

# พฤติกรรมแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์<sup>1</sup>

## Information Seeking Behavior of Mahidol Wittayanusorn School Students in Conducting Science Projects

นวลจันทร์ บุญหนู<sup>2</sup>

Nualchan Boonnu

อารีย์ ชื่นวัฒนา<sup>3</sup>

Aree Cheunwattana

เทอดศักดิ์ ไม้เท้าทอง<sup>4</sup>

Therdsak Maitaouthong

<sup>1</sup> บทความจากปริญญาานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2554

<sup>2</sup> นิสิตปริญญาโท ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
E-mail: nualchan16@gmail.com

<sup>3</sup> Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ E-mail: areech@swu.ac.th

<sup>4</sup> ป.ร.ด., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ E-mail: therdsakm@swu.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาพฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศและอุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศ เพื่อการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน จัดทำโครงการ 5 สาขาวิชา คือ ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ คอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาละ 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ประกอบด้วย ข้อคำถามที่พัฒนาตามขั้นตอนของตัวแบบการแก้ปัญหาสารสนเทศบิกซิกส์ 6 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า ขั้นตอนที่ 1 การนิยามภาระงาน นักเรียนกำหนดหัวข้อเรื่องจากความสนใจของตนเอง การพัฒนาต่อยอดจากหัวข้อโครงการของรุ่นพี่ และการเรียนรายวิชาสัมมนาทางวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดกลยุทธ์การแสวงหาสารสนเทศ นักเรียนกำหนดแหล่งสารสนเทศจากเอกสาร สถาบัน และบุคคล โดยพิจารณาจากความน่าเชื่อถือและความทันสมัย ขั้นตอนที่ 3 การค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศ นักเรียนสืบค้นจากฐานข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฐานข้อมูลออนไลน์และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ตรรกะนี้ คำสำคัญและไฮเปอร์ลิงก์เพื่อค้นหาสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 4 การนำข้อมูลไปใช้ ในการใช้สารสนเทศ นักเรียนอ่านสารสนเทศที่ค้นหาได้อย่างคร่าว ๆ ดึงสารสนเทศที่ตรงกับความต้องการมาใช้ แปลและสรุปเนื้อหาที่ได้เป็นภาษาของตนเอง และบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งสารสนเทศมาใช้อ้างอิง ขั้นตอนที่ 5 การสังเคราะห์สารสนเทศ นักเรียนจัดระบบสารสนเทศที่ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ โดยจัดกลุ่มสารสนเทศและจัดเรียงเนื้อหาที่เขียนขึ้นตามลำดับหัวข้อที่มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน ทบทวนเนื้อหาให้เป็นไปตามขอบเขตของโครงการ และมีการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของรายงาน โปสเตอร์ เพาเวอร์พอยต์ ตลอดจนการสาธิตการทดลองประกอบ ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผลผลิตและกระบวนการ นักเรียนมีการแสวงหาสารสนเทศด้วยวิธีต่าง ๆ จนกระทั่งได้หัวข้อในการทำโครงการ และผ่านขั้นตอนการแสวงหาสารสนเทศจนได้สารสนเทศมากเพียงพอพร้อมที่จะดำเนินการทำโครงการ จะเริ่มปฏิบัติโครงการตามทฤษฎี ขอบเขต ระเบียบวิธีการทำโครงการที่กำหนดไว้ จนกระทั่งบรรลุผลตามเกณฑ์ที่อาจารย์กำหนด

## Abstract

This study aimed to investigate the information seeking behavior of school students in researching their science projects. Key informants were 30 students studying in Matthayomsuksa 6 at Mahidol Witthayanusorn School. Six students were purposively selected from each of the following five project fields: biology, chemistry, physics, computer, and mathematics. The main data collection method was semi-structured interview. The Big 6<sup>TM</sup> Skills Model was used as a conceptual framework to develop interview questions. The results reported students' information seeking behavior in six steps as follows: Step 1: Task definition. In defining their research topics, some students developed topics of their own interests, some decided to pursue and expand existing research topics, while others derived their topics from a seminar course. Step 2: Information seeking strategies. Students identifies three types of information sources which included information in print and electronic information institutions and resource persons. The main criteria used in evaluating information were authority and update. Step 3: Location and access. Students located needed information by using the library's OPAC system, internet, online databases and interviewing experts. They also used index, keywords and hyperlinks to find relevant information. Step 4: Use of information. They

skimmed through sources and extracted what was needed, then translated and summarized it in their own words. They recorded information about the sources they used for in-text citing and creating a reference list. Step 5: Synthesis. Students organized the information obtained from different sources by grouping information into subtopics, arranging the written parts into a coherent report, and revising the content scope. The completed projects were presented in different or combined formats such as written reports, posters, power-point presentation, demonstration or experimentation. Step 6: Evaluation. Students sought for their information in various types of methods leading them to derive individual specific projects. After gaining adequate information by the seeking process, each project would be defined and managed by following up specified theories, frontiers and also research methodologies and finally resulted in an accomplishment of defined criteria.

**คำสำคัญ:** พฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศ โครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียน โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

**Keyword:** Information seeking behavior, Science projects, Students, Mahidol Wittayanusorn School

## บทนำ

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์แห่งแรกของประเทศไทยที่ได้รับพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2543 มีสถานภาพเป็นองค์การมหาชนภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เป็นโรงเรียนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีหลักการ แนวคิด และลักษณะเฉพาะในการพัฒนาอัจฉริยภาพนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีโดยเฉพาะ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีจึงมีความเข้มข้นกว่าโรงเรียนทั่วไป การบริหารงานที่มีความเป็นอิสระ คล่องตัว และมีประสิทธิภาพ จึงเป็นต้นแบบให้กับโรงเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ตั้งขึ้นในเวลาต่อมา (โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. 2551: 23) การที่จะพัฒนาและป้อนเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษเฉพาะด้านดังกล่าว จำเป็นต้องมีการสร้างกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนารอบด้าน กิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งคือการกำหนดให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการทำงานวิจัย มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนค้นหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองสงสัยอยากรู้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เน้นการตั้งปัญหาและวางแผนที่จะศึกษาภายในขอบเขตของระดับความรู้ ระยะเวลา และอุปกรณ์ที่มีอยู่ในโรงเรียน สถาบันระดับอุดมศึกษา รวมทั้งศูนย์วิจัยที่ให้ความร่วมมือ ในการค้นคว้าทำโครงการของนักเรียนนั้น นักเรียนทุกคนจะได้รับคำปรึกษาและคำแนะนำอย่างใกล้ชิดจากครูและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ตรงในการทำวิจัยด้านนั้น และจะสำเร็จการศึกษาได้โดยจะต้องผ่านการทำโครงการอย่างน้อย 1 เรื่อง (โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. 2548: 13) ซึ่งการจัดทำโครงการนับเป็นกิจกรรมที่ช่วยในการพัฒนาผู้เรียนให้เริ่มเข้าใจกระบวนการในการทำวิจัยขั้นต้นและเกิดทักษะเชิงปฏิบัติการอันเป็นพื้นฐานของการศึกษาความรู้ในด้านที่สนใจด้วยตนเองในอนาคต (ชัยญารัตน์ ดำเกาะ. 2552: 123)

ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์นั้น มีปัญหาในด้านต่าง ๆ หลายประการ ได้แก่ ปัญหาด้านทรัพยากรบุคคล คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นที่ปรึกษาส่วนใหญ่เป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย มีภารกิจทางด้านการสอนมาก ต้องนัดเวลาให้ตรงกัน รวมทั้งต้องเสียเวลาในการเดินทางเพื่อไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

และนักเรียนมีภารกิจอื่น ๆ ต้องกระทำ ทำให้มีเวลาไม่ตรงกันในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้มีความต่อเนื่องจนจบได้ นักเรียนไม่มีความมุ่งมั่นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเมื่อมีการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ไปสักระยะแล้วพบปัญหาทำให้นักเรียนไม่ต้องการทำต่อจึงเปลี่ยนหัวข้อในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนไม่สามารถรวบรวมความรู้ของตนเอง ไม่สามารถตอบคำถามได้ว่าต้องการทำโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องใด จะค้นหาข้อมูลเพื่อจุดมุ่งหมายใด จึงเกิดความสับสน ปัญหาด้านปัจจัยสนับสนุนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คือ เวลาในการจัดทำ ซึ่งโรงเรียนกำหนดให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ในวันหยุดสุดสัปดาห์ บางครั้งในการจัดทำทดลองต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง แต่เวลาที่ไม่เพียงพอ ปัญหาด้านการสืบค้นข้อมูล เนื่องจากนักเรียนสืบค้นข้อมูลไม่เป็น ไม่รู้จักใช้คำค้นต้องให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการแนะนำคำค้นให้ตลอดเวลา ปัญหาด้านแหล่งข้อมูลอยู่ไกลต้องใช้เวลาในการเดินทาง รวมทั้งความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลที่ค้นมาได้ ไม่สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูลได้ ปัญหาด้านเอกสาร ตำรา และงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีไม่เพียงพอต่อการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล ปัญหาด้านภาษา เนื่องจากเมื่อนักเรียนค้นเอกสารซึ่งเอกสารงานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นภาษาอังกฤษ ทำให้ไม่ยอมอ่าน ไม่ทำความเข้าใจ สถานที่จัดทำโครงการอยู่ไกลโรงเรียนต้องเสียเวลาในการเดินทาง (เลขาขวัญ งามประสิทธิ์; ศิริมาศ สุขประเสริฐ; และอุษา จินเจนกิจ. 2554: สัมภาษณ์)

ปัญหาดังกล่าวข้างต้นแสดงว่าการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้และมีทักษะด้านการแสวงหาสารสนเทศ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่มีส่วนช่วยให้นักเรียนสามารถค้นหาและเข้าถึงสารสนเทศที่ตอบสนองความต้องการของตนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว รวมทั้งช่วยให้การจัดทำโครงการมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมและการแสวงหาสารสนเทศและอุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งจะใช้ตัวแบบกระบวนการแสวงหาสารสนเทศของไอเซนเบิร์กและเบอร์โควิทซ์ (Eisenberg; & Berkowitz. 2004: Online) หรือที่เรียกว่า ตัวแบบการแก้ปัญหาสารสนเทศบิกซิกส์ 6 ขั้นตอน (Big<sup>6</sup>™ Skills) เป็นแนวทางในการศึกษาพฤติกรรมและการแสวงหาสารสนเทศ และใช้ตัวแบบของวิลสันและวอลซ์ (Wilson; & Walsh. 1996: Online) เป็นแนวทางในการศึกษาอุปสรรคการแสวงหาสารสนเทศ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และบรรณารักษ์ในการสอน ให้คำแนะนำ หรือส่งเสริมในส่วนที่เป็นจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องของนักเรียนในกระบวนการแสวงหาสารสนเทศอีกทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดเตรียมทรัพยากรสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศ และบริการต่าง ๆ ของห้องสมุดโรงเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการสารสนเทศในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
2. เพื่อศึกษาอุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ปีการศึกษา 2554 โดยใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากนักเรียนที่จัดทำโครงการสำเร็จแล้วในปีการศึกษา 2553 จำนวน 5 สาขาวิชา สาขาวิชาละ 6 คน ได้แก่ ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ คอมพิวเตอร์ และคณิตศาสตร์ รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน การพิจารณาคัดเลือกนักเรียนที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก จะพิจารณาโดยกำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

พิจารณาคัดเลือกนักเรียนที่มีคุณลักษณะตามเกณฑ์อย่างน้อย 1 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนที่มีผลการเรียนของวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับดีเยี่ยม คือ ช่วงคะแนน 80-100 คะแนน ระดับผลการเรียนอยู่ที่ 4.0

2. นักเรียนที่ได้รับทุนสนับสนุนการทำโครงการวิทยาศาสตร์จากหน่วยงานภายนอก เช่น ทุนสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โครงการการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (National Software Contest: NSC) โครงการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ (Young Scientist Competition : YSC) โครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กและเยาวชน (Junior Science Talent Project : JSTP) เป็นต้น หรือนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกให้เข้าประกวดโครงงานต่าง ๆ ทั้งระดับชาติและระดับนานาชาติ เช่น งานประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย International Sustainable World Energy Engineering Environmental Project Olympiad (ISWEEEP) เป็นต้น

2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วยข้อมูลส่วนบุคคล และแนวทางการสัมภาษณ์ โดยบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ และใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างประกอบด้วยข้อคำถามตามขั้นตอนของตัวแบบการแก้ปัญหาสารสนเทศบิกซิกัล มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ การนิยามภาระงาน การกำหนดกลยุทธ์การแสวงหาสารสนเทศ การค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศ การนำข้อมูลไปใช้ การสังเคราะห์สารสนเทศ และการประเมินผลลัพธ์และกระบวนการ และข้อคำถามเกี่ยวกับอุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศของวิลสันและวอลซ์ ได้แก่ ลักษณะเฉพาะของบุคคล อุปสรรคทางด้านเศรษฐกิจ อุปสรรคทางสังคม หรืออุปสรรคระหว่างบุคคล อุปสรรคจากสภาพแวดล้อมหรือจากสถานการณ์ และลักษณะเฉพาะของแหล่งสารสนเทศ ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 21 ข้อ โดยแบบสัมภาษณ์แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

ตอนที่ 3 อุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน 30 คน จากนักเรียนที่จัดทำโครงงานสำเร็จแล้วจำนวน 5 สาขาวิชา สาขาวิชาละ 6 คน ทั้งนี้ได้ดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม - 29 กุมภาพันธ์ 2555 เป็นเวลา 2 เดือน โดยเป็นการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว ในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยบันทึกคำสัมภาษณ์โดยใช้เครื่องบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ และการจดบันทึก

4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลไปพร้อมกับการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินว่าข้อมูลที่ได้รับมีคุณภาพและปริมาณเพียงพอที่จะท่อนให้เห็นถึงพฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศ รวมถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศของผู้ให้ข้อมูลได้ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยหรือไม่ ซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยได้แนวคิดในการสัมภาษณ์ครั้งต่อไป จากนั้นจึงวิเคราะห์ที่เนื้อหาภายหลังจากเสร็จสิ้นการสัมภาษณ์ โดยแปลงคำสัมภาษณ์ให้เป็นเนื้อหา ให้อ่านข้อมูล แสดงข้อมูล สร้างข้อสรุปและยืนยันผลสรุป

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. พฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จากการศึกษาพฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศ พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศ 6 ขั้นตอน ผลการวิจัยแต่ละ

## ขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การนิยามภาระงาน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การนิยามภาระงาน/ปัญหาสารสนเทศและการระบุแหล่งสารสนเทศที่ต้องการ โดยแต่ละขั้นตอนนี้รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การนิยามภาระงาน/ปัญหาสารสนเทศ นักเรียนมีพฤติกรรมในการนิยามภาระงานเพื่อการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 4 กิจกรรม ดังนี้

1.1 การกำหนดหัวข้อเรื่อง นักเรียนมีวิธีการกำหนดหัวข้อเรื่องและลักษณะของหัวข้อเรื่องจากการพัฒนาต่อยอดโครงการของรุ่นพี่ ความสนใจในสาขาวิชา ความสนใจของนักเรียน และการเรียนรายวิชาสัมมนาทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะอาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาโครงการของรุ่นพี่ที่ศึกษาในเรื่องเดียวกัน นักเรียนจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาต่อยอดโครงการของรุ่นพี่ที่ได้จัดทำไว้ เช่น โครงการเกี่ยวกับยางพารา ซึ่งรุ่นพี่ทำโครงการเกี่ยวกับยางพาราแล้วได้รับรางวัลนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ นักเรียนจึงสนใจที่จะศึกษาต่อยอดโดยเปลี่ยนสารที่ใช้ทดลองบางตัวเพื่อให้ยางพาราหดและขยายตัวได้ เป็นต้น สำหรับการกำหนดหัวข้อจากความสนใจในสาขาวิชาและความสนใจของนักเรียนนั้นอาจเป็นเพราะนักเรียนมีความสนใจในเรื่องที่จะศึกษาอยู่ก่อนแล้ว และเมื่อได้ไปศึกษาดูงานในหน่วยงานวิจัยและร่วมกิจกรรมเสริมประสบการณ์ในการทำวิจัยที่โรงเรียนจัดขึ้น จึงทำให้นักเรียนมีแนวคิดในการกำหนดหัวข้อโครงการ ส่วนการกำหนดหัวข้อที่ได้จากการเรียนรายวิชาสัมมนาอาจเป็นเพราะหลักสูตรโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2552 กำหนดให้นักเรียนทุกคนลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนาทางวิทยาศาสตร์ และรายวิชาธรรมชาติและการสืบเสาะอย่างวิทยาศาสตร์ (โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์. 2552: 180) จึงทำให้นักเรียนได้หัวข้อในขณะที่เรียนรายวิชาดังกล่าว

1.2 การกำหนดขอบเขตเนื้อหา นักเรียนมีวิธีการกำหนดขอบเขตเนื้อหาในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ตั้งแต่แรกก่อนที่จะลงมือค้นคว้า หรือเมื่อลงมือทำโครงการไปเรื่อย ๆ ทำให้การศึกษามีขอบเขตเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขอบเขตของโครงการช่วยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลในประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างครอบคลุม และเป็นแนวทางในการปฏิบัติหรือทำการทดลองให้อยู่ในกรอบของการศึกษา โดยในช่วงแรกนักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ได้แก่ ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ โปรแกรมค้นหา เช่น Google เป็นต้น เมื่อค้นข้อมูลต่าง ๆ ได้แล้ว นักเรียนจึงนำข้อมูลที่ได้ออกมาแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งภายในและภายนอก จากนั้นจึงค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยนักเรียนจะได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นระยะ ๆ จนกว่าจะสามารถกำหนดขอบเขตเนื้อหาได้อย่างสมบูรณ์

1.3 การวางแผนเกี่ยวกับผลลัพธ์ของโครงการ นักเรียนสามารถคาดการณ์เกี่ยวกับผลลัพธ์จากการศึกษาค้นคว้าได้บางส่วน ซึ่งผลลัพธ์อาจไม่เป็นไปตามความคาดหวังเมื่อการศึกษาหรือการทดลองสิ้นสุดลง ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะการทำทดลองทางวิทยาศาสตร์มีการตั้งสมมุติฐาน เพื่อคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น การกำหนดสมมุติฐานจึงเปรียบเสมือนการคาดเดาผลที่นักเรียนจะต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าผลลัพธ์ที่ได้อาจจะเป็นอย่างไรและเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาในเรื่องนั้น ๆ

1.4 การกำหนดเวลาในการจัดทำโครงการ นักเรียนกำหนดเวลาในการทำโครงการไว้ 1 ปี ซึ่งเป็นไปตามเวลาที่โรงเรียนกำหนด โดยช่วงเวลาที่นักเรียนใช้จัดทำโครงการ ได้แก่ ทุกวันพฤหัสบดี ทุกวันหลังเลิกเรียน วันหยุดและช่วงปิดภาคเรียนที่ 1 และกำหนดเวลาให้ทันเวลาในการส่งประกวดต่าง ๆ โดยนักเรียนจัดทำโครงการในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้แก่ ทุกวันพฤหัสบดี หลังเลิกเรียนและช่วงปิดภาคเรียน เพื่อให้ทันส่งโครงการเข้าประกวด ซึ่งใช้เวลาจัดทำโครงการประมาณ 6-7 เดือน ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้สอดคล้องกับตารางการทำโครงการที่โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ (2552: 182) ได้กำหนดช่วงเวลาในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ในหลักสูตร โดยกำหนดเวลาให้นักเรียนทำโครงการแล้วเสร็จภายในเวลา 1 ปี ทั้งนี้ นักเรียนจะต้องจัดทำโครงการทุกวันพฤหัสบดี โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่นักเรียนอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 และดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวอาจเป็นเวลาที่มีกร

จัดการประกวดแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์ของสถาบันต่าง ๆ

2. การระบุแหล่งสารสนเทศที่ต้องการ เมื่อนักเรียนกำหนดหัวข้อเรื่องในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้แล้ว นักเรียนจะสำรวจแหล่งข้อมูลที่ใช้ศึกษาค้นคว้า โดยสำรวจสารสนเทศจากการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งภายในและภายนอก อาจารย์จะแนะนำคำค้นหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงงานที่ทำ แนะนำให้สืบค้นเรื่องที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลต่างๆ และ อินเทอร์เน็ต ตลอดจนสำรวจสารสนเทศด้วยตนเอง โดยสืบค้นจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ตและศึกษาบรรณานุกรมท้ายเล่มของรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ โครงงานของรุ่นพี่และแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการสืบค้นสารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต นักเรียนใช้การสืบค้นผ่านโปรแกรมค้นหาโดยเฉพาะ Google และสืบค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูล IEEE ฐานข้อมูล ScienceDirect เป็นต้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการกำหนดแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาในการจัดทำโครงงานเป็นเรื่องที่อาจารย์ที่ปรึกษามีความรู้ มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญ อาจารย์จึงสามารถแนะนำแหล่งค้นคว้าในเรื่องนั้น ๆ ได้ สำหรับการกำหนดแหล่งสารสนเทศของนักเรียนด้วยตนเอง อาจเป็นเพราะนักเรียนได้รับการปฐมนิเทศการใช้ห้องสมุดในช่วงต้นภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับแหล่งสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์จากการเรียนรายวิชาสัมมนาวิทยาศาสตร์ซึ่งอาจารย์ผู้สอนเชิญบรรณารักษ์มาให้ความรู้ในการสืบค้นสารสนเทศให้กับนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมยศ ตลอดจนอก (2534) ที่พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นผู้ชี้แนะแหล่งวิทยาการที่นักเรียนควรไปหาความรู้เพิ่มเติม และยังคงสอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2544: 1-18) ที่ระบุว่าครูนับเป็นบุคคลสำคัญที่มีบทบาทในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ โดยเป็นผู้ช่วยเหลือนักเรียนในด้านการจัดหาแหล่งความรู้หรือเรียนรู้และแหล่งในการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดกลยุทธ์การแสวงหาสารสนเทศ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การกำหนดแหล่งสารสนเทศและการเลือกแหล่งสารสนเทศที่ดีที่สุด ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การกำหนดแหล่งสารสนเทศ นักเรียนมีการกำหนดแหล่งสารสนเทศในการจัดทำโครงงานจากแหล่งสารสนเทศที่เป็นเอกสาร แหล่งสารสนเทศสถาบัน และแหล่งสารสนเทศบุคคล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์และมหาวิทยาลัยมหิดล มีศูนย์วิทยบริการและสำนักหอสมุดและคลังความรู้ที่เป็นแหล่งสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ที่จัดเก็บและให้บริการสารสนเทศตามความต้องการของนักเรียน โดยเฉพาะการให้บริการฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มีความครอบคลุมและมีความหลากหลายสาขาวิชา ทำให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ส่วนการที่นักเรียนกำหนดแหล่งสารสนเทศบุคคล ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ อาจารย์มหาวิทยาลัย และเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรียนตั้งอยู่ในเขตชุมชนเกษตรกรรม นักเรียนที่ทำโครงงานเกี่ยวกับพืช เช่น การปลูกถั่วเขียวให้ได้ผลดีโดยใช้สารทดลองบางตัวฉีดเข้าทั้งทางใบและทางราก นักเรียนจึงต้องขอคำแนะนำปรึกษาจากเกษตรกรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญและเพาะปลูกถั่วเขียวในสถานที่ทำการเกษตรที่อยู่ใกล้โรงเรียน โดยขอคำปรึกษาเกี่ยวกับพันธุ์ถั่วเขียวที่เพาะปลูกแล้วได้ผลผลิตดี เป็นต้น ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกานดา เจริญวันชัยกุล (2554: 92-94) ที่พบว่านักศึกษามีการกำหนดแหล่งสารสนเทศที่เป็นสถาบัน แหล่งสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ และแหล่งสารสนเทศที่เป็นสิ่งพิมพ์

2. การเลือกแหล่งสารสนเทศที่ดีที่สุด นักเรียนมีการประเมินแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเลือกแหล่งสารสนเทศที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากความน่าเชื่อถือของผู้เขียนหรือผู้จัดทำ เช่น มหาวิทยาลัย หน่วยงานราชการ สมาคมทางวิชาชีพ และฐานข้อมูลในสาขาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น และพิจารณาจากความทันสมัยของข้อมูล ที่เป็นเช่นนี้เพราะองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยและเผยแพร่ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งการเลือกแหล่งสารสนเทศเพื่อใช้จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จึงต้องมีการพิจารณาผู้เขียนหรือผู้จัดทำที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างแท้จริง และเนื่องจากองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการศึกษาวิจัยอยู่ตลอดเวลา นักเรียนจึงต้องเลือกข้อมูลใหม่ ๆ เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในเรื่องที่ทำโครงงาน

ขั้นตอนที่ 3 การค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การค้นหาสารสนเทศและการเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการ ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การค้นหาสารสนเทศ นักเรียนมีวิธีการค้นหาสารสนเทศด้วยการสืบค้นฐานข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุด การสืบค้นอินเทอร์เน็ต การสืบค้นฐานข้อมูลออนไลน์ การสืบค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูลงานวิจัยที่ห้องสมุดจัดเตรียมไว้ให้บริการ และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นักเรียนจะสัมภาษณ์หรือขอคำแนะนำเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าจากผู้ที่มีความรู้หรือความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เช่น อาจารย์ที่ปรึกษาทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ซึ่งเป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์การวิจัยจุฬารักษ์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสำรวจแหล่งสารสนเทศที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนทำโครงการ นักเรียนต้องสำรวจจากแหล่งสารสนเทศที่หลากหลายเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ครบถ้วนและตรงกับความต้องการ โดยค้นหาสารสนเทศจากฐานข้อมูลห้องสมุดจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2531: 5) ที่กล่าวว่าอาจารย์ที่ปรึกษาควรอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถดำเนินงานจนบรรลุผลสำเร็จได้ เช่น การจัดหาเอกสารหรือชี้แนะแหล่งที่จะค้นคว้าข้อมูลซึ่งอาจเป็นห้องสมุดโรงเรียนและสถาบันต่าง ๆ เป็นต้น

2. การเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการ เมื่อนักเรียนได้ทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการแล้ว นักเรียนจะเข้าถึงเนื้อหาโดยวิธีอ่านชื่อเรื่อง สารบัญและบทคัดย่อ เพื่อตัดสินใจที่จะเข้าถึงเอกสารฉบับเต็มต่อไป ตลอดจนใช้ตรรกะนี้คำค้นบนระบบคอมพิวเตอร์ในการค้นหาเรื่องที่ต้องการและใช้ยูอาร์แอล (URL) จากเว็บไซต์ที่ค้นได้ในการเชื่อมโยงไปยังเอกสารฉบับเต็มด้วย ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะการตัดสินใจเลือกเอกสารที่ค้นได้ต้องอ่านรายละเอียดอย่างคร่าว ๆ ซึ่งการอ่านชื่อเรื่อง สารบัญ และบทคัดย่อ จะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกที่จะอ่านเอกสารฉบับเต็มหรือไม่ สำหรับการใช้อินเทอร์เน็ตและยูอาร์แอลในการเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการจะช่วยให้นักเรียนเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างรวดเร็วและได้รับสารสนเทศที่ตรงกับความต้องการ

ขั้นตอนที่ 4 การนำข้อมูลไปใช้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การใช้สารสนเทศและการตั้งสารสนเทศที่ตรงกับความต้องการมาใช้ ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การใช้สารสนเทศ นักเรียนใช้สารสนเทศที่ค้นได้โดยพิจารณาสารสนเทศจากแหล่งปฐมภูมิเป็นอันดับแรก เช่น บทความวิจัย รายงานการวิจัย เป็นต้น และเป็นเอกสารฉบับเต็มซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับขอบเขตของโครงการ โดยสารสนเทศที่ใช้มีหลายลักษณะ เช่น ข้อความ รูปภาพ และกราฟ เป็นต้น ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะแหล่งสารสนเทศปฐมภูมิให้เอกสารต้นแหล่งที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยของนักวิทยาศาสตร์และเป็นองค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด และการที่นักเรียนใช้เอกสารฉบับเต็มอาจเป็นเพราะนักเรียนต้องการอ่านเนื้อหาในเรื่องที่ศึกษาอย่างละเอียดซึ่งบทคัดย่อไม่สามารถให้รายละเอียดได้มากพอ และสารสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นรูปภาพ กราฟ และตารางทำให้นักเรียนต้องสรุปหรือคัดลอกเอกสารที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาโดยเฉพาะแนวคิดและทฤษฎีที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหาไว้หลายลักษณะ

2. การตั้งสารสนเทศที่ตรงกับความต้องการมาใช้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนใช้วิธีการถ่ายสำเนาและการสแกนเอกสาร และจดแหล่งที่มาของข้อมูลไว้เพื่อการอ้างอิงเพื่อป้องกันปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์และการเคารพสิทธิ์ของผู้เขียน โดยการสรุปและคัดลอกข้อความจะช่วยให้นักเรียนหาสารสนเทศที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ได้ง่ายและมีความเป็นระบบ และนำข้อมูลที่ได้อ่านเพื่อให้ได้สิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาแล้วสรุปข้อความที่อ่านเป็นภาษาของตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังใช้สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากการค้นหาจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งการนำสารสนเทศมาใช้นั้น นักเรียนจะระบุแหล่งที่มาด้วยเพื่อนำไปเขียนเป็นบรรณานุกรมในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ अबดุลลาห์และไซเน็บ (Abdullah; & Zainab. 2008: Abstract) ที่พบว่านักเรียนใช้สารสนเทศที่ตรงกับความต้องการในการทำโครงการและอ้างอิงแหล่งที่มาของสารสนเทศที่นำมาใช้ในการจัดทำโครงการด้วย

ขั้นตอนที่ 5 การสังเคราะห์สารสนเทศ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การจัดระบบสารสนเทศที่ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ และการนำเสนอสารสนเทศ ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การจัดระบบสารสนเทศที่ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ นักเรียนจัดกลุ่มสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า โดยจัดเรียงเนื้อหาตามลำดับหัวข้อที่มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน จากนั้นนักเรียนจะเขียนเนื้อหาที่ละหัวข้อโดยใช้สำนวนภาษาของตนเอง เมื่อเขียนเนื้อหาเสร็จแล้วนักเรียนจะทบทวนอีกครั้งว่าเนื้อหาที่เขียนเป็นไปตามขอบเขตของโครงการที่กำหนดไว้หรือไม่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อความที่นักเรียนสรุปและคัดลอกได้มาจากแหล่งที่หลากหลายและมีความแตกต่างกันในแง่ของความคิดเห็นที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน ซึ่งการจัดกลุ่มสารสนเทศจะช่วยให้นักเรียนนำเสนอสารสนเทศที่ได้ไปใช้ในการนำเสนอเป็นเนื้อหาของโครงการได้ง่ายถูกต้องและเป็นระบบ

2. การนำเสนอสารสนเทศ นักเรียนนำเสนอโครงการในหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปเล่มโครงการ โปสเตอร์ และงานนำเสนอ (PowerPoint) ซึ่งการนำเสนอโครงการเป็นการสรุปเนื้อหาที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าโดยให้รายละเอียดที่สำคัญ ได้แก่ ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ ผลการศึกษาค้นคว้า และประโยชน์ที่ได้รับ กรณีที่นักเรียนต้องการให้ผู้ฟังรับรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานหรือผลการศึกษาที่ชัดเจน นักเรียนจะใช้วิธีการสาธิตการทำงานหรือการทดลองประกอบการนำเสนอโครงการ ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะโรงเรียนได้กำหนดให้นักเรียนทุกกลุ่มต้องส่งรูปเล่มโครงการ ส่วนการนำเสนอโครงการในรูปแบบของโปสเตอร์และงานนำเสนอ นั้น นักเรียนจะเป็นผู้เลือกว่าจะนำเสนอในรูปแบบใดทั้งในส่วนของการเรียนในหลักสูตรและการประกวดโครงการ ซึ่งโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ (2552: 182) กำหนดให้นักเรียนจัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยจัดแสดงโครงการในรูปแบบของนิทรรศการ โปสเตอร์ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมเพื่อเผยแพร่งาน

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผลลัพธ์และกระบวนการ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีการแสวงหาสารสนเทศด้วยวิธีต่าง ๆ จนกระทั่งได้หัวข้อในการทำโครงการ และผ่านขั้นตอนการแสวงหาสารสนเทศจนได้สารสนเทศมากพอพร้อมที่จะจัดทำโครงการ นักเรียนเริ่มปฏิบัติโครงการตามทฤษฎี ขอบเขต และระเบียบวิธีการทำโครงการที่ได้กำหนดไว้ จนกระทั่งบรรลุผลตามเกณฑ์ที่อาจารย์กำหนดไว้ ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะนักเรียนรับรู้เกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินการทำโครงการที่อาจารย์ได้แจ้งไว้ตั้งแต่ก่อนเริ่มทำโครงการ นักเรียนจึงสามารถประเมินผลการทำโครงการของตนเองได้ตามเกณฑ์ที่อาจารย์กำหนด ทั้งนี้โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ (2552: 182) กำหนดว่า ในการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการส่งเสริมการทำโครงการประสานงานวิชาการของโรงเรียน โดยใช้วิธีการและเครื่องมือในการประเมินผลที่หลากหลายสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และในขณะจัดทำโครงการนั้น นักเรียนแสวงหาสารสนเทศเพิ่มเติมโดยส่วนใหญ่คิดว่าการแสวงหาสารสนเทศสิ้นสุดลงเมื่อได้ข้อมูลเพียงพอที่จะเริ่มทำโครงการได้ แต่เมื่อได้ทำโครงการแล้วนักเรียนพบว่าตนต้องแสวงหาสารสนเทศเพิ่มเติม ในขั้นตอนต่างๆ ของการจัดทำโครงการ อีกทั้งยังมีความเห็นว่าการแสวงหาสารสนเทศจะจบแท้จริงเมื่อได้ส่งรูปเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์และมีการนำเสนอผลงานเรียบร้อยแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกานดา เจริญวันชัยกุล (2554: 95-96) ที่พบว่านักศึกษาต้องแสวงหาสารสนเทศเพิ่มเติมในขั้นตอนต่าง ๆ หรือแม้แต่เมื่อดำเนินการโครงการเสร็จสิ้น เพราะอาจจะต้องใช้สารสนเทศ เช่น มาตรฐานมาทดสอบผลสัมฤทธิ์หรือผลสำเร็จของสิ่งที่ทำว่าถูกต้องมีผลตามที่ต้องการหรือไม่อย่างไร นักศึกษามีความเห็นว่าการแสวงหาสารสนเทศจะสิ้นสุดโดยแท้จริงเมื่อได้ส่งรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์แล้ว

ตอนที่ 2 อุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับอุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ พบว่า นักเรียนมีอุปสรรคในการแสวงหาสารสนเทศ 3 ด้าน คือ ลักษณะ เฉพาะของบุคคล อุปสรรคทางด้านสังคมหรืออุปสรรคระหว่างบุคคล และอุปสรรคจากสภาพแวดล้อม และสถานการณ์ ผลการวิจัยพบดังนี้

1. ลักษณะเฉพาะของบุคคล นักเรียนมีอุปสรรคเกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เมื่อได้ลองปฏิบัติจริงทำให้ได้เรียนรู้และมีประสบการณ์เพิ่มขึ้นในเรื่องที่ศึกษา ซึ่งนักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาโดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักเรียนยังประสบปัญหาเกี่ยวกับความรู้ทางภาษา เพราะเอกสารส่วนใหญ่ที่ใช้ศึกษาค้นคว้าเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งนักเรียนจะใช้วิธีแก้ปัญหาโดยขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในการแปลเอกสารที่ต้องการ โดยเพื่อนที่ช่วยในการแปลภาษาเป็นผู้ที่ได้รับทุนไปศึกษาในต่างประเทศ และมีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเป็นอย่างดี ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะหัวข้อที่นักเรียนเลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์มีความเฉพาะเจาะจงในสาขาวิชา นักเรียนจึงมีความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาไม่เพียงพอ จึงต้องการความรู้ในเรื่องที่ศึกษามากขึ้น ส่วนปัญหาความรู้ทางภาษา อาจเป็นเพราะองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการตีพิมพ์เผยแพร่เป็นภาษาอังกฤษ นักเรียนจึงต้องใช้สารสนเทศที่เป็นภาษาอังกฤษในการจัดทำโครงการ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิมพา ภูยะดาว (2547: บทคัดย่อ) ที่พบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายประสบปัญหาเกี่ยวกับการขาดทักษะการใช้ภาษาอังกฤษซึ่งเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้

2. อุปสรรคทางด้านสังคมหรืออุปสรรคระหว่างบุคคล พบว่านักเรียนส่วนหนึ่งไม่กล้าที่จะไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาภายนอก เนื่องจากไม่คุ้นเคยและไม่มีประสบการณ์ในการขอคำแนะนำจากผู้รู้ ทั้งนี้เนื่องจากในการทำโครงการวิทยาศาสตร์นักเรียนมีที่ปรึกษาโครงการทั้งอาจารย์ภายในและอาจารย์ภายนอกโรงเรียน ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษภายในเป็นอาจารย์ในโรงเรียนที่นักเรียนคุ้นเคยอยู่แล้ว ส่วนอาจารย์ที่ปรึกษาภายนอกเป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัยอื่นที่นักเรียนไม่คุ้นเคยจึงไม่กล้าเข้าไปพบเพื่อขอคำแนะนำปรึกษา นักเรียนจึงแก้ปัญหาโดยขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษภายในก่อน จากนั้นอาจารย์จึงแนะนำให้ไปปรึกษากับอาจารย์ภายนอกเพื่อเป็นการสร้างความคุ้นเคยให้กับนักเรียน

3. อุปสรรคจากสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ พบว่า นักเรียนมีอุปสรรค 2 ประการ คือ

3.1 อุปสรรคในด้านข้อจำกัดทางเวลา นักเรียนมีอุปสรรคเกี่ยวกับการใช้เวลาในการจัดทำโครงการ ได้แก่ การใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลที่นักเรียนต้องใช้เวลามากเนื่องจากไม่รู้วิธีค้นหาข้อมูล การใช้เวลาในการขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งภายในและภายนอกเนื่องจากอาจารย์มีภาระงานสอนมากและมีเวลาให้คำปรึกษาไม่ตรงกับเวลาของนักเรียน และการใช้เวลาในการทำทดลองที่นักเรียนต้องใช้เวลาในการสังเกตผลการทดลองอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์กำหนดเวลาในการจัดทำโครงการของนักเรียนไว้ 1 ปี ซึ่งในการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนต้องใช้เวลาค่อนข้างมากโดยเฉพาะการทำทดลองในห้องปฏิบัติการ เวลาจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจพร ศรีสุวรรณาศ (2531: 26-27) ปัญญา อุทัยพัฒน์ และอรุณดิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526: 393-397) วาริ รุจิวิโรตม (2529: 71) และสมยศ ตลอดจนอก (2535) ที่พบว่านักเรียนมีเวลาน้อยในการทำโครงการ จึงต้องใช้เวลาพิเศษในตอนเย็นและวันหยุด ซึ่งนักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาต้องเสียสละและอดทนอย่างสูง

3.2 อุปสรรคในด้านที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ พบว่า มีนักเรียนส่วนน้อยที่มีอุปสรรคในการเดินทางไปทำโครงการที่มหาวิทยาลัยแห่งอื่น เนื่องจากนักเรียนต้องใช้ห้องทดลอง อุปกรณ์และค้นหาข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำโครงการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนต้องใช้ห้องทดลองหรือห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยต่างๆ แต่มหาวิทยาลัยที่นักเรียนจะต้องเดินทางไปนั้นอยู่ไกลจากโรงเรียน จึงไม่สะดวกที่จะเดินทางไปใช้ โดยนักเรียนต้องเดินทางไปทำการทดลองได้เฉพาะวันหยุดที่สัปดาห์นั้น เมื่อต้องใช้เวลาในการเดินทางจึงอาจส่งผลต่อเวลาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วย

## ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ควรขยายเวลาในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้มากกว่า 1 ปี เพื่อให้ให้นักเรียนมีเวลา

ในการศึกษาค้นคว้ามากขึ้น

2. โรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์ควรจัดอบรมความรู้ทางภาษาอังกฤษหรือเปิดเป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่มุ่งเน้นการอ่านบทความทางวิชาการ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีทักษะการอ่านมากยิ่งขึ้น
3. ห้องสมุดโรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์ควรมีบริการเชิงรุกเพื่อเข้าถึงตัวผู้ใช้ แนะนำหรือประชาสัมพันธ์ทรัพยากรสารสนเทศ โดยประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางต่าง ๆ ที่หลากหลาย เช่น การใช้การสื่อสารออนไลน์ ฐานข้อมูลออนไลน์ แหล่งสารสนเทศเฉพาะสาขาวิชา บทความย่อโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
4. ห้องสมุดโรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์ควรจัดกิจกรรมที่มุ่งเพิ่มพูนความรู้และทักษะการแสวงหาสารสนเทศให้แก่ครูและนักเรียน
5. ห้องสมุดโรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์ควรสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ จัดซื้อจัดหาทรัพยากรสารสนเทศที่สอดคล้องตามหลักสูตรที่เปิดสอน และรวบรวมแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับโครงการไว้ให้บริการในห้องสมุด

#### ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาพฤติกรรมการอ้างอิงเอกสารเพื่อการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์
2. ศึกษาวิธีการบูรณาการการแสวงหาสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2542, สิงหาคม). โครงการการสร้างทางเลือกใหม่ของการสร้างปัญญาชน. **วารสารวิชาการ**. 2(8): 34-38.
- ชัยภูมิตร์ ดำเกาะ. (2552). คนสร้างงานวิจัยจากงานวิจัยสร้างคน. ใน **นี่คือจุด: บันทึกการพัฒนาอัจฉริยภาพเยาวชนไทย**. หน้า 123-127. นครปฐม: โรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2531). **การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์: คู่มือสำหรับครู**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ. (2531). โครงการวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่ควรส่งเสริม. **ข่าวสาร สสวท**. 6(25): 26-27.
- ปัญญา อุทัยพัฒนา และ อรรถดิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ. (2526). **การวัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พิมพ์ภา ภูยะดาว. (2547). **การแสวงหาสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- โรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์. (2548). **หลักสูตรโรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์ 2548**. นครปฐม: โรงเรียนฯ.
- \_\_\_\_\_. (2552). **หลักสูตรโรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์ 2552**. นครปฐม: โรงเรียนฯ.
- เลขาวิบูลย์ นามประดิษฐ์: ศิริมาศ สุขประเสริฐ และอุษา จินเจนกิจ. (2554, 19 ธันวาคม). สัมภาษณ์โดย นवलจันทร์ บุญหนู ที่โรงเรียนมหิตลวิทยาลัยนุสรณ์.

- 
- วารี รุจิวิโรดม. (2529). **ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการ  
ทำโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ คม. (วิทยาศาสตร์).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมยศ ตลอดนอก. (2534). **สภาพและปัญหาการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนใน  
โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.** วิทยานิพนธ์ คม. (วิทยาศาสตร์).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกานดา เจริญวันชัยกุล. (2554). **พฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการทำโครงการของนักศึกษา  
ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.  
(บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Abdullah, Abrizah.: & Zainab, A.N. (2008). **Empowering Students in Information Literacy  
Practices Using a Collaborative Digital Library for School Projects.** Retrieved  
December 4, 2010, from <http://joemis.tku.edu.tw>
- Eisenberg, Michael B.: & Berkowitz, Robert E. (2004). **A Big 6 Skills Overview.**  
Retrieved July 25, 2009, from <http://www.big6.com/showarticle.php?id=16>
- Wilson. T. D.: & Walsh, C. (1996). **Intervening Variables in Information Seeking Behaviors. In  
information Behaviors: An Interdisciplinary Perspective.** Retrieved July 25, 2009. from  
<http://informationr.net/tdw/publ/infbehav/chap4.html>