

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการศึกษาการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน โดยใช้เทคนิคการสอนแบบอุปนัยและแบบนิรนัย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. มโนทัศน์ ศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

ความหมายของมโนทัศน์

ประเภทของมโนทัศน์

กระบวนการสร้างมโนทัศน์

การเรียนรู้ความคิดเชิงมโนทัศน์

2. การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

3. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

4. การวัดความสามารถในการคิด ศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

แนวทางการวัดความสามารถในการคิด

ลักษณะการวัดความสามารถในการคิด

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

ความหมายของการวัดผล

หลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

หลักการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย

หลักการตรวจข้อสอบอัตนัย

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศ

1. มโนทัศน์

ความหมายของมโนทัศน์

มโนทัศน์ (Concept) มีความหมายเช่นเดียวกับ แนวคิด ความคิดรวบยอด มโนภาพ มโนคติ สังกัป โดยมีผู้ให้ความหมายของมโนทัศน์ ไว้ดังนี้

มาลี จูฑา (2542) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง ความเข้าใจลักษณะ และแยกประเภทสิ่งเร้าได้

เพราพรรณ เปลียนภู (2542) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง ถ้อยคำจาก ความคิด เพื่อแยกแยะข้อมูลและหาความสัมพันธ์ข้อมูลอื่นๆ

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2545) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง คำนามที่ใช้แทน สัตว์ วัตถุ สิ่งของจำพวกเดียวกันตามเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ว่า หมายถึง การประสานข้อมูลทั้งหมดเป็นหนึ่งเดียว

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง การเชื่อมความสัมพันธ์ ของข้อมูลทั้งหมดอย่างชัดเจน มีระบบตามความสำคัญ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล

ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง ผลสรุป จากการรับรู้ที่มีต่อสิ่งเร้าที่มีลักษณะร่วมกันอยู่เป็นรูปแบบอันเดียวกัน

ฉันท ชาติทอง (2554) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง ความสามารถในการประสานข้อมูลทั้งหมดโดยพิจารณาโครงร่าง ลักษณะร่วมสร้างกรอบความคิด จัดหมวดหมู่หลัก/ย่อย

สรุปได้ว่า มโนทัศน์ หมายถึง ผลสรุปจากการรับรู้แล้วประสานข้อมูลอย่างมีระบบ ออกมาเป็นถ้อยคำ

ประเภทของมโนทัศน์

มาลี จูฑา (2542) ได้ให้ประเภทของมโนทัศน์ไว้ 2 ประเภท คือ

1. ความคิดรวบยอดอย่างง่าย (Simple concept) เป็นความคิดรวบยอดที่มีคุณลักษณะ เฉพาะที่เด่นด้านเดียว

2. ความคิดรวบยอดที่ซับซ้อน (Complex concept) เป็นความคิดรวบยอดที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่เด่นมากกว่า 1 ด้านขึ้นไป แบ่งเป็น 3 ประเภทย่อย คือ

- 2.1 ความคิดรวบยอดเชื่อมต่อกัน
- 2.2 ความคิดรวบยอดที่ไม่เชื่อมต่อกัน
- 2.3 ความคิดรวบยอดชนิดสัมพันธ์

ออกุเบล (อ้างถึงใน สุรางค์ โก้วตระกูล, 2545) ได้กล่าวถึงความคิดเชิงมโนทัศน์แบ่งตามการเรียนรู้ 2 ประเภท คือ

1. Concept formation เป็นการเรียนรู้ความคิดรวบยอดจากประสบการณ์โดยการค้นพบ หรือใช้วิธีอุปมาน (Inductive process)
2. Concept assimilation เป็นกระบวนการเรียนรู้ความคิดรวบยอดแบบอนุมาน (Deductive process) โดยทราบคำจำกัดความของความคิดรวบยอด พร้อมกับตัวอย่าง

กระบวนการสร้างมโนทัศน์

เพรพอร์ม เบลีย์นุกู (2542) ได้กล่าวถึงกระบวนการสร้างมโนทัศน์ว่าเกิดจากความสามารรถในการจำแนก และเปรียบเทียบส่วนประกอบ คุณสมบัติหรือเหตุการณ์ นำลักษณะบางอย่างเป็นตัวแทน รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ประกอบและข้อมูล อย่างเป็นลำดับอย่างเหมาะสม

มาลี จูฮา (2542) ได้กล่าวถึงกระบวนการสร้างมโนทัศน์มีขั้นตอน ดังนี้

1. สัมผัสให้เกิดประสบการณ์
2. รับรู้โดยแปลความหมายจากการสัมผัส
3. จำสิ่งที่รับรู้
4. คิดหาเหตุผลและวิเคราะห์สิ่งที่จำ
5. สรุปความรู้ความเข้าใจเป็นความคิดรวบยอด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549) ได้กล่าวถึง กระบวนการสร้างมโนทัศน์ว่าเกิดจากความคิดที่นำลักษณะต่าง ๆ ที่รับรู้แล้วค้นหาด้านแบบในความทรงจำที่มีลักษณะใกล้เคียงเพื่อเปรียบเทียบข้อมูล นำมาระบุสิ่งที่รับรู้ โดยตัวแบบนั้นเป็น โครงร่างที่เรียนรู้จากอดีตที่มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญ

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้กล่าวถึงกระบวนการสร้างมโนทัศน์ว่าเกิดจากการสังเกต และเก็บรวบรวมลักษณะเฉพาะเป็นภาพรวม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553) ได้กล่าวถึง กระบวนการสร้างของมโนทัศน์ว่าเป็นการเรียนรู้ผ่านการสัมผัสของอวัยวะรับสัมผัส และระบบประสาทส่วนกลางเป็นผู้ทำหน้าที่จัด

ระเบียบประสานเป็นความจำแล้วคิดหาเหตุผลแยกแยะความแตกต่าง และเลือกความรู้เข้าสู่สมอง จัดระเบียบของความคิดให้เป็นหมวดหมู่ หากคุณลักษณะร่วม จากนั้นสรุปรวบยอด

สรุปได้ว่า กระบวนการสร้างมโนทัศน์เกิดจากการรับรู้ผ่านการสัมผัสเกิดเป็นความรู้ แล้วจำแนกความแตกต่าง เลือกลักษณะที่สำคัญเป็นตัวแทนในความทรงจำ รวบรวมเป็นระบบ โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์ เมื่อเกิดการรับรู้อีกครั้งจะเปรียบเทียบกับตัวแทนตามลักษณะร่วมในทรงจำ

การเรียนรู้ความคิดเชิงมโนทัศน์

ไพบูลย์ เทวรักษ์ (2540) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้ความคิดเชิงมโนทัศน์ว่า คือ ความสามารถแยกแยะลักษณะร่วม และลักษณะแตกต่างของสิ่ง หรือเหตุการณ์ กระบวนการเรียนรู้ของคน เริ่มจากประสบการณ์เกิดการสังเกต หรือคิดจากนั้นตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน หากถูกต้องสมมติฐานไว้ หากผิดเริ่มการสังเกตอีกครั้ง จนพบสมมติฐานที่ถูกต้อง

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ความคิดเชิงมโนทัศน์ว่า ให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะ และเห็นความแตกต่าง รวมทั้งสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ความคิดเชิงมโนทัศน์ คือ กระบวนการแยกแยะลักษณะร่วม หรือลักษณะที่แตกต่างจากประสบการณ์โดยใช้การค้นพบแบบอุปมาน หรือเรียนรู้แบบอนุมาน

2. การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

กิตติ รัตนารักษ์ (2550) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย คือ การสอนที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการจากตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยตนเอง

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย คือ กระบวนการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ โดยนำตัวอย่าง ข้อมูล เหตุการณ์สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่มีหลักการแฝงให้ผู้เรียนศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ หรือวิเคราะห์ จนสามารถสรุปหลักการ หรือกฎเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง

Bilash (2011) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย คือ กระบวนการตรงข้ามกับนิรนัย ให้นักเรียนสังเกตแทนการอธิบายมโนทัศน์ ตามด้วยอธิบายตัวอย่างมากมาย แสดงการใช้มโนทัศน์

ทิสนา แคมณี (2553) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย คือ กระบวนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยนำตัวอย่าง ข้อมูล ความคิด เหตุการณ์ สถานการณ์ ปรากฏการณ์ ที่มีหลักการแนบคิด ให้แก่ผู้เรียน ได้ศึกษาวิเคราะห์

จนสามารถค้นพบหลักการแนวคิดสรุปเป็นหลักการจากตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยตนเองเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป

สุพิน บุญชูวงศ์ (2554) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย คือ การสอนแบบค่อยไปหาส่วนรวม หรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์หลักการข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปโดยการให้นักเรียนทำการศึกษาสังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ แล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย หมายถึง กระบวนการเรียนรู้จากส่วนย่อยไปส่วนใหญ่ โดยผู้เรียนสังเกต ศึกษา เปรียบเทียบหรือวิเคราะห์จากตัวอย่าง ข้อมูล เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่แฝงมโนทัศน์ จนสามารถสรุปมโนทัศน์ที่ค้นพบด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

สุพิน บุญชูวงศ์ (2554) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยว่า เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบกฎเกณฑ์ หรือความจริงที่สำคัญ ๆ ด้วยตนเอง กับให้เข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ อย่างชัดเจน ตลอดจนกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการสอบสวนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

ทิศนา แชนณี (2553) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยว่า มุ่งพัฒนากระบวนการแบบอุปนัยของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการดังกล่าวในการสร้างมโนทัศน์และประยุกต์ใช้มโนทัศน์ต่าง ๆ ได้

กิตติ รัตนราช (2550) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยว่า มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์สามารถจับหลักการ หรือประเด็นสำคัญได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ แนวคิด หรือข้อความรู้ต่าง ๆ อย่างเข้าใจ

สรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ มโนทัศน์จากการวิเคราะห์ด้วยตนเอง จนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้ได้

องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

กิตติ รัตนราช (2550) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีดังนี้

1. มีตัวอย่าง ข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ความคิดที่เป็นลักษณะย่อย ๆ ของสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. มีการวิเคราะห์ตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อหาหลักการที่ร่วมกัน

3. มีการสรุปหลักการและข้อสรุปที่มีลักษณะเป็นหลักการ หรือแนวคิดซึ่งสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไปได้

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีดังนี้

1. ตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ ที่เป็นลักษณะย่อย ๆ ของหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. การวิเคราะห์ตัวอย่าง ข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ เพื่อสรุปเป็นหลักการ แนวคิด ทฤษฎีร่วม

3. การสรุปหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ได้จากการวิเคราะห์
ทิสนา แชนณี (2553) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ดังนี้

1. ผู้สอนและผู้เรียน
2. มีตัวอย่าง ข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ความคิด ที่เป็นลักษณะย่อยของสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3. มีการวิเคราะห์ตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อหาหลักการที่ร่วมกัน

4. มีข้อสรุปที่มีลักษณะเป็นหลักการ แนวคิด

5. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีดังนี้

1. ผู้เรียนและผู้สอน
2. ตัวอย่าง สถานการณ์ กิจกรรม แบบฝึก
3. ข้อสรุป หรือมโนทัศน์
4. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

กิตติ รัตนารีย์ (2550) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีดังนี้

1. ผู้สอน หรือผู้เรียนยกตัวอย่าง ข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ความคิด ที่มีลักษณะสำคัญของสิ่งที่จะเรียนรู้
2. ผู้เรียนศึกษาและวิเคราะห์หาหลักการที่แฝงอยู่ในตัวอย่างนั้น
3. ผู้เรียนสรุปหลักการ หรือแนวคิดที่ได้จากตัวอย่างนั้น

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ การวางแผนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักสร้างมโนทัศน์ตามรูปแบบการสอนนี้ ผู้สอนต้องเตรียมหาข้อมูลสำหรับผู้เรียนฝึกจำแนก ซึ่งข้อมูลที่เตรียมมานี้ ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน และข้อมูลอีกชุดหนึ่งซึ่งไม่เป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ ข้อมูลชุดหลังนี้จำเป็นต้องนำมาใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลชุดแรกที่เป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้มองเห็นสิ่งที่เป็นอย่างของมโนทัศน์ที่เรียนได้อย่างชัดเจนขึ้น ดังนั้นในการช่วยให้ผู้เรียนฝึกจำแนกประเภทเพื่อสร้างมโนทัศน์ของสิ่งหนึ่งสิ่งใดตามรูปแบบการสอนของบรูเนอร์นี้ ผู้สอนต้องเสนอข้อมูล 2 ประเภท คือ

1.1 ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลที่เป็นตัวอย่างที่บอกลักษณะบางอย่างของมโนทัศน์ที่อยู่ในจุดมุ่งหมายของการเรียน

1.2 ข้อมูลที่ไม่ใช่เป็นข้อมูลที่ไม่มิลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์นั้น ๆ

2. ขั้นเสนอตัวอย่าง เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือแนวคิดให้ผู้เรียนได้สังเกตลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่าง เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบสรุปเป็นหลักการ แนวคิด หรือกฎเกณฑ์ ซึ่งการเสนอตัวอย่างควรเสนอหลาย ๆ ตัวอย่างให้มากพอที่ผู้เรียนจะสามารถสรุปเป็นหลักการ หรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้

3. ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการสังเกต ค้นหา วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบ ความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบในตัวอย่าง แยกแยะข้อแตกต่างมองเห็นความสัมพันธ์ในรายละเอียดที่เหมือนกัน หรือต่างกัน

4. ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือนิยามด้วยตนเอง

5. ขั้นประเมินผล หลังจากผู้เรียนสามารถบอกมโนทัศน์ที่เรียน สามารถบอกลักษณะโดยรวมของมโนทัศน์นั้นแล้ว ครูอาจทดสอบความเข้าใจโดยใช้วิธีการหนึ่งวิธีการใดหรือหลายวิธีรวมกัน ดังต่อไปนี้

5.1 ให้บอกตัวอย่างของมโนทัศน์ที่เรียนนั้นเพิ่มเติม แต่ต้องเป็นตัวอย่างที่ไม่ซ้ำกับที่เรียนมาแล้ว

5.2 ให้บอกลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ โดยเขียนเรียงลงมาเป็นข้อ ๆ

5.3 ให้บอกความสัมพันธ์ของมโนทัศน์นั้นกับมโนทัศน์อื่น

5.4 ให้บอกคำจำกัดความของมโนทัศน์

6. ขั้นนำไปใช้ ในขั้นนี้ผู้สอนควรเตรียมตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือความคิดใหม่ ๆ ที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนใช้ในการฝึกนำความรู้ข้อสรุปไปใช้

หรือผู้สอนอาจให้โอกาสผู้เรียนช่วยกันยกตัวอย่างจากประสบการณ์ของผู้เรียนเอง เปรียบเทียบก็ได้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน และจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่าหลักการที่ได้รับนั้นสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือทำแบบฝึกหัดได้ หรือเป็นการประเมินว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ทิสนา แคมณี (2553) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีดังนี้
ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1.1 ให้ผู้เรียนสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการสิ่งที่สังเกตเห็น หรืออาจใช้วิธีอื่น ๆ เช่น ตั้งคำถาม ให้ผู้เรียนตอบในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องได้รายการของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช่ หรือไม่ใช่ตัวแทนของมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

1.2 จากรายการของสิ่งที่เป็นตัวแทน และไม่เป็นตัวแทนของมโนทัศน์นั้น ให้ผู้เรียนจัดหมวดหมู่ของสิ่งเหล่านั้นโดยการกำหนดเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ที่มีคุณสมบัติที่เหมือนกันของสิ่งเหล่านั้น ผู้เรียนจะจัดสิ่งที่มีคุณสมบัติเหมือนกันไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน

1.3 ตั้งชื่อหมวดหมู่ที่จัดขึ้น ผู้เรียนจะต้องพิจารณาหัวข้อใหญ่หัวข้อย่อย และตั้งชื่อหัวข้อให้เหมาะสม

ขั้นที่ 2 การตีความและสรุปข้อมูล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ

2.1 ระบุมความสัมพันธ์ของข้อมูล ผู้เรียนศึกษาข้อมูลและตีความข้อมูล เพื่อให้เข้าใจข้อมูล และเห็นความสัมพันธ์ที่สำคัญ ๆ ของข้อมูล

2.2 ตำรวจความสัมพันธ์ของข้อมูล ผู้เรียนศึกษาข้อมูล และความสัมพันธ์ของข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ในลักษณะของเหตุและผล ความสัมพันธ์ของข้อมูลในหมวดนี้กับข้อมูลในหมวดอื่น จนสามารถอธิบายความสัมพันธ์และเหตุผล

2.3 สรุปอ้างอิง เมื่อค้นพบความสัมพันธ์หรือหลักการแล้ว ให้ผู้เรียนสรุปอ้างอิง โดยโยงสิ่งที่ค้นพบไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ

ขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ

3.1 นำข้อสรุปมาใช้ในการทำนาย หรืออธิบายปรากฏการณ์อื่น ๆ และฝึกตั้งสมมติฐาน

3.2 อธิบายให้เหตุผล และข้อสนับสนุนการทำนายและสมมติฐานของตน

3.3 พิสูจน์ ทดสอบ การทำนายและสมมติฐานของตน

สุพิน บุญชูวงศ์ (2554) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีดังนี้

1. ขั้นเตรียม คือ การเตรียมตัวนักเรียนเป็นการทบทวนความรู้เดิมกำหนดจุดมุ่งหมาย และอธิบายความมุ่งหมายให้นักเรียนได้เข้าใจอย่างชัดเจน

2. ขั้นสอน หรือขั้นแสดง คือ การเสนอตัวอย่างหรือกรณีต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ พิจารณาเพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบสรุปกฎเกณฑ์ได้ การเสนอตัวอย่างควรเสนอหลาย ๆ ตัวอย่างให้มากที่สุดที่จะสรุปกฎเกณฑ์ได้ ไม่ควรเสนอเพียงตัวอย่างเดียว

3. ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวม เป็นขั้นหาองค์ประกอบรวม คือ การที่นักเรียนได้มี โอกาสพิจารณาความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบในตัวอย่าง เพื่อเตรียมสรุปกฎเกณฑ์ ไม่ควรรีบร้อน หรือเร่งรีบเด็กเกินไป

4. ขั้นสรุป คือ การนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการหรือสูตร ด้วยตัวนักเรียนเอง

5. ขั้นนำไปใช้ คือ ขั้นทดลองความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ หรือข้อสรุป ที่ได้มาแล้วว่า สามารถที่จะนำไปใช้ในปัญหา หรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ

สรุปได้ว่าขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย มีดังนี้

1. ขั้นนำ ทบทวนความรู้พื้นฐาน
2. ขั้นสอน เป็นการนำเสนอตัวอย่างให้นักเรียนวิเคราะห์
3. ขั้นสรุป นำความรู้ ข้อสังเกตที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างสรุปเป็นมโนทัศน์

3. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

กิตติ รัตนราช (2550) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เป็นการสอนจากหลักการ ไปสู่ตัวอย่างย่อย ๆ ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนการนำหลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เป็นการสอนจากทฤษฎี หรือกฎไปสู่ตัวอย่างที่เป็นรายละเอียด โดยสอนจาก กฎ ทฤษฎี หลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปตามวัตถุประสงค์จากตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างฝึกนำทฤษฎี หลักการ หลักเกณฑ์ กฎ หรือข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย

ทิศนา แชนณี (2553) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย คือ กระบวนการสอนจากหลักการ ไปสู่ตัวอย่างย่อย ๆ โดยเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ให้มีความรู้

ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุป แล้วยกตัวอย่างการใช้ทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปหลาย ๆ ตัวอย่าง

Bilash (2011) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย คือ กระบวนการเรียนรู้ มโนทัศน์ใหม่ ด้วยการอธิบายมโนทัศน์และให้นักเรียนฝึกใช้มโนทัศน์ในวิธีที่หลากหลาย

สุพิน บุญชูวงศ์ (2554) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เป็นการสอนที่เริ่มจากกฎหรือหลักการต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยัน สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย หมายถึง การสอนจากมโนทัศน์ไปสู่รายละเอียด โดยอธิบายมโนทัศน์ แล้วยกตัวอย่างการใช้มโนทัศน์หลาย ๆ ตัวอย่าง

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

กิตติ รัตนารักษ์ (2550) ได้ให้วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลักการ และสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ได้

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้ให้วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทฤษฎี หลักการ หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลายได้

ทศนา แคมณี (2553) ได้ให้วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลักการ และสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ได้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2554) ได้ให้วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้กฎสูตรและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา ไม่ตัดสินใจในการทำงานอย่างง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้ทราบข้อเท็จจริง

สรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย คือ มุ่งให้ผู้เรียน เรียนรู้ จากหลักการ กฎ สูตร มโนทัศน์ จนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

กิตติ รัตนารักษ์ (2550) ได้ให้องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไว้ดังนี้

1. มีทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปต่าง ๆ
2. มีตัวอย่างสถานการณ์ที่หลากหลายที่สามารถนำทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปนั้นไปใช้ได้
3. มีการฝึกนำทฤษฎี หลักการ กฎหรือข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย
4. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการนำหลักการ ไปใช้

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้ให้องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปในเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. ตัวอย่างสถานการณ์ที่หลากหลาย ที่สามารถนำทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปในเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั้นไปใช้ได้

3. การฝึกนำทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปในเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย

4. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการนำหลักการ ไปใช้

ทิสนา แคมณี (2553) ได้ให้องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไว้ดังนี้

1. มีผู้สอนและผู้เรียน
2. มีทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปต่าง ๆ
3. มีตัวอย่างสถานการณ์ที่หลากหลาย ที่สามารถนำทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปนำไปใช้ได้

4. มีการฝึกนำทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย

5. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้น จากการนำหลักการ ไปใช้

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยมีดังนี้

1. ผู้เรียนและผู้สอน
2. ทฤษฎี หลักการ กฎ หรือโมทัศน์
3. แบบฝึก ตัวอย่าง สถานการณ์ ในการให้ทดสอบ
4. ผลการเรียนรู้

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

กิตติ รัตนร ธี (2550) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไว้ดังนี้

1. ผู้สอนถ่ายทอดความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุป ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
2. ผู้สอนให้ตัวอย่างสถานการณ์ใหม่ที่หลากหลาย ที่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ นำความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้น ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนวิเคราะห์ และอภิปรายการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น
5. ผู้สอนวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไว้ดังนี้

1. ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหา หรือระบุมสิ่งที่จะสอนในแง่ของปัญหา เพื่อยั่วให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบปัญหา ที่นำเสนอควรจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของชีวิต และเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน
2. ขั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี หลักการ เป็นการนำเอาทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป ที่ต้องการสอนมาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
3. ขั้นใช้ทฤษฎี หลักการ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเลือกทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป ที่ได้รับจากการเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่ได้กำหนดไว้
4. ขั้นตรวจสอบและสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะตรวจสอบและสรุปทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป หรือนิยามที่ใช้ว่าถูกต้อง สมเหตุสมผลหรือไม่โดยอาจปรึกษาผู้สอน หรือค้นคว้า จากตำราต่าง ๆ หรือจากการทดลอง ข้อสรุปที่ได้พิสูจน์ หรือตรวจสอบว่าเป็นจริง จึงจะเป็นความรู้ ที่ถูกต้อง
5. ขั้นฝึกปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป พอสมควรแล้ว ผู้สอนเสนอสถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนฝึกนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย

ทิสนา แคมณี (2553) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไว้ดังนี้

1. ผู้สอนถ่ายทอดความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
2. ผู้สอนให้ตัวอย่างสถานการณ์หลากหลาย ที่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ นำความรู้ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนวิเคราะห์ และอภิปรายการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น
5. ผู้สอนวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สุพิน บุญชูวงศ์ (2554) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไว้ดังนี้

1. ขั้นอธิบายปัญหาหรือสิ่งที่จะสอนในแง่ของปัญหา เพื่อยั่วให้นักเรียน เกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ ปัญหาจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงของชีวิต และเหมาะสมกับวุฒิภาวะของเด็ก
2. ขั้นอธิบายข้อสรุปได้แก่การนำเอาข้อสรุป กฎ หรือนิยามมากกว่า 1 อย่าง มาอธิบาย เพื่อให้ให้นักเรียนได้เลือกใช้ในการแก้ปัญหา
3. ขั้นตกลงใจเป็นขั้นที่นักเรียนจะเลือกข้อสรุป กฎ หรือนิยาม ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

4. ขั้นพิสูจน์ หรือขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นที่สรุปกฎ หรือนิยามโดยการปริกษาครุ่นคิดว่าจากคำต่าง ๆ และจากการทดลองข้อสรุปที่ได้พิสูจน์ว่าเป็นความจริง จึงจะเป็นความรู้ที่ถูกต้อง

สรุปได้ว่า ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย มีดังนี้

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ใช้คำถาม หรือสถานการณ์กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจ
2. ช้่นสอน ผู้สอนอธิบายมโนทัศน์ กฎ หลักการ พร้อมนำเสนอตัวอย่างที่หลากหลาย
3. ช้่นสรุป ผู้เรียนตรวจสอบมโนทัศน์ กฎ หลักการ ไปพิสูจน์ในสถานการณ์ใหม่

4. การวัดความสามารถในการคิด

แนวทางการวัดความสามารถในการคิด

ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2549) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดมี 2 แนวทาง คือ

1. แนวทางของนักวัดกลุ่มจิตมิติที่พยายามวัดคุณลักษณะภายในของมนุษย์ โดยเชื่อว่า เกิดจากความแตกต่างขององค์ประกอบและระดับ โครงสร้างทางสมองของมนุษย์ ที่สามารถวัดโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน แล้วขยายแนวคิดการวัดความสามารถทางสมองไปสู่ความสามารถในการคิด
2. แนวทางของการวัดจากการปฏิบัติจริง ที่เน้นการวัดจากการปฏิบัติจริง หรือสถานการณ์สมมติ การวัดครอบคลุมทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการปฏิบัติงาน การแก้ปัญหา และประเมินตนเอง โดยใช้เทคนิคการสังเกต การเขียนเรียงความ การแก้ปัญหาในสถานการณ์สมมติ และแฟ้มรวมผลงาน

ลักษณะการวัดความสามารถในการคิด

ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2549) กล่าวว่า ลักษณะการวัดความสามารถในการคิดมี 2 ลักษณะคือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มีผู้สร้างไว้สำหรับการวัดความสามารถในการคิด จำแนกเป็น 2 ประเภท ดังนี้
 - 1.1 แบบทดสอบการคิดทั่วไป เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถในการคิด ที่อยู่บนพื้นฐานความรู้ทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นแบบเลือกตอบ
 - 1.2 แบบทดสอบความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ ได้แก่
 - 1.2.1 Cornell Class Reasoning Test, Form X
 - 1.2.2 Cornell Conditional Reasoning Test, Form X
 - 1.2.3 Logical Reasoning
 - 1.2.4 Test on Appraising Observations

2. แบบทดสอบสำหรับวัดความสามารถในการคิดที่สามารถสร้างขึ้นใช้เอง เมื่อแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการคิดไม่สอดคล้องเป้าหมายของการวัด ผู้สร้างต้องมีความรู้ในแนวคิด หรือทฤษฎี เพื่อกำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการของการคิด ทำให้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเป็นรูปธรรมสามารถบ่งชี้องค์ประกอบของการคิด เขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมนั้น ๆ จากนั้นสร้างผังข้อสอบเพื่อให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบตามทฤษฎีและกำหนดน้ำหนักตามความสำคัญของเนื้อหา

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของการวัดผล

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2545) กล่าวว่า การวัดผล คือ กระบวนการหาปริมาณของสิ่งของออกมาเป็นตัวเลข

ราตรี นันทสุคนธ์ (2553) กล่าวว่า การวัดผล คือ การกำหนดตัวเลข หรือสัญลักษณ์แทนบุคคล สิ่งของ พฤติกรรมหรือเหตุการณ์ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า การวัดผล คือ กระบวนการหาปริมาณแทนบุคคล สิ่งของ พฤติกรรมหรือเหตุการณ์ ตามเกณฑ์ที่กำหนดออกเป็นตัวเลข

หลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

สมบูรณ์ ดันยะ (2545) กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายคำถามด้วย ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ
2. เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจน และตรงจุดไม่ควรถามคลุมเครือ ถามวนเวียน หรือถามแบบพราง
3. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับผู้สอบ ไม่ควรใช้คำศัพท์เทคนิคที่ผู้สอบไม่รู้มาก่อน
4. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือยโดยไม่จำเป็น
5. เรียงลำดับตัวเลือก ที่เป็นตัวเลขหรือตัวเลือกตามลักษณะมาก-น้อย โกล-ใกล้ เพิ่ม-ลด เป็นต้น
6. ไม่ควรใช้คำถามปฏิเสธ หรือปฏิเสธซ้อน
7. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ไม่ควรใช้คำถามแบบเลือกตอบที่มีตัวเลือกประเภท ไม่มีคำตอบถูก หรือ ที่กล่าวมาผิดหมด

8. พยายามใช้รูปภาพมาก ๆ เพราะรูปภาพสามารถช่วยให้เข้าใจคำถามได้ง่าย และชัดเจนขึ้น

9. ใช้คำถามให้คู่กับงานสอบ มากกว่าการวัดความจำ

10. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว

11. เขียนทั้งตัวถูกและผิดตามหลักวิชา

12. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน

13. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว

14. อย่าแนะคำตอบเช่น ออกคำถามซ้ำเรื่องเดียว ตัวถูกใช้ซ้ำคำถาม ตัวถูกใช้คำแปลกว่าตัวเลือกอื่น ตัวถูก หรือตัวผิดชัดเจนเกินไป คำถามกับตัวลงไม่รับกัน ใช้คำขยายไม่ถูกที่ถามเรื่องที่เด็กคล่องปาก คำตอบไม่กระจาย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548) กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ดังนี้

1. ข้อคำถามควรใช้ภาษาที่ชัดเจน กระชับรัด ได้ใจความ และควรถามเพียงเรื่องสำคัญ เรื่องเดียว

2. ตัวคำถามควรใช้ข้อความเชิงบวก หลีกเลี่ยงข้อความเชิงปฏิเสธ ชัดเจนได้ หรือเน้นคำปฏิเสธให้ชัดเจน

3. ตัวเลือกควรเป็นอิสระจากข้ออื่น

4. ข้อคำถามที่มีกราฟ ตาราง ฯลฯ ตัวคำถาม หรือตัวเลือกต้องหาจากข้อมูลนั้น ๆ ประกอบ

5. คำที่ให้ความหมายควรเป็นตัวคำถาม ส่วนคำจำกัดความให้อยู่ในตัวเลือก

6. ควรเรียงตัวเลือกประเภท ถูกทุกข้อ หรือทุกข้อที่กล่าวมาข้างต้น หรือไม่มีคำตอบ

7. การเขียนคำถามระวังคำตอบของข้อหนึ่งสามารถหาจากคำถามอีกข้อหนึ่ง

8. ลักษณะของคำถาม จะต้องไม่ก่อให้เกิดการชี้แนะคำตอบ

9. การจัดเรียงตำแหน่งตัวเลือกที่ถูกของข้อต่าง ๆ ควรอยู่ลักษณะสุม

10. ตัวเลือกที่ถูกควรกระจายไปทุกลำดับที่ในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างกัน

11. การจัดเรียงข้อ และการดำเนินการจัดพิมพ์ ควรเป็นแบบเดียวกัน

12. ข้อคำถามข้อหนึ่งควรสิ้นสุดลงในหน้าเดียว

สรุปได้ว่า หลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ข้อคำถามควรใช้ภาษาเหมาะสมกับชัดเจน กระชับรัด ได้ใจความ ถามเพียงเรื่องเดียว ใช้ข้อความเชิงบวก เลี่ยงข้อความเชิงปฏิเสธ หากจำเป็นให้นั้นคำปฏิเสธ ระมัดระวังเน้นคำตอบ คำถามข้อหนึ่งควรอยู่หน้าเดียว ใช้รูปภาพประกอบคำถาม ใช้คำถามที่วัดมากกว่าความจำ
2. ตัวเลือก ควรเป็นอิสระจากข้ออื่น เลี่ยงการใช้ ถูกทุกข้อ หรือ ไม่มีคำตอบถูกจัดเรียงตำแหน่งตัวเลือกที่ถูกในลักษณะสลับ กระจายไปทุกตัวเลือกเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลขตามลักษณะมาก – น้อย เขียนตัวเลือกจำนวน 4 – 5 ตัวเลือกและให้ถูกต้องตามหลักวิชา

หลักการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย

บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (2544) กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย ว่า การสร้างข้อสอบอัตนัยให้มีคุณภาพ ต้องคำนึงถึงจุดอ่อนสำคัญสองประการ คือ การสร้างคำถามให้สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ และการตรวจข้อสอบอัตนัยให้น่าเชื่อถือ

สมบูรณ์ ดันยะ (2545) กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย ดังนี้

1. ควรใช้วัดพฤติกรรมชั้นสูงมากกว่าวัดความรู้ ความจำ
2. ควรเลือกวัดในเนื้อหา และจุดมุ่งหมายที่สำคัญ
3. ควรแจ้งให้ผู้สอบทราบล่วงหน้า เพื่อจะได้เตรียมตัวศึกษาค้นคว้าอย่างลึกซึ้ง
4. ควรเขียนข้อคำถามให้ชัดเจนรัดกุม ใช้ภาษาที่ง่าย ๆ สั้น ๆ ไม่ซับซ้อน
5. พยายามสร้างข้อคำถามหลาย ๆ ข้อให้พอเหมาะกับเวลาที่สอบ
6. ควรระบุคะแนนที่แน่นอน ในกรณีที่ข้อสอบแต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน ควรระบุคะแนนแต่ละตอนให้ทราบ
7. ควรเตรียมเฉลยคำตอบไว้ล่วงหน้า
8. ควรเรียงข้อคำถามจากง่ายไปหายาก และให้โอกาสผู้สอบเลือกทำข้อใดก่อนหลังได้อย่างอิสระ
9. ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเพียงบางข้อ เพราะจะทำให้ขาดความยุติธรรม และได้ผลไม่ตรงตามความเป็นจริง
10. ควรกำหนดเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน ให้แน่ชัดก่อนที่จะตรวจ

Gronlund (อ้างถึงใน สุรรงค์ ใ้วตระกูล, 2545) กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย ดังนี้

1. คำถามที่ใช้ควรให้เวลานักเรียนตอบอย่างเต็มความสามารถ
2. คำถามมาจากวัตถุประสงค์ของบทเรียน ที่นักเรียนได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประเมินผล

328825

3. คำถามที่มากกว่าหนึ่ง ควรเนะเวลาในการตอบคำถามแต่ละข้อ
4. ไม่ควรให้นักเรียนเลือกคำถามในการตอบ
5. การเขียนคำถามควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548) กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัยว่า เริ่มต้นด้วยการกำหนดประเด็นปัญหาที่มุ่งวัด ซึ่งต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ จากนั้นเขียนตัวเลือกที่เหมาะสม สำหรับใช้วัดระดับการเรียนรู้ขั้นต่าง ๆ ควรมีการวางแผนการสร้างไว้ล่วงหน้า เพื่อให้มีเวลาในการสร้างอย่างเพียงพอ ในขณะที่สร้างควรกำหนดแนวเฉลยพร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักของคะแนนที่จะให้ไว้ด้วย นอกจากนี้ควรจะมีข้อคำถามให้มากขึ้น

สรุปได้ว่า หลักการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย ควรวางแผนการสร้างคำถาม กำหนดแนวเฉลยพร้อมน้ำหนักของคะแนน และเกณฑ์การตรวจให้ชัดเจน คำถามใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน รัดกุม และมาจากวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นคำถามที่ให้เวลาเขียนคำตอบอย่างเต็มความสามารถ เนะเวลาในการตอบคำถามแต่ละข้อ ไม่ควรให้นักเรียนเลือกคำถามในการตอบ ควรใช้วัดพฤติกรรมขั้นสูงมากกว่าวัดความรู้ ความจำ แจ้งให้ผู้สอบทราบล่วงหน้า ควรระบุคะแนนหากข้อสอบแต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน เรียงข้อคำถามจากง่ายไปหายาก และให้โอกาสผู้สอบเลือกทำก่อนหลังได้อย่างอิสระ ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเพียงบางข้อ

หลักการตรวจข้อสอบอัตนัย

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2544) กล่าวถึง หลักการตรวจข้อสอบอัตนัย มี 2 วิธี ดังนี้

1. แบบกำหนดค่าคะแนน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ
 - 1.1 เบลยคำตอบไว้ล่วงหน้า โดยครอบคลุมลักษณะที่นักเรียนอาจตอบออกมาแต่ละคำถาม และกำหนดค่าคะแนนรวมของแต่ละข้อคำถามไว้
 - 1.2 อ่านคำตอบข้อเดียวกันของนักเรียนทุกคนให้หมด จากนั้นจึงให้คะแนนแต่ละแผ่นตามความเหมาะสม
 - 1.3 รวมคะแนนทั้งหมดทุกข้อของแต่ละคน ให้เกรดโดยอาศัยคะแนนเกณฑ์ปกติ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ หรืออาศัยโครงการกระจายของคะแนน
2. แบบแบ่งกลุ่ม ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ
 - 2.1 อ่านคำตอบทั้งหมดให้ทะลุโปร่งโดยเร็วที่สุดแล้ว แบ่งกระดาษคำตอบออกเป็นประเภท ๆ พร้อมทั้งกำหนดเกรดให้เป็นกอง ๆ ในแต่ละกระดาษคำตอบ หากไม่แน่ใจให้ทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ไว้

2.2 อ่านคำตอบทั้งหมดซ้ำอีกครั้ง โดยเฉพาะกระดาษคำตอบที่มีเครื่องหมาย
ไม่แน่ใจ อาจเปลี่ยนกลุ่มได้

2.3 กำหนดเกรดเป็นตัวอักษร หรือตัวเลขให้แต่ละกองคำตอบที่แบ่งแล้ว
ซึ่งเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบคำตอบกันเองภายในกลุ่ม

สมบูรณ์ ดันยะ (2545) กล่าวถึง หลักการตรวจข้อสอบอัตนัย ดังนี้

1. ควรเตรียมเฉลยคำตอบที่ถูกต้องไว้ล่วงหน้าให้ครบทุกแบบ
2. ควรตรวจทีละข้อให้หมดทุกคน แล้วจึงเริ่มตรวจข้อใหม่
3. การตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อควรแบ่งคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น
4. ไม่ควรดูข้อผู้ตอบในขณะที่ตรวจ
5. ผู้ออกข้อสอบควรเป็นผู้ตรวจให้คะแนนเอง
6. ข้อสอบเชิงวิชาการไม่ควรหักคะแนนความสกปรก หรือสะกดการันต์ผิด ฯลฯ

ถ้าจำเป็นต้องหักคะแนน ควรให้ผู้สอบทราบล่วงหน้า

7. ตรวจในเวลาที่มีสภาพทางอารมณ์เป็นปกติและสบายใจ

สุรงค์ ใจวัตรกุล (2545) กล่าวถึง หลักการตรวจข้อสอบอัตนัย มีดังนี้

1. อ่านวัตถุประสงค์การสร้างข้อสอบก่อนตรวจ แล้วตรวจทีละข้อ แยกคำตอบ
ตามคุณภาพเป็นกลุ่มดีมาก ดี พอใช้ และไม่พอใช้ หรือ A, B, C และ D
2. อ่านคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเลื่อนกลุ่มคำตอบ
ของนักเรียนตามความเหมาะสม

3. ไม่ให้ลายมือของนักเรียนมีอิทธิพลต่อการให้คะแนน

เขาคี วิบูลย์ศรี (2548) กล่าวถึง หลักการตรวจข้อสอบอัตนัยว่า ควรตรวจให้คะแนน
ตามเกณฑ์ที่วางไว้ ผู้ตรวจไม่ควรรู้ข้อผู้ตอบ ควรตรวจทีละข้อของทุกคนจนครบ และควรมีการสุ่ม
เรียงสมุดคำตอบใหม่เพื่อป้องกันการลำเอียง ในการตรวจให้คะแนน ควรตรวจหลายรอบ
หรือมีผู้ตรวจหลายคนอย่างน้อย 2 รอบ หรือ 2 คน แล้วเฉลี่ยผลการตรวจเป็นคะแนนของผู้สอบ

สรุปได้ว่า หลักการตรวจข้อสอบอัตนัย มีดังนี้ อ่านวัตถุประสงค์การสร้างข้อสอบ
ก่อนตรวจ เฉลยคำตอบไว้ล่วงหน้า ครอบคลุมทุกลักษณะ และกำหนดค่าคะแนนของแต่ละข้อ
คำถาม ตรวจทีละข้อ แยกคำตอบตามคุณภาพเป็นกลุ่ม อ่านคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบ
เกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเลื่อนกลุ่มคำตอบของนักเรียนตามความเหมาะสม ไม่ให้ลายมือ ความสกปรก
หรือการสะกดคำของนักเรียนมีอิทธิพลต่อการให้คะแนนเชิงวิชาการ ผู้ออกข้อสอบควรเป็นผู้ตรวจ
และตรวจในเวลาสภาพทางอารมณ์เป็นปกติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สาคร เกษม (2544) ได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยรูปแบบการสร้างความคิดรวบยอด พบว่า รูปแบบการสอนดังกล่าวสามารถพัฒนากระบวนการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน

กึ่งกาญจน์ กันนาง (2546) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียน โดยวิธีสอนตามรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บัญชา ชูระคำ (2547) ได้ศึกษาเรื่อง พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการสร้างความคิดรวบยอดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีความคงทนทางการเรียนรู้มากกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปราณี พรภวิชัยกุล (2549) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการสร้างมโนทัศน์ที่มีคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โมเดลการสร้างมโนทัศน์ มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำกำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการคือสูงกว่าร้อยละ 50 และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหิสร นันตโลहित (2550) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสามารถในการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์กับการสอนแบบปกติ พบว่า ความเข้าใจในการอ่านและการเขียนภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เฉลิมลาภ ทองอาจ (2550) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลักการไวยากรณ์ไทย และความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ

การสอนมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลักการใช้ภาษาไทยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์มีความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิรัช วรรณะ (2554) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดกับการสอนปกติ เรื่อง การออกแบบวงจร นิเวศิกส์ควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจและด้านการนำไปใช้ สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนเชิงมโนทัศน์ ดังที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนเชิงมโนทัศน์ไปใช้ในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ผลการวิจัยส่วนใหญ่พบ กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ความคงทน ในการเรียนรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

Klausmeier and Feldman (1975) ศึกษาเรื่อง ผลของการสอนเชิงมโนทัศน์ ในการกำหนดนิยามและจัดกลุ่มของสิ่งที่เป็นตัวอย่างและไม่เป็นตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 134 คน พบว่ากลุ่มทดลองสามารถกำหนดและจัดกลุ่ม ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

Kalani (2009) ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนความรู้ ของการใช้รูปแบบการสอนเชิงมโนทัศน์กับการสอนปกติในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนความรู้มากกว่ากลุ่มควบคุม

Jadhav (2011) ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของการสอนรูปแบบการสอนเชิงมโนทัศน์ ในวิชาภูมิศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนเชิงมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนเชิงมโนทัศน์ ดังที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนเชิงมโนทัศน์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ