



## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ทัศนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2534 ซึ่งศึกษาอยู่ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จากกลุ่มโรงเรียนทั้งหมด 8 กลุ่มโรงเรียน จำนวน 330 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบทัศนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และสร้างตัวลงให้สอดคล้องกับทัศนคติที่คลาดเคลื่อนที่ต้องการจะวัด ในเรื่องการวัดและแปลความหมายข้อมูล แสงและการเห็น และปรากฏการณ์คลื่น นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของตัวลง แบบทดสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง .20 - .64 และค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง .26 - .82 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ .70 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปทดสอบกับตัวอย่างประชากรด้วยตนเอง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรที่ตอบค่าตอบซึ่งเป็นทัศนคติที่คลาดเคลื่อนและทัศนคติที่คลาดเคลื่อนมโนทัศน์ใด มีค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไปเลือกตอบ ถือว่ามโนทัศน์นั้นเป็นทัศนคติที่คลาดเคลื่อนของตัวอย่างประชากร

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ทัศนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร ปรากฏผลดังนี้

1. จำนวนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของตัวอย่างประชากรจำแนกตามบทเรียน ปรากฏผลดังนี้

1.1 บทเรียนที่ตัวอย่างประชากรจำนวนมากที่สุดมีจำนวนมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้แก่บทเรียนเรื่อง แสงและการเห็น

1.2 บทเรียนที่มีจำนวนมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของตัวอย่างประชากรจำนวนมากเป็นอันดับสองได้แก่บทเรียนเรื่อง ปรัชญาการณคติ

1.3 บทเรียนที่ไม่มีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของตัวอย่างประชากรได้แก่บทเรียนเรื่อง การวัดและแปลความหมายข้อมูล

2. มรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของตัวอย่างประชากร จำนวนตามหัวข้อปรากฏผลดังนี้

2.1 หัวข้อที่ตัวอย่างประชากรจำนวนมากที่สุดมีความคลาดเคลื่อนได้แก่หัวข้อเรื่อง การกระจายของแสง

2.2 หัวข้อที่ตัวอย่างประชากรรองลงมาที่มีความคลาดเคลื่อนได้แก่หัวข้อเรื่อง ตาและการมองเห็นสี

2.3 หัวข้อที่ตัวอย่างประชากรน้อยที่สุดมีความคลาดเคลื่อนได้แก่หัวข้อในเรื่องต่อไปนี้

- (1) การผสมสารสี
- (2) การซ้อนทับของคลื่น
- (3) การสะท้อนของคลื่น

2.4 หัวข้อที่ตัวอย่างประชากรไม่มีความคลาดเคลื่อนได้แก่หัวข้อในเรื่องต่อไปนี้

- (1) การวิเคราะห์และแปลความหมายจากกราฟเส้นตรง
- (2) การหาตำแหน่งภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงบนวัตถุ
- (3) การหักเหของแสง
- (4) การหักเหของแสงที่ผิวโค้งวงกลมและเลนส์
- (5) การผสมแสงสี
- (6) คลื่นผิวน้ำ
- (7) การหักเหของคลื่น
- (8) การแทรกสอดของคลื่น

3. มรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของตัวอย่างประชากรเรียงตามลำดับค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรที่เข้าใจคลาดเคลื่อนจากมากไปน้อย ปรากฏผลดังนี้

- (1) มุมเบี้ยงเบนคือมุมที่รังสีหักเหออกจากปริซึมเท่ากับผิวปริซึม
- (2) ส่วนประกอบของตาที่ทำหน้าที่ในการมองเห็นสีและมีความไวต่อแสงสีปฐภูมิ คือ เซลล์รูปแท่ง
- (3) การมองเห็นวัตถุเป็นสีใดแสดงว่าวัตถุนั้นดูดกลืนแสงสีนั้นไว้ด้วย ปริมาณสูงสุดแล้วสะท้อนออกมา
- (4) การกระจัดของคลื่นรวมทั้งตำแหน่งใด ๆ ตำแหน่งหนึ่งมีค่าเท่ากับผลบวกของแอมพลิจูดแต่ละคลื่นที่พบกัน
- (5) คลื่นสะท้อนที่ปลายสุดของตัวกลางที่ถูกยึดไว้จะมีเฟสเดียวกับคลื่นตกกระทบ ส่วนคลื่นสะท้อนที่ปลายสุดของตัวกลางที่เป็นอิสระจะมีเฟสตรงข้ามกับคลื่นตกกระทบ

#### อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยที่พบว่าตัวอย่างประชากรมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อเรื่อง การกระจายของแสง ตาและการมองเห็นสี การผสมสารสีนั้น อาจเป็นผลเนื่องมาจากมโนทัศน์เหล่านี้เป็นมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับสีและแสง ซึ่งเป็นเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียน เช่นในเรื่อง มุมหักเห มุมเบี้ยงเบน วัตถุมีสี ฯลฯ ตัวอย่างประชากรส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยเข้าใจมโนทัศน์เรื่อง การเบี้ยงเบนของแสง การหักเหของแสง ประกอบกับปริซึมนั้น เป็นอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ตัวอย่างประชากรไม่คุ้นเคยมากนัก หรือไม่เคยเห็นอุปกรณ์ชนิดนี้เลย ฉะนั้นเมื่อตัวอย่างประชากรไม่คุ้นเคย หรือไม่มีพื้นฐานความรู้เรื่องนี้เลย ก็ย่อมจะทำให้ไม่สามารถจินตนาการการกระจายของแสงผ่านปริซึมได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของจางง พรายแยมแซ (2516 : 47) ที่ว่า "การที่บุคคลจะเกิดมโนทัศน์เรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ต่อเมื่อ บุคคลนั้นจะต้องมีประสบการณ์การเรียนรู้ ความจริง หลักการ และสรุปรวมของเรื่องนั้นมาแล้ว" แต่ถ้าพิจารณามโนทัศน์ที่ตัวอย่างประชากรเข้าใจคลาดเคลื่อนเช่น ในเรื่องการกระจายของแสง ตัวอย่างประชากรเข้าใจว่า มุมเบี้ยงเบนคือมุมที่รังสีหักเหออกจากปริซึมเท่ากับผิวปริซึม อาจแสดงให้เห็นว่า ตัวอย่างประชากรไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างมุมเบี้ยงเบนและมุมหักเหซึ่งเป็นคนละมุมกันได้ หรือจากมโนทัศน์ที่ว่า การมองเห็นวัตถุ

เป็นสีใด แสดงว่าวัตถุนั้นดูดกลืนแสงสีนั้นไว้ด้วยปริมาณสูงสุดแล้วสะท้อนออกมา ด้วยเหตุที่ตัวอย่างประชากรไม่สามารถจำแนกลักษณะ เฉพาะและวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างมรณทัศน์ได้จึงอาจมีผลทำให้มรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง การกระจายของแสง ตา และการมองเห็นสี และการผสมสารสี สอดคล้องกับคำกล่าวของสวัดน์ มุททเมธา (2523 : 57) ที่ว่า "การที่บุคคลไม่สามารถสรุปลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น ๆ และไม่สามารถแยกลักษณะแตกต่างได้ ทำให้การสร้างมรณทัศน์ไม่ถูกต้อง"

2. จากผลการวิจัยที่พบว่าตัวอย่างประชากรมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อเรื่อง การซ้อนทับของคลื่น และการสะท้อนของคลื่น อาจเป็นเพราะมรณทัศน์เหล่านี้เป็นมรณทัศน์ที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม เช่น การกระจัด แอมพลิจูด ความยาวคลื่น เฟส ฯลฯ เป็นเนื้อหาที่นักเรียนไม่สามารถสัมผัสได้โดยตรง ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของคลื่นนักเรียนจะต้องอาศัยการจินตนาการไปตามการสอนของครู ซึ่งบางครั้งการจินตนาการนั้นอาจทำให้ผู้เรียนมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไปจากที่เป็นจริงได้ อีกทั้งนักเรียนจะต้องมีมรณทัศน์พื้นฐานเกี่ยวกับ เฟส แอมพลิจูด เสียก่อนจึงจะนำมาสัมพันธ์กับเนื้อหาหมว่นเรื่องการซ้อนทับของคลื่นและการสะท้อนของคลื่นได้ ซึ่งเป็นเนื้อหาในระดับสูงขึ้นไป ดังที่คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525:31-32) ได้เสนอว่า "ประสบการณ์และมรณทัศน์ที่นักเรียนมีอยู่เดิมจะเป็นพื้นฐานในการที่จะเกิดมรณทัศน์ในระดับต่อไป" ในการเรียนรู้มรณทัศน์ที่เป็นนามธรรมจึงทำให้การเรียนรู้อันเป็นไปได้อย่างยากกว่า เพราะการเรียนรู้มรณทัศน์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นดังคำกล่าวของ ชัยพร วิชชาวุธ (2519:6) ที่ว่า "การเรียนรู้มรณทัศน์เริ่มจากผู้เรียนได้ประสบการณ์ซึ่งได้แก่การเห็น การได้ยิน" ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้ตัวอย่างประชากรมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการซ้อนทับของคลื่นและการสะท้อนของคลื่นได้

อีกประการหนึ่งที่อาจเป็นสาเหตุให้ตัวอย่างประชากรมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในมรณทัศน์ที่เกี่ยวกับสิ่งนั้นเป็นนามธรรมในเรื่องการซ้อนทับของคลื่นและการสะท้อนของคลื่นก็คือ พัฒนาการทางสติปัญญาของตัวอย่างประชากร จากผลงานวิจัยของ เออี ลอสัน (Lawson 1973:3179-A) ที่พบว่า นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่มีระดับความคิดเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับผลการวิจัยของพรพิมล สุกุลกู (2525:66) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนมากร้อยละ 56.33 มีระดับพุทธิปัญญาอยู่



ระหว่างการคิดแบบรูปธรรมและนามธรรม ซึ่งถ้ามาพิจารณาเนื้อหาในเรื่องคลื่นแล้วก็จะพบว่า เป็นเนื้อหานามธรรม แต่นักเรียนยังมีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาฟิสิกส์ที่เป็นนามธรรมได้ดีเท่าที่ควร จึงอาจจะบังเหตุให้ตัวอย่างประชากรมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องดังกล่าวได้ ดังนั้นในการเรียนรู้มรณทัศน์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด ทำให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนจะได้รู้จักคิดหาเหตุผล รู้จักเชื่อมโยงความรู้ใหม่ ทำให้ได้สัมผัสจากประสบการณ์ตรง จะช่วยให้นักเรียนเกิดมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ สอดคล้องกับคำกล่าวของจาง พรายแยมแซ (2516:51) ที่ว่า "การเปิดโอกาสให้เด็กได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองจะช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดมรณทัศน์ขึ้นได้เองอย่างได้ผลดี"

3. จากผลการวิจัยพบว่า ตัวอย่างประชากรมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในทุกหัวข้อ จำนวน 5 มรณทัศน์นั้นอาจเนื่องมาจากมรณทัศน์ทั้งหมดนี้เป็นมรณทัศน์ที่ใหม่สำหรับนักเรียน ซึ่งการศึกษามรณทัศน์ใหม่อาจทำให้นักเรียนเกิดมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ง่าย เพราะการศึกษามรณทัศน์ใหม่ได้นั้นจะต้องอาศัยความรู้เดิมมาช่วยในการแยกแยะและสรุปคลอบคลุมไปยังความรู้ใหม่ที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับคำกล่าวของคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ของทบวงมหาวิทยาลัย (2525:29-30) ที่สรุปได้ว่า มรณทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มรณทัศน์หนึ่งอาจเกิดจากการนำมรณทัศน์หลายมรณทัศน์มาสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผล แต่จากผลการวิจัยของพรณี วิจารณ์รงค์ (2528:135) พบว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไม่เป็นที่ฐานสำหรับวิชาฟิสิกส์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจึงอาจเป็นสาเหตุให้ตัวอย่างประชากรไม่สามารถนำความรู้เดิมมาช่วยทำให้เกิดความเข้าใจในมรณทัศน์ที่เพิ่งเริ่มศึกษาได้อย่างแจ่มแจ้ง ส่งผลให้ตัวอย่างประชากรเกิดมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้

นอกจากนั้นการเกิดมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอาจมีสาเหตุมาจากวิธีการสอนของครู โดยเฉพาะวิธีการสอนแบบบรรยายซึ่งครูจะเป็นผู้บรรยายความรู้และประสบการณ์ให้ผู้เรียนฟัง ทำให้นักเรียนไม่สามารถรับประสบการณ์ตรงได้ด้วยตนเอง และบางครั้งครูอาจมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ครูจะถ่ายทอดมรณทัศน์นั้นไปสู่ผู้เรียน สอดคล้องกับคำกล่าวของอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ของทบวง

มหาวิทยาลัย (2525:31-32) ที่ว่า "วิธีการสอนบางวิธี เช่น วิธีสอนแบบบรรยาย ควรนำมาใช้น้อยที่สุด เพราะการสอนวิธีนี้จะทำให้นักเรียนเกิดมรณทัศน์ที่ผิดได้ง่าย"

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ในเขตกรุงเทพมหานคร มีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์จำนวน 5 มรณทัศน์ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้นักเรียนให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนลดลง ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ในด้านหลักสูตร ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาในแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีความเป็นรูปธรรม มีภาพประกอบบทเรียนที่ชัดเจน มีการเสนอแนะกิจกรรมการเรียนการสอน ภาษาที่ใช้ในแบบเรียนควรเป็นภาษาที่ง่าย ชัดเจน

ไม่คลุมเครือ

2. ในด้านการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนเพื่อป้องกันไม่ให้นักเรียนมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ตลอดจนแก้ปัญหา มรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน โดยครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยใช้สื่อที่เป็นจริง ได้มีการทดลองด้วยตัวเองเพื่อให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง ขณะเดียวกันต้องพยายามให้นักเรียนสามารถสรุปมรณทัศน์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ครูควรมีการประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ

3. ในด้านการวิจัย ควรมีการศึกษามรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เรื่องอื่น ๆ เพื่อจะได้ทราบถึงมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน อันจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป