหาความรู้ (Content) เท่านั้น แต่ต้องมีการฝึกทักษะกระบวนการในการหาความรู้ (Process) และสร้างเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ หรือ จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) ให้กับนักเรียนด้วยจึงจะเรียนวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเข้าใจองค์ความรู้ต่างๆในสาระนี้ได้อย่างแท้จริง และในการฝึกทักษะกระบวนการและการฝึกทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้การสังเกตด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า(ตา หู ลิ้น จมูก และ

กายสัมพันธ์) ซึ่งเป็นทักษะแรกที่สำคัญและจำเป็น รวมทั้งทักษะอื่นๆ เช่น การจำแนกประเภท มิติสัมพันธ์ การทดลอง เป็นต้น จึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในกลุ่มนี้ให้เหมาะสม สามารถทำให้นักเรียน เรียนรู้ได้อย่างเข้าใจและถูกต้อง ดังที่ มูลนิธิธรรมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2550) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ของคนตาบอดนั้น มีการถกเถียงกันมากกว่าสิบปีแล้ว แต่ด้วยพระวิสัยทัศน์อันยาวไกลยิ่งของ**สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี** ที่ทรงเล็งเห็นความจริงข้อนี้ ส่งผลให้หลายหน่วยงานสนองรับสั่งของพระองค์ท่าน นำไปสู่การจัด**ค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนตาบอด**ขึ้นสองครั้ง มีการส่งนักเรียนตาบอดเข้าไปเรียนสาขาวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๔๙ จนปัจจุบันมีนักเรียนที่กำลังศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายถึง ๖ คน ใน ๓ โรงเรียน แต่เป็นการเริ่มต้นเข้าเรียนสายวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คงทุกข์ทั้งผู้เรียนและผู้สอน ด้วยเหตุที่พื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตาบอดกลุ่มนี้ มิได้รับการเตรียมที่เพียงพอ การหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้สาระวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นนั้น จึงควรทำการสำรวจศึกษา ปัญหา ความต้องการของนักเรียนเอง ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มนี้ เป็นข้อมูลเบื้องต้นก่อนจะดำเนินการหารูปแบบในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจ รวบรวมปัญหาและข้อคิดเห็นจากนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้ในสาระวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในเขตภาคเหนือของประเทศไทย
2. เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในสาระวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในเขตภาคเหนือของประเทศไทย

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

**กลุ่มประชากร** ได้แก่นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องในโรงเรียนสอนคนตาบอดและโรงเรียนเรียนร่วมในเขตจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทยที่มีนักเรียนเหล่านี้อยู่ จากการสำรวจพบว่า มีอยู่เพียงบางจังหวัด ดังนี้

1. **จังหวัดเชียงใหม่** คือ โรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือในพระบรมราชินูปถัมภ์ ได้ส่งนักเรียนไปเรียนร่วมที่โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จำนวน 1 คน ส่วนคุณครูที่ให้ข้อมูลเป็นคุณครูของโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือฯ จำนวน 2 ท่าน
2. **จังหวัดลำปาง** มีอยู่ 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนลำปางกัลยาณี มีนักเรียนที่บกพร่องทางสายตา เรียนอยู่ 2 คน ส่วนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มี 2 ท่าน และโรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย มีนักเรียนที่บกพร่องทางสายตา เรียนอยู่ 1 คน ส่วนครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ 1 ท่าน และคุณครูผู้ดูแลห้องเรียนร่วมสำหรับเด็กที่บกพร่องทางสายตา 1 ท่าน
3. **จังหวัดแพร่** คือ โรงเรียนสอนคนตาบอด สันติจินตนา ครูผู้ให้ข้อมูลคือ ผู้อำนวยการโรงเรียน 1 ท่าน และคุณครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน สำหรับนักเรียนไม่ได้มีการสัมภาษณ์เนื่องจากเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาต้องมีการทำกิจกรรมต่างๆ จึงไม่สะดวกในการให้สัมภาษณ์

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**แบบสัมภาษณ์** ครู และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้สาระวิชาวิทยาศาสตร์ ถึงรูปแบบในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ปัญหา และอุปสรรคที่พบในการจัดการเรียนรู้

## 3. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียนสอนคนตาบอด และโรงเรียนเรียนร่วมที่เปิดสอนในแต่ละจังหวัดในเขตจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย จำนวน 16 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน แม่ฮ่องสอน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก ตาก สุโขทัย เพชรบูรณ์ พิจิตร กำแพงเพชร และนครสวรรค์ เพื่อเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง แต่จากการสำรวจมีจำนวนโรงเรียนเพียง 5 แห่งที่มีลักษณะตามที่ต้องการจึงใช้เป็นกลุ่มประชากรแทน
2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่บกพร่องการมองเห็น รวมทั้งในสาระวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อจัดทำแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์
3. ติดต่อประสานงานโรงเรียนที่เป็นกลุ่มประชากร เพื่อขอทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาทำการวิเคราะห์ต่อไป

## 4. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์และสรุปในเชิงบรรยาย

### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการสัมภาษณ์คุณครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น คุณครูที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นได้ ดังนี้

1. **การเตรียมตัวผู้เรียน** นักเรียนควรมีการเตรียมตัวเกี่ยวกับประสบการณ์พื้นฐานให้มากที่สุดทั้งประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับคน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ รวมทั้งประสบการณ์ของประสาทสัมผัสทางหู จมูก ลิ้น และการสัมผัสให้มากที่สุด เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบกับสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนและเพื่อนำมาต่อยอดการเรียนรู้ขั้นสูงต่อไปอันเป็นการทดแทนประสาทสัมผัสทางสายตาที่บกพร่อง

2. **การสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์** การสอนนักเรียนกลุ่มนี้ควรใช้การเล่าเรื่องแล้วให้นักเรียนจินตนาการตาม หรือ เพิ่มการใช้ประสาทสัมผัสทางหูและกายสัมผัสในการรับรู้มากขึ้นรวมทั้งอาศัยการเล่าเรื่องจากเพื่อน สำหรับการอธิบายขยายความเนื้อหาต้องชัดเจนและเห็นภาพมากที่สุด ปรับเปลี่ยนคำพูดที่ใช้ให้ง่าย ชัดเจน กระชับ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการตามจนเข้าใจได้มากที่สุด หากผู้เรียนยังไม่เข้าใจก็ควรอธิบายซ้ำจนเข้าใจ ส่วนข้อจำกัดในการเรียนรู้ของนักเรียนเองได้แก่ ใจที่ยึดปัญหาที่ซับซ้อน การคำนวณ สัญลักษณ์ทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ที่ผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจได้เท่าที่ควร

3. **การทดลอง** การทดลองทางวิชาเคมีนั้น นักเรียนอาจใช้วิธีการฟังเสียงที่เกิดขึ้นกับปฏิกิริยาเคมีที่ทดลอง เช่น เสียงฟองก๊าซ กลิ่นฟองก๊าซ ในกรณีการทดลองที่ซับซ้อน อาจขอเพื่อนบรรยายให้ฟัง หรือให้เพื่อนที่สายตาปกติเป็นคนทดลอง แล้วนำผลการทดลองมาให้นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นวิเคราะห์ต่อ

4. **การใช้สื่อการสอน** ควรมีการให้เอกสารประกอบการสอนล่วงหน้าให้ไปศึกษามาก่อนเข้าห้องเรียนจริง ตัวเอกสารต้องมีมาตรฐานชัดเจน ควรมีการแปลเป็นรูปแบบอักษรเบรลล์อย่างชัดเจนครบถ้วน หรือมีการใช้สื่อทดแทนจากวัสดุที่หาได้ใกล้ตัว เพื่อให้สื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้นโดยเฉพาะในการทดลองของวิชาฟิสิกส์ ควรมีการเขียนอักษรหรือข้อความบนพลาสติกกึ่งทึบ หรือใช้สีเทียนเขียนบนตะแกรงลวดเพื่อให้นักเรียนสามารถสัมผัสและอ่านตัวหนังสือที่นูนขึ้นมาได้

5. **การประเมินผล** ผู้สอนอาจวัดผลโดยพิจารณาจากการจดบันทึกลงในสมุดของนักเรียนที่บกร่องทางการมองเห็น หรืออาจให้เพื่อนช่วยเขียน เพราะนักเรียนกลุ่มนี้มีความสนใจใฝ่รู้ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายดีมาก หรือครูอาจลดมาตรฐานในการประเมินผล เช่น เพิ่มเวลาในการสอบของวิชานั้น หรือลดจำนวนข้อสอบลงให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน

6. **การสอนเสริม** ครูต้องช่วยผู้เรียนในการจัดลำดับเนื้อหา อธิบายตามลำดับความง่ายของเนื้อหา และสรุปข้อมูลเป็นนิยามเนื้อหาที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียนเพื่อป้องกัน ความผิดพลาดของนิยามเนื้อหา และควรมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้ฝึกฝนมากขึ้น รวมทั้งครูผู้ดูแลนักเรียนอาจเข้าไปนั่งฟังการบรรยายของครูผู้สอนร่วมกับนักเรียนเพื่อช่วยจดบันทึกเนื้อหาที่เรียนด้วย

7. **การเรียนรู้ร่วม** นักเรียนสามารถเรียนร่วมกับเด็กปกติได้ แต่ต้องอาศัยเพื่อนช่วยแนะนำในการทำกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งการทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระด้วย

8. **อื่นๆ** ควรมีงบประมาณ บุคลากรและสถานที่จัดการเรียนรู้ที่เพียงพอ เหมาะสมต่อจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น เพราะนักเรียนต้องการความช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง

และจากการสัมภาษณ์นักเรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นที่ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปแนวทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ดังนี้

1. นักเรียนมีทัศนคติที่ดีกับวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่น่าค้นหา เรียนสนุก ได้เรียนรู้สิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อน เป็นการเปิดโลกทางความคิดอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งบรรยากาศในห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีความแปลกใหม่ทำให้อยากเรียนรู้มากขึ้น แต่ด้วยความยากและซับซ้อนของเนื้อหาจึงทำให้เรียนได้ไม่เข้าใจลึกซึ้งเท่าที่ควร

2. การเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีการทดลอง นักเรียนมักขอให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนช่วย เช่น อ่านโจทย์หรืองานที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน รวมทั้งมีการจัดวางตำแหน่งของสารที่ใช้ในการทดลองในตำแหน่งหรือจุดที่แน่นอน เพื่อป้องกันการผิดพลาดและอันตรายจากสารเคมีประเภท กรดต่างๆ

3. ครูผู้สอนหากมีการประยุกต์สื่อการสอนให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มนี้อย่างหลากหลายจะช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

4. ครูผู้สอนควรมีการอธิบายขยายความในเนื้อหาหรือการทดลองให้ชัดเจน เช่น การเปรียบเทียบการรินสารเคมีคล้ายกับการรินน้ำดื่ม ก็จะเพิ่มความเข้าใจให้นักเรียนได้มากขึ้น

5. ด้านจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และครูมีบทบาทสำคัญในการสร้างความประทับใจให้นักเรียนสนใจใฝ่รู้

### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษา ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบที่ขอล่าวถึง ดังนี้

1. ในส่วนศักยภาพของผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นนั้น ถ้าเป็นผู้ที่สายตาศีรษะมาแต่กำเนิดค่อนข้างจะเรียนวิทยาศาสตร์ได้ยาก เพราะประสบการณ์พื้นฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของสี ความสว่าง ความมืดไม่มี ทำให้จินตนาการไม่ได้ในเรื่องเหล่านี้ ส่งผลต่อความเข้าใจอย่างแท้จริงในเนื้อหาได้ แต่หากผู้เรียนมีสายตาศีรษะในช่วงที่โตแล้ว หรือมีสายตาลีอนรางจะมีประสบการณ์เหล่านี้ หากมีอุปกรณ์ที่ช่วยบอกความแตกต่างของสีโดยใช้ประสาทสัมผัสอื่น เช่น บอกเป็นเสียงที่แตกต่างกัน ผู้เรียนกลุ่มหลังนี้ก็ยังสามารถจินตนาการและทำความเข้าใจได้ ฉะนั้นผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นที่สามารถเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีน่าจะเป็นผู้เรียนที่สายตาศีรษะในช่วงที่โตแล้ว หรือมีสายตาลีอนราง

แต่ขณะเดียวกันก็ควรเพิ่มพูนประสบการณ์ทางประสาทสัมผัสด้านอื่นที่เหลือให้ผู้เรียน รวมทั้งประสบการณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง เช่นประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบ หรือจินตนาการได้มากยิ่งขึ้น

2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น หากใช้การเล่าเรื่องเนื้อหานั้นโดยใช้คำที่ง่าย ชัดเจน จะช่วยให้ผู้เรียนจินตนาการ และเข้าใจได้ดีขึ้น ส่วนการทดลองควรปรับให้ง่ายขึ้น หรือมีอุปกรณ์เครื่องมือที่ปรับประยุกต์ให้ผู้เรียนสามารถใช้ประสาทสัมผัสด้านอื่นในการเก็บข้อมูลได้ หากเป็นการทดลองที่ซับซ้อนก็อาจให้ผู้เรียนปกติช่วยในการเก็บข้อมูลแล้วให้ผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ต่อไป ก็จะช่วยชดเชยและเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน ซึ่งก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน สำหรับการประเมินผล ผู้สอนอาจประเมินจากชิ้นงาน หรือสมุดที่จดงานของผู้เรียน หรือในการสอบร่วมกับนักเรียนปกติ ในกรณีเรียนร่วม ก็อาจลดจำนวนข้อสอบที่ใช้สอบลง หรือเพิ่มเวลาในการสอบให้มากขึ้นก็ได้ รวมทั้งควรมีการสอนเสริมหรือเพิ่มแบบฝึกหัดในเรื่องที่ผู้เรียนไม่เข้าใจด้วย

3. สำหรับอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ใช้ทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ หากมีการปรับให้ผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นสามารถใช้และเก็บข้อมูลโดยใช้ประสาทสัมผัสอื่นได้ ก็จะเป็นการดีอย่างยิ่ง เช่น คุณครูสินอราร์ย์ ลำพูนพงษ์ ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ ประจำโรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย ได้ปรับเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองฟิสิกส์หลายอย่าง โดยการเพิ่มสิ่งที่ทำให้เกิดเสียง หรือสามารถใช้มือสัมผัสได้ ทำให้ผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็น เรียนฟิสิกส์ได้เข้าใจและสนใจเรียนมากยิ่งขึ้น

### สรุปผลและเสนอแนะ

แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นควรพิจารณาปรับหรือพัฒนาในด้านต่างๆ 8 ประเด็น คือ การเตรียมตัวผู้เรียน การสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ การจัดการทดลอง การใช้สื่อการสอน การประเมินผล การสอนเสริม การเรียนร่วม และอื่นๆ ได้แก่ ควรมีงบประมาณ บุคลากรและสถานที่จัดการเรียนรู้ที่เพียงพอ แต่ควรต้องพิจารณาว่าจะนำประเด็นใดไปใช้ก่อน ไม่ควรนำไปใช้พร้อมกันหลายๆ ประเด็น เพราะอาจทำให้เกิดความสับสนได้ และในการปรับอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นว่าสามารถใช้ได้ดีเพียงใด รวมทั้งการหาอุปกรณ์ที่ช่วยในการเก็บข้อมูล เช่น เครื่องตรวจจับ (sensor) เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

รัชนีกร ทองสุชาติ และนภลัย ชัยมะหา. 2550. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการศึกษาพิเศษ (100303).

เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มูลนิธิธรรมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. 2550. (ออนไลน์)

<http://tddf.or.th/tddf/library>.