

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Development of Learning Management Model of Chemistry Subject to Enhance Academic Achievement and Critical Thinking of Mathayomsuksa 4 Students

ธนศักดิ์ เจริญธรรม^{1*}

Tanasak Chareerthum^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 4) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกุลนารี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน โดยการกลุ่ม แบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณมี 6 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดอุปนัย 2) การคิดนิรนัย 3) การตั้งคำถาม 4) การตีความ 5) การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น 6) การประเมินข้อโต้แย้ง มีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

¹ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนอนุกุลนารี

¹ Department of Science and Technology, Anukoolnaree school

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding author)



2. สภาพทั่วไปและสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ครูผู้สอนวิชาเคมีส่วนมากพยายามจัดการเรียนรู้วิชาเคมี แต่นักเรียนยังมีพฤติกรรมที่ไม่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 1) ชั้นเผชิญปัญหา 2) ชั้นรวบรวมข้อมูล 3) ชั้นบ่มเพาะความคิด 4) ชั้นปฏิบัติ 5) ชั้นลงข้อสรุป และ 6) ชั้นการวัดและประเมินผล เรียกว่า PDCPCM Model มีประสิทธิภาพ 75.25/73.46

4. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบปกติ 3) ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Abstract

The objectives of research study were 1) elements of critical thinking, 2) study current state and problematic conditions in management of chemistry learning to enhance academic achievement and critical thinking for mathayomsuksa 4 students, 3) develop academic achievement and critical thinking for mathayomsuksa 4 students, 4) study the results model. The group informants consisted of 7 experts who were selected by specific means. The sample group included secondary school year 4 students at Anukoolnaree school, under the secondary educational service area office 24 semester 1, academic year 2020, 30 people were obtained by using a specific sample group. Research tools are: assessment form examines the suitability of components critical thinking, interview form, focus group conversation recording, assessment form for suitability model, achievement test, critical thinking test, satisfaction assessment form. This research was conducted in accordance with the nature of research and development processes (Research and Development), to analyze the average, percentage, standard deviation, t-test, content analysis.

The research results found that:

1) Learning factor and indicators of critical thinking were 6 main learning factor and 38 indicators, which composes of; 1) inductive thinking, 2) deduction thinking, 3) question, 4) interpretation, 5) recognition of assumptions, 6) evaluation of arguments. The results of suitability assessment were at the highest level.



2) General conditions and problems in chemistry learning management to enhance academic achievement and critical thinking for mathayomsuksa 4 students, chemistry teachers tried to manage learning chemistry. But students still have not encourage critical thinking.

3) Learning management model of chemistry subject to enhance academic achievement and critical thinking for mathayomsuksa 4 components as follows: 1) probing problems 2) data collection 3) cultivation 4) practice 5) conclusion and 6) measurement and evaluation. This called PDCPCM model, have efficiency 75.25/73.46.

4) The results of learning management model were found that 1) students had higher learning achievement after school than before, 2) students had the ability to think critically. after the study was higher than the group that received normal learning management, 3) students had a high level of satisfaction.

Keywords: Learning management model, academic achievement, critical thinking

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อสังคมโลก ในยุคปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนพัฒนาความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การเรียนวิทยาศาสตร์นั้นนอกจากความรู้และกระบวนการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้ว ทักษะและกระบวนการคิดของผู้เรียนเป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552)

หลังจากที่มีการประกาศใช้ พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม

(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กระทรวงศึกษาธิการได้สรุปภาพรวมของการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษแรก ซึ่งปัญหาที่ต้องเร่งพัฒนาโดยเร่งด่วน อาทิ คุณภาพผู้เรียน ครู คุณภาพครู และบุคลากรทางการศึกษา ประสิทธิภาพของการบริหารจัดการ การเพิ่มโอกาสทางการศึกษา ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ขาดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติของผู้เรียนตามมาตรฐานที่ 4 ของสำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ที่กำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการ คิดวิจารณ์ญาณ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ (ชนาธิป พรกุล, 2554) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) มีแนวทางการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพเท่าเทียมและทั่วถึง โดย 1) ปฏิรูประบบบริหารจัดการทางการศึกษา 2) ปฏิรูประบบการคลังด้าน

การศึกษา 3) พัฒนาคุณภาพครูทั้งระบบ และ 4) ปฏิรูประบบการเรียนรู้ นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี รวมทั้งมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ ที่จะสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็น การคิดที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ บุคคลที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุขในสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา คือ บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถนำพาตนเองให้รอดพ้นจากปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างรู้เท่าทัน (ลักขณา สรีวัฒน์, 2549) เป็นส่วนหนึ่งของการคิดหลายระดับและถือว่าเป็นการคิดขั้นสูง (ทีศนา เขมมณี, 2544)

การจัดการเรียนรู้แบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 3 วิธี คือ 1) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 2) การสอนแบบโครงงาน และ 3) การสอนแบบทดลอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) แต่ผลคะแนนทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ หรือ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 3 สารและสมบัติ ของสาร ปีการศึกษา 2560 มีค่าเฉลี่ย 26.32 ปีการศึกษา 2561 มีค่าเฉลี่ย 29.47 ปีการศึกษา 2562 มีค่าเฉลี่ย 28.87 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 30 และจากรายงานการประเมินคุณภาพรอบสามจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมิน

คุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนพบว่า คุณภาพด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์อยู่ในระดับพอใช้ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา, 2557)

สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีในชั้นเรียนปัจจุบันไม่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถึงแม้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะมีบทบาทสำคัญในการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ แต่ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สอนวิชาเคมี โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จึงไม่เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรืออาจเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย มีหลายทฤษฎีกล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถพัฒนาและเรียนรู้ได้ ในการจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะในด้านการคิดโดยสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2547)

แนวคิด ทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและให้ความสำคัญ กับกระบวนการคิดและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ แนวคิดการสืบเสาะหาความรู้เป็นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคตินำไปสู่การอธิบายเหตุผลและการวิเคราะห์ ช่วยสร้างความเข้าใจใหม่ในบทเรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตและพัฒนาความสามารถเฉพาะด้านเพิ่มขึ้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยลงมือปฏิบัติช่วยให้นักเรียนนั้นสร้างความรู้ใหม่ (ธนัชชานวนกระโทก และคณะ, 2564) แนวคิดการ



เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แนวคิดในการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเพื่อการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับปรัชญาการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 คือ เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาเพิ่มใหม่ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง สามารถสร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น และแนวคิดหมวดคิดหกใบ ตามแนวคิดของ De Bono (1985) เป็นการแยกความคิดของหมวดสีนั้นๆ อันจะช่วยให้คิดพิจารณาสิ่งต่างๆ ได้ครอบคลุมและมีคุณภาพมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้ผู้เรียนให้บรรลุถึงขีดความสามารถสูงสุดตามศักยภาพของตนตามเป้าหมายหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและสภาพปัญหา ในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 คนโดยเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้สถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามเกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด (2554)

ระยะที่ 2 การศึกษาสภาพทั่วไปและสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสัมภาษณ์ครู และสอบวัดความรู้นักเรียน

ประชากร

ประชากรกลุ่มที่ 1 คือ ครูผู้สอนวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์วิเคราะห์ด้วย สถิติวิเคราะห์ โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ การ แจกแจงความถี่และร้อยละ

2. คะแนนทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้สถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

ประชากร

ประชากรกลุ่มที่ 1 คือ ครูผู้สอนวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 3 โรงเรียน กาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ จำนวน 42 คน โรงเรียน กมลาไสย จำนวน 33 คน และโรงเรียนอนุกุลนารี จำนวน 46 คน รวม 121 คน สำหรับ ให้ข้อมูล ในการสัมภาษณ์สภาพทั่วไปและสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ประชากรกลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 3 โรงเรียน กาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ จำนวน 553 คน โรงเรียนกมลาไสย จำนวน 313 คน และโรงเรียนอนุกุลนารี จำนวน 515 คน รวม 1,381 คน สำหรับทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 คือ ครูผู้สอนวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จาก 3 โรงเรียน 3 คน รวม 9 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากทั้ง 3 โรงเรียน จำนวน 45 คน โรงเรียนละ 15 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้ผลคะแนนจากการสอบเข้าในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของแต่ละโรงเรียนเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยแยกเป็นกลุ่มเก่ง 5 คน กลุ่มปานกลาง 5 คน และกลุ่มอ่อน 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างครูผู้สอนวิชาเคมี มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00

2. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณวิชาเคมี แบบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23-0.93 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.20-0.78 และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.76

ระยะที่ 3 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รวมทั้งสิ้น 866 คน จำนวน 26 ห้อง จากจำนวน 2 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562



กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้อง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม แล้วสุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนทั้งสองเป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนละ 1 ห้อง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ จำนวน 30 คน และนักเรียนโรงเรียนกมลาไสย จำนวน 30 คน รวม 60 คน

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ได้มาจากการเลือก แบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00
2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80- 1.00 มีผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสม อยู่ใน ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.47

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผล
2. นำคะแนนผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ มาหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2)

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการ

เรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุคุณนารี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 13 ห้อง รวมนักเรียนทั้งสิ้น 498 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุคุณนารี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 1 ห้อง เป็นกลุ่มทดลอง ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 8 แผน มีค่าเฉลี่ยรายแผน มีค่าตั้งแต่ 3.80 ถึง 5.00 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.49
2. คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.47
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.25-0.91 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ



เท่ากับ 0.83

4. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณวิชาเคมี แบบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23-0.93 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.20-0.78 และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.76

5. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน เป็นแบบมาตราประมาณค่ามี 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ก่อนเรียนและ หลังเรียน ด้วยสถิติ t-test (dependent samples)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติ t-test (dependent samples)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ t-test (independent samples)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยรูปแบบ PDCPCM Model ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผล

3. ระยะเวลาในการทำวิจัย ปีการศึกษา 2563

ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยวางแผนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สังเคราะห์องค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ตามแนวคิดของ Tyler (1950) ; Glaser (1965) Gerlach & Ely (1971) ; Klausmeier & Ripple (1971) ; Kemp (1977) ; Gagne & Briggs (1979) ; Dick & Carey (1996) ; Anderson (1997) ; Remley (2002) ; พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2551) จากนั้นเก็บรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณจากผู้ทรงคุณวุฒิด้วยตนเองโดยใช้แบบประเมินที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับวิธีการสอบถามและจัดเก็บข้อมูลด้วยวิธีจับบันทึก

2. สัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาเคมี กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จาก 3 โรงเรียนๆ ละ 3 คน รวม 9 คนและทดสอบการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จากโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ โรงเรียนกมลลาไสย และโรงเรียนอนุคุณนารีโรงเรียนละ 15 คน รวมทั้งสิ้น 45 คน

3. สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Brown *et al* (1983) ; Anderson (1997) ; Arends (1997) ; Joyce & Weil (2011) ; Vishwanath (2006) ; Joyce, Weil & Calhoun (2011) ; ทิศนา ชนมมณี (2557) และสังเคราะห์ขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสืบเสาะหาความรู้ของ Eisenkraft (2003) แนวคิดปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) และแนวคิด



หมวกหกใบของ Edward de bono (1976) ได้รูปแบบ PDCPCM Model จากนั้นผู้ทรงคุณวุฒิ (Focus Group) จำนวน 7 คน ประเมินคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของเอกสารคู่มือ การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

4. ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วย PDCPCM Model ที่สร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์พิทยาสรรพ์ จำนวน 30 คน และนักเรียนโรงเรียนกมลาลัย จำนวน 30 คน รวม 60 คน

5. ดำเนินการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 8 คาบๆ ละ 1-2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 24 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามตารางสอนโรงเรียนอนุกุลนารี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

6. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณวิชาเคมีที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 1 ชุด โดยใช้เวลา 60 นาที

7. ทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณวิชาเคมี หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 1 ชุด โดยใช้เวลา 60 นาที

8. นำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ PDCPCM Model ให้นักเรียนทำหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จใช้เวลา 30 นาที

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่ามี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การคิดอุปนัย การคิดนิรนัย การตั้งคำถาม การตีความ การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น และการประเมินข้อโต้แย้ง โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นระดับความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, $S.D.=0.67$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่ามีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ดังตารางภาพที่ 1

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. การคิดอุปนัย	1. การสังเกต	4.79	0.11	มากที่สุด
	2. การรวบรวมข้อมูล			
	3. การตัดสินใจข้อมูล			
2. การคิดนิรนัย	1. การนำหลักการใหญ่ไปแตกเป็นหลักย่อยๆ	4.86	0.00	มากที่สุด
	2. การพิจารณาแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ			
	3. การพิจารณาความเพียงพอของข้อมูล			



ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3. การตั้งคำถาม	1. การถามด้วยคำถามที่ท้าทาย 2. การถามได้ตรงประเด็น	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การตีความ	1. การทำความเข้าใจ 2. การจำแนกข้อมูล	4.83	0.09	มากที่สุด
5. การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น	1. ระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวไว้ 2. ระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผล	4.81	0.07	มากที่สุด
6. การประเมินข้อโต้แย้ง	1. การสร้างข้อกล่าวอ้าง 2. การโต้แย้งกลับที่ประกอบด้วยเหตุผลสนับสนุน	4.91	0.08	มากที่สุด
โดยรวม	14	4.87	0.06	มากที่สุด

ระยะที่ 2 ผลการศึกษาสภาพทั่วไปและสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาเคมีกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จาก 3 โรงเรียนๆ 3 คน รวม 9 คน โดยการใช้คำถามปลายเปิดสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามประเด็นคำถามแต่ละข้อได้ ดังนี้

1.1 สภาพทั่วไปของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ครูมีการกำหนดสถานการณ์หรือใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนหรือสถานการณ์ใกล้เคียง ความคิด การใช้เหตุผล การอภิปราย อธิบายสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือผู้เรียนเป็นคนเลือกหรือยกตัวอย่างด้วยตัวเองโดยใช้หลักการทางเคมี

มาอธิบายซึ่งครูต้องใช้คำถามในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด ผู้เรียนจึงจะสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้และใช้ความคิดตนเอง

1.2 ปัญหาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาเคมี ที่สนับสนุนให้นักเรียนได้คิดไตร่ตรองเพื่อสรุปปลงความเห็นในข้อมูลความรู้โดยใช้เหตุผลในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ายังมีในประเด็นดังต่อไปนี้

1) ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้คิดไตร่ตรอง หาเหตุผลเพื่อสรุปต้องใช้เวลา

2) พื้นฐานความรู้ในวิชาเคมีของนักเรียนยังไม่ดีพอ จึงทำให้เหตุผลที่นักเรียนอธิบายยังไม่ค่อยสมบูรณ์ ฟังแล้วเข้าใจยากเนื่องจากนักเรียน ยังขาดประสบการณ์ในด้านนี้

3) ความกระตือรือร้น ความใฝ่รู้ของนักเรียนยังมีน้อย



4) นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่มี ความมั่นใจ ในตนเอง ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น เนื่องจากกลัวตอบผิด และอายเพื่อนในชั้น”

2. ผลการวิเคราะห์การคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน โดยใช้แบบวัด การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ตามตัวชี้วัดการคิด อย่างมีวิจารณ์ญาณ ที่ทั้ง 6 ด้าน พบว่า นักเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 18.18 แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถ ด้านการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณค่อนข้างต่ำ

3. ผลการวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มี 7 องค์ประกอบ คือ 1. เป้าหมาย 2. หลักการ แนวคิด ทฤษฎี 3. ระบบสนับสนุน 4. ขั้นตอนการ สอน 5. ระบบสังคม 6. หลักการตอบสนอง และ 7. ผลลัพธ์ ทั้งนี้ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้ 6 ขั้น ประกอบด้วย 1) ขั้นเผชิญปัญหา (Probing Problems) 2) ขั้นรวบรวมข้อมูล (Data Collection) 3) ขั้นบ่มเพาะความคิด (Cultivation) 4) ขั้นปฏิบัติ (Practice) 5) ขั้นลงข้อสรุป (Conclusion) และ 6) ขั้นการวัดและประเมิน ผล (Measurement and Evaluation) ซึ่งเรียกว่า PDCPCM Model

ระยะที่ 3 ผลการพัฒนารูปแบบการ จัดการ เรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ของ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หลังจากผ่านการสนทนากลุ่มผู้ทรง คุณวุฒิ (FocusGroup) จำนวน 7 คน จากนั้น ได้แก้ไขตาม คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและได้ทดลอง ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้แก่ นักเรียนโรงเรียน กาฬสินธุ์ พิทยาสรรพ์จำนวน 30 คน และนักเรียน โรงเรียนกมลาไสยจำนวน 30 คน รวม 60 คน พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อ พัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่าง มีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี 7 องค์ประกอบ คือ 1. เป้าหมาย 2. หลักการ แนวคิดทฤษฎี 3. ระบบสนับสนุน 4. ขั้นตอนการ สอน 5. ระบบสังคม 6. หลักการตอบสนอง และ 7. ผลลัพธ์ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้น ประกอบด้วย 1. ขั้นเผชิญปัญหา 2. ขั้นรวบรวม ข้อมูล 3. ขั้นบ่มเพาะความคิด 4. ขั้นปฏิบัติ

5. ขั้นลงข้อสรุป และ 6. ขั้นการวัดและ ประเมินผล ซึ่งเรียกว่า PDCPCM Model ผลการ ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้วิชาเคมีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีผลการ ประเมินทั้ง 8 รายการประเมินมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ระบบสนับสนุนของรูปแบบ การเรียนรู้ และระบบสังคมของรูปแบบการ เรียนรู้ ส่วนอีก 6 รายการประเมิน มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก โดยมีความเหมาะสมเฉลี่ยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, $S.D.=0.70$) เมื่อนำ รูปแบบไป ทดลองใช้พบว่าประสิทธิภาพของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 75.25/73.46 ดังตาราง 2



ตาราง 2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณด้วย PDCPCM Model

องค์ประกอบ	สาระสำคัญ
1. เป้าหมาย	พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. หลักการ แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน	แนวคิดสืบเสาะความรู้ (Inquiry Approach) แนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) แนวคิดหมวกคิดหกใบ (Six Thinking Hats)
3. ระบบสนับสนุน	เงื่อนไขที่จำเป็นในการที่จะใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เกิดผลตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. ขั้นตอนการสอน	1. ชื่นเชิขปัญหา 2. ช้ันรวบรวมข้อมูล 3. ช้ันบ่มเพาะความคิด 4. ช้ันปฏิบัติ 5. ช้ันลงข้อสรุป 6. ช้ันการวัดและประเมินผล
5. ระบบสังคม	ความสัมพันธ์ของหลักการและความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและครู
6. หลักการตอบสนอง	วิธีการที่ครูจะตอบสนองต่อการแสดงออกของนักเรียนในระหว่างเรียนรู้ โดยให้ความสำคัญกับนักเรียนในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การเรียนรู้หรือปฏิบัติกิจกรรมอย่างอิสระ
7. ผลลัพธ์	ผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความพึงพอใจต่อการเรียน ซึ่งประเมินความสำเร็จจากเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ระยะที่ 4 ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้อวิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้อวิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน สรุปผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้อวิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (n=30)

คะแนนทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	12.60	1.52	16.024*	.000
หลังเรียน	30	21.25	1.59		

*p < .01



จากตารางภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่าการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนได้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 12.60 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 21.25 คะแนนตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนน ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้อิงวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้อิงวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน สรุปผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้อิงวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (n=30)

คะแนนทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	11.17	1.56	52.433*	.000
หลังเรียน	30	20.07	1.46		

*p < .01

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 11.17 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 20.07 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้อิงวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการ

จัดการเรียนรู้อิงวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่านักเรียนที่เรียนด้วย PDCPCM Model ทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ 1. การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน 2. การจัดกระบวนการเรียนการสอน 3. การจัดการเรียนตามรูปแบบ PDCPCM Model มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.79) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการบูรณาการรายวิชา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ที่สมัครเข้าเรียนระดับวิทยาลัยหรือระดับปริญญาตรีพบว่า องค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย การคิดด้านการอ้างอิง (Inference) การระบุสมมติฐานหรือข้อสันนิษฐาน (Recognition of

Assumptions) การนิรนัยความรู้ (Deduction) การแปลความ (Interpretation) และการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Argument) ซึ่งเรียกว่า PDCPCM Model ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเท่ากับ 71.98/70.83 และเมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ

อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากข้อค้นพบเกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวชี้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด เป็นเพราะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและตัวชี้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วนำมาสังเคราะห์องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะต้องประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ผลการตรวจสอบพบว่า ความสอดคล้องของตัวชี้วัดกับองค์ประกอบหลักโดยรวมและรายด้านมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Elliott (1999) ได้ทำการวิจัยศึกษาอิทธิพลของการจัด

2. ผลการศึกษาสภาพทั่วไปและสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า สภาพทั่วไปครูผู้สอนวิชาเคมีส่วนมากพยายามจัดการเรียนรู้ วิชาเคมีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่นักเรียนยังมีพฤติกรรมที่ไม่ส่งเสริมการคิดอย่าง

มีวิจารณญาณ สอดคล้องกับฉันทชัย จันทะเสน (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีองค์ประกอบคือ 1) หลักการ แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐาน 2) วัดดูประสงค์ของรูปแบบ 3) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน ทั้งนี้ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ชั้นเผชิญปัญหา 2) ชั้นรวบรวมข้อมูล 3) ชั้นประมวลความคิด และ 4) ชั้นปฏิบัติ 5) ชั้นลงข้อสรุป และ 6) ชั้นการวัดและประเมินผลจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า สภาพทั่วไปและสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากพยายามจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน แต่นักเรียนยังมีพฤติกรรมที่ไม่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุณฑรี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้



วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอน
 ปลาย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม
 ทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติที่ระดับ .05

นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติ ที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ
 วุฒิ ถนอมวิริยะกุล (2562) ได้ศึกษาการพัฒนา
 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อ
 ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษา
 พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิด
 อย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดย
 รวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.42$, $S.D.=0.79$) เมื่อ
 พิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทั้ง 3 ด้าน คือ ด้าน
 การจัดการเรียนตามรูปแบบ PDCPCM Model
 75.25/73.46 สอดคล้องกับ จันทชัย จันทะเสน
 (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบ
 การจัดการเรียนด้วย PDCPCM Model ด้าน
 การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน มีความ
 พึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านการจัด
 กระบวนการเรียนการสอน และด้านการเรียนด้วย
 PDCPCM มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
 ตามลำดับ

ด้านการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน
 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วน
 ด้านจัดกระบวนการเรียนการสอนและด้านการ
 จัดการเรียนตามรูปแบบ PDCPCM Model มี
 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ

งานวิจัยของ กฤษณา โลหการก และคณะ (2559)
 ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียน
 ขยายโอกาสทางการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า
 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการจัดการ
 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัย ไปใช้

1.1 ทุกสาระการเรียนรู้ในรายวิชา
 วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
 สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่าง
 มีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
 ปีที่ 4 ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ครูผู้สอนต้องตั้ง
 สถานการณ์ปัญหาให้ท้าทาย นำไปสู่กระบวนการ
 คิด นักเรียนสามารถหาคำตอบได้หลากหลาย

1.2 เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ใน
 แต่ละชั้นอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม และ
 แต่ละครั้งในการจัดการเรียนรู้ควรใช้จัดการเรียนรู้
 ในครบทุกชั้น เพื่อความเข้าใจในเนื้อหาและเกิด
 การเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัย ครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้
 นี้ไป ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น หรือสาระ การ
 เรียนรู้อื่นเพื่อขยายผลการวิจัยต่อไป



เอกสารอ้างอิง

- กฤษณา โลหการก และคณะ. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา. *วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม*, 12(1), 35-47.
- กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ. (2558). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 5(2), 24-32.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ฉันทชัย จันทะเสน. (2558). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วีพริ้นท์ (1991) จำกัด.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *การจัดการเรียนรู้แนวใหม่*. นนทบุรี: สหมิตรพริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิง.
- ทศนา แชมมณี. (2554). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ทศนา แชมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญชา นวนกระโทก และคณะ. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคจิ๊กซอว์ II ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และจิตวิทยาศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 15(2), 94-108.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2551). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนอิงมาตรฐาน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. (2549). *การคิด*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วุฒิ ถนอมวิริยะกุล. (2562). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2557). *ผลประเมินสถานศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน รอบสาม (พ.ศ. 2554-2558)*.



- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถของเด็กในการอ่าน คิด วิเคราะห์ เขียน และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). *ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในศตวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561)*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2547). *9 วิธีการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- Anderson, T.P. & Romiszowski, A.J. (1997). *Instructional development paradigms*. Englewood Cliffs, NJ: Education Technology Publications.
- Arends, R.I. (1997). *Classroom instruction and management*. New York: McGraw Hill.
- Brown, James W., Lewis, Richard B., Harclerod, Fred F. (1983). *AV. Instruction technology, media and method*. New York: McGraw-Hill.
- Bruning, R.H., Schraw, G.J., Norby, M.M. (2011). *Cognitive psychology and instruction* (5th ed.). Boston, MA: Pearson.
- De Bono, Edward. (1985). *Six thinking Hats*. London: Penguin Book.
- De Bono, Edward. (1976). *Teaching thinking*. London: Temple Smith.
- Dick, W. & Carey, L. (1996). *The Systematic design of instruction*. 4th ed. New York HarperCollins College Publishers.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Elliott, Brett M. (1999). *The Influence of an Interdisciplinary Course on Critical Thinking Skills*. Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy, University of North Texas, Denton, Texas.
- Gagne, R.M. & Briggs, A.M. (1979). *Principles of instructional design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gerlach, V.S. & Ely, D.P. (1971). *Teaching and media: A systematic approach*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Glaser, Robert. (1965). Toward a behavioral science base for instructional design. In: *R. Glaser (Ed.). Teaching machines and programmed instruction, II: data and directions*. Washington: Department of Audiovisual Instruction, National Education Association.
- Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. (2011). *Models of teaching*. 9th ed. Boston, MA: Pearson Education Inc.



-
- Kemp, J.E. (1977). *Instructional design: A plan for enit and course development*. California: Fearon-Pitman Pullishers, Inc.
- Klausmeier, H.J. & Ripple, R.E. (1971). *Learning and human abilities: Educational psychology*. 3rd ed. New York: Harper and Row.
- Remley, T.D. (2002). *Foreword-special issue: Legal and ethical issues in school counseling. Professional School Counseling*. Retrieved from [http://find articles.com/p/articles/mi_m0KOC/is_1_6/ai_93700933/?tag=rbxcra.2.a.22](http://findarticles.com/p/articles/mi_m0KOC/is_1_6/ai_93700933/?tag=rbxcra.2.a.22).
- Tyler, R.W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: University of Chicago Press.
- Vishwanath, H.N. (2006). *Model of teaching in environmental education*. Discovery Publishing House: New Delhi.