โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ได้เผยแพร่บทความจำนวน 2 ฉบับ รายละเอียดดังนี้

บทความ ฉบับที่ 1 เผยแพร่ในการประชุมระดับนานาชาติ เน้นการนำเสนอกระบวนการวิจัย รายละเอียดการเผยแพร่ และบทความดังที่แนบมานี้

Khlaisang, J. (2012). **Development of Pedagogical Blended E-Learning Model Using Cognitive Tools Based Upon Constructivist Approach for Knowledge Construction in Higher Education.** Proceedings of the Fourth International e-Learning Conference 2012, organized by the Thailand Cyber University Project, Office of the Higher Education Commission, Bangkok, Thailand, June 14, 2012.

บทความฉบับที่ 2 เผยแพร่ในวารสารของคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเน้นการนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ โดยบทความนี้ได้ผ่านการพิจารณารับรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิเป็นที่เรียบร้อยแล้ว อยู่ในระหว่างรอการเผยแพร่ และบทความดังที่แนบมานี้

จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2556). **อีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา : จากรูปแบบที่นำเสนอสู่การนำไปใช้.** วารสารครุศาสตร์ ปีที่ xxxx ฉบับที่ xx (xxx-xxx). หน้า xxx-xxx.

Development of Pedagogical Blended E-Learning Model Using Cognitive Tools Based Upon Constructivist Approach for Knowledge Construction in Higher Education

Jintavee Khlaisang[1]
[1]Department of Educational Technology and Communications,
Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand (jintavee.m@chula.ac.th)

ABSTRACT

This paper is a report on the findings of a Research and Development (R&D) aiming to develop the model of pedagogical blended e-Learning model using cognitive tools based upon constructivist approach for knowledge construction in higher education, and to examine the result of using such model. The sample consisted of 8 experts in the field during the model development stage, while there were 21 undergraduate students (11 and 10 students for each experimental group respectively) for the model try out stage. ***The research procedures included 3 stages: (1) model development, (2) model try out, and (3) model revised and confirmation. The research results were divided into 3 parts according to the procedures as described in the following session. First,*** the data gathering from the literature review were reported as a draft model. Then, the research finding from the experts' interviews indicated that the model should include one generic model with three sub models for learners to effectively construct their knowledge. The generic model included three elements and three procedures, while each sub model included four elements and three procedures with 7 steps which elaborated from the generic one. The three elements of the generic model comprised of (1) instructor's and learners' active roles, (2) activities, and (3) assessment, while the procedures included (1) pre-instruction, (2) instruction with cognitive tools, and (3) evaluation with process and product. Regarding the sub models, all three sub models comprised of the same 4 elements including (1) instructor's and learners' active roles, (2) pedagogical based activities, (3) cognitive tools, and (4) assessment, while the 3 procedures with 7 steps were different according to the pedagogy applied to each model. The pedagogy included Collaborative Discussion-Based Learning (CDBL), Collaborative Project-Based Learning (CPjBL), and Collaborative Problem-Based Learning (CPBL). ***Second,*** the research finding from the try out stage found that there were significant differences between pretest and posttest of knowledge construction's scores at the .05 level for both groups (experimental group 1 using synchronous interaction-based cognitive tool, and experimental group 2 using asynchronous interaction-based cognitive tool), while the observation and projects' scores of each sub model tryout were also increased for both groups. When comparing between the experimental group 1 and the experimental group 2, the posttest scores of knowledge construction of experimental group 1 were higher than the scores of the experimental group 2 although significant differences between such scores were not found. Likewise, when comparing the observation and projects' scores, the scores of experimental group 1 were slightly higher than the scores of experimental group. Concerning the satisfaction scores, both experimental groups rated as very high satisfaction to the model. ***Lastly,*** according to the finding from the try out stage and the confirmation from the experts, the developed model was revised and presented in the report for implication and further references.

Keywords
e-Learning, Pedagogical Blended e-Learning, Cognitive Tools, Constructivist Approach, Knowledge Construction

1) INTRODUCTION

Nowadays, implication of e-Learning has increased rapidly in higher education since it has been considered to be one of the solutions for learning limitation with the time and place constraints. Besides, with the benefits gained from web2.0 technologies, it has increased communication channel between instructor and learners, as well as among learners themselves. However, many times, instructors seem to neglect to apply appropriate pedagogy in which will enhance learners' knowledge construction, when teaching in e-Learning environment. Such e-Learning, pedagogy cam be named, for example, Project-Based Learning, Problem-Based Learning. Thus for, this research has proposed pedagogy blended e-Learning model which is combination of

strength of various teaching methods, strategies, and technologies. Based on the findings, such model would enhance learners' opportunities to access to the contents, to participate in the activities, and to exchanges and brainstorm among learners through online social network which will lead to learners' knowledge construction in higher education. The construction of the knowledge in this study was emphasized on cognitive domain addressed in Bloom (2001) comprised of 2 levels – the lower level including remembering, understanding, and applying and the higher level including analyzing, evaluating, and creation. Such domain would look in 4 dimensions including (1) factual knowledge, (2) conceptual knowledge, (3) procedural knowledge, and (4) meta-cognition knowledge.

2) THE RESEARCH STUDY AND THE FINDINGS

The research objectives were to develop pedagogical blended e-Learning model using cognitive tools based upon constructivist approach for knowledge construction in higher education. While the three detail objectives are addressed as follows: (1) to examine review of literatures, as well as experts' opinion, towards the most popular top three pedagogies used in e-Learning environment, (2) to develop the models according to the most popular top three pedagogies used in e-Learning environment, integrated with 6 types of cognitive tools in order to enhance knowledge construction, and (3) to tryout the effectiveness of the model which developed under the most popular top three pedagogies used in e-Learning environment, integrated with 6 types of cognitive tools. Hence, the research methods used in this study comprised of 3 phases in accordance to the objectives: ***Phase 1*** Literature review of model components and procedures, and development of pedagogical blended e-Learning model, ***Phase 2*** Trying out pedagogical blended e-Learning model, and ***Phase 3*** Proposing pedagogical blended e-Learning model. Figure 1 illustrates research procedures, while the details are described in the following session:

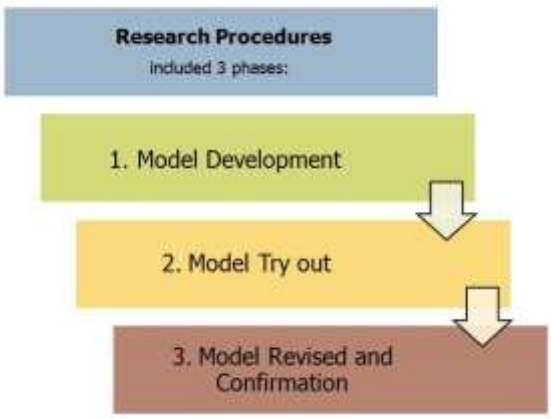


Figure 1 *Research Procedures*

Phase 1 Literature review of model components and procedures and Model development

The sample in this phase consisted of 5 experts in the field of curriculum and instruction, educational technologies, and educational measurement and evaluation. The instruments used in this phase consisted of (1) experts' interviewing form and (2) model evaluation form. The process in this phase included: (1) the data gathering from the literature review were reported as a draft model and (2) researcher interviewed the 5 experts in the field of curriculum and instruction, educational technologies, and educational measurement and evaluation. using the model evaluation form. The former result from the review of totaled 180 related literature (75 Thai literature and 105 International literature) found that the model should include one generic model with three sub models for learners to effectively construct their knowledge. The generic model included three elements and three procedures, while each sub model included four elements and seven procedures which elaborated from the generic one. The three elements of the

generic model comprised of (1) instructor's and learners' roles, (2) activities, and (3) assessment, while the procedures included (1) pre-instruction, (2) instruction with cognitive tools, and (3) evaluation. Regarding the sub models, all three sub models comprised of the same 4 elements including (1) instructor's and learners' roles, (2) pedagogical based activities, (3) cognitive tools, and (4) assessment, while the 7 steps were different according to the pedagogy applied to each model. The pedagogy included collaborative discussion-based learning (CDBL), collaborative project-based learning (CPjBL), and collaborative problem-based learning (CPBL). However, after gathering the result from the experts' interviews, some suggestions were made as follows: (1) the three sub models should include 3 major procedures with the details of 7 minor steps in total; (2) the names of cognitive tools should be addressed; and (3) the evaluation should give emphasized on both process and product which could be retrieved such outputs by scores from the examination, the project rubric, as well as the observation form. Also, the roles of instructors and learners should be active which will be congruence with the concept of cognitive constructivist learning environment. In conclusion, based on the result of literature review and experts' interview, the development of the model should include one generic model with three sub models for learners to effectively construct their knowledge. The generic model included three elements and three procedures, while each sub model included four elements and three procedures with seven steps which elaborated from the generic one. The three elements of the generic model comprised of (1) instructor's and learners' active roles, (2) activities, and (3) assessment, while the procedures included (1) pre-instruction, (2) instruction with cognitive tools, and (3) evaluation with process and product. Regarding the sub models, all three sub models comprised of 4 elements including (1) instructor's and learners' active roles, (2) pedagogical based activities, (3) cognitive tools, and (4) assessment, while the procedures included : (1) pre-instruction, (2) instruction with cognitive tools, and (3) evaluation with process and product. However, the detail seven steps of each are different according to the applied pedagogy that could be described in the followings. ***CDBL*** comprised of the following steps: (1) content outline and timeframe were presented, (2) objectives for discussion were presented, (3) resources for discussion were prepared, (4) course and group database were placed for discussion, (5) cognitive tools were used to find out solution according to the assigned discussion topics, (6) findings were presented with review and comments from peers, and (7) content reflection was placed through online group learning log. ***CPjBL*** comprised of the following steps: (1) project objectives were addressed, (2) group project was initiated tentatively through group database, (3) group plan was brainstormed through group database, (4) group project was developed collaboratively with various types of cognitive tools, (5) group project was presented with the use of cognitive tools, (6) group project was evaluated with the use of cognitive tools, and (7) content reflection was placed through online group learning log. ***CPBL*** comprised of the following steps : (1) facts related resources were prepared for learners, (2) activity objectives were presented and problems were specified , (3) problem evaluation process and solution were presented through the use of cognitive tools, (4) group plan was presented through cognitive tools, (5) hypothesis, synthesis, and solution were presented through the group database, (6) evaluation was examined for content understanding, (7) content reflection was placed through online group learning log. The model developed from this phase is as shown in figure 2.

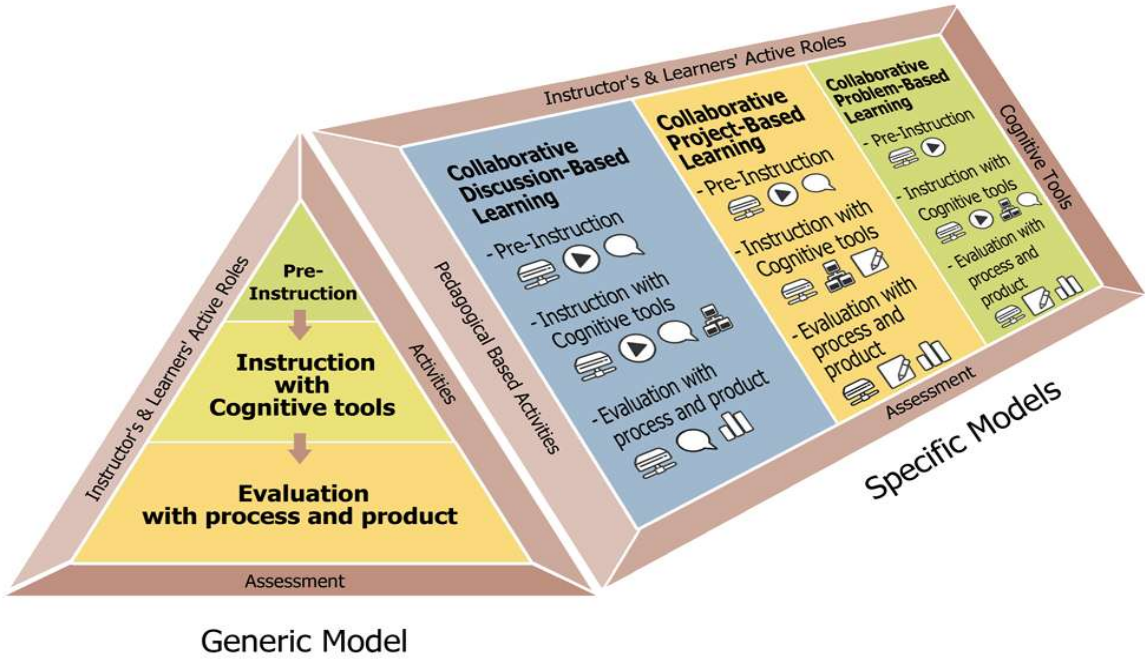


Figure 2: *Pedagogical Blended E-Learning Model Using Cognitive Tools Based Upon Constructivist Approach for Knowledge Construction in Higher Education*

Phase 2 Model try out

The sample in this phase included 21 undergraduate students registering in the Designing Web-Based Instruction course and the Introduction to Web-Based Instruction program courses in the second semester of an academic year 2011. The samples were divided into two groups which are 11 students for an experimental group 1 (synchronous interaction-based cognitive tool) and 10 students for an experimental group 2 (asynchronous interaction-based cognitive tool). There were 7 instruments used in this phase including : pedagogical blended e-Learning using cognitive tools based upon constructivist approach lesson plan, cognitive tools, students' basic computer ability test, students' knowledge construction test, students' knowledge construction observation form, students' knowledge construction rubric, and students' satisfaction towards the model test. While the process in this phase were described as follows. Firstly, the two tests including students' basic computer ability test and students' knowledge construction test, were completed by the students in order to explore the former levels of their knowledge and the result of the basic students into two experimental groups. Then instructions were initiated for 15 weeks followed pedagogical blended e-Learning using cognitive tools based upon constructivist approach lesson plan which divided into 3 modules according to the proposed models. The three modules included (1) Collaborative Discussion-Based Learning: CDBL (three week duration) for, (2) Collaborative Project-Based Learning: CPjBL (seven week duration) and (3) Collaborative Problem-Based Learning: CPBL (five week duration). After that the posttest of knowledge construction test were conducted at the end of each module in order to compare learners' former and latter levels of knowledge construction. In order to gain in-depth data concerning construction of knowledge, the learners' process of knowledge construction were observed through the online learning environment using the observation form. In addition, the students' satisfaction towards the model test was conducted upon completion of the lesson in order to explore the appropriateness towards the use of such model with this target group. Data were analyzed using frequency,

percent, mean, standard deviation, and dependence and independence t-tests. The research results indicated as follows.

2. 1 Learners' Knowledge Construction

Learners who participated in modules 1-3 both the experimental group 1 and group 2 had knowledge construction' post-test mean scores significant higher than pre-test mean scores at .05 level of significance. However, when comparing knowledge construction' post-tests means score of the experimental group 1 and group 2, there was no significant different at .05 level of significance. Though, the post-tests means score of the experimental group 1 were higher than score of the experimental group 2 in all three modules. The details are illustrated in Table 1 and figure 3.

Table 1: Scores of Learners' Knowledge Construction

Scores of KC	Exp Group 1		Exp Group 2	
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
CDBL				
Pre-test	52.00	2.44	42.50	1.38
Post-test	77.00	1.33	67.50	1.58
CPjBL				
Pre-test	37.38	1.95	32.72	2.06
Post-test	66.16	1.75	63.55	2.08
CPBL				
Pre-test	34.08	2.16	30.00	2.01
Post-test	81.83	1.40	80.83	0.94

Note:
KC = Knowledge Construction
Exp Group 1 = Experimental Group 1
Exp Group 2 = Experimental Group 2
CDBL = Collaborative Discussion-Based Learning
CPjBL = Collaborative Project-Based Learning
CPBL = Collaborative Problem-Based Learning

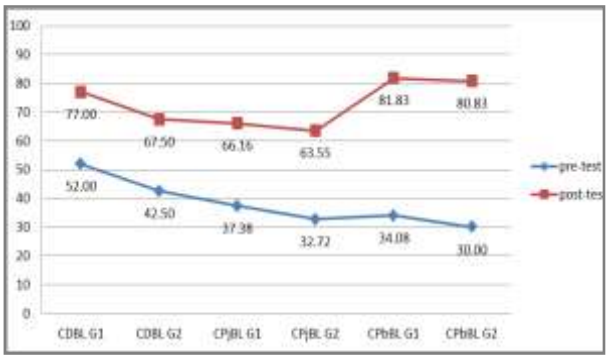


Figure 3 Scores of Learners' Knowledge Construction of the three modules

In addition, not only the post test scores would be collected, but also the observation and the content analysis of the knowledge construction process retrieved from the pedagogical blended e-Learning and cognitive tools activities also reported in order to see the process of learners developing their construction of knowledge. Such process of knowledge construction development was content analyzed reported in 6 steps along with the detail characteristics of each. The six steps included (1) remembering, (2) understanding, (3) applying, (4) analyzing (5) evaluating, and (6) creation. The details of each module are described in the following sections.

2.1.1. Module 1 Collaborative Discussion-Based Learning : CDBL

The mean scores of knowledge creation process of experimental group 1 (synchronous interaction-based cognitive tool) and experimental group 2 (asynchronous interaction-based cognitive tool) were at the average level (61.34% and 52.08% respectively) upon completion of module 1. Though, the scores of both groups showed the improvement of knowledge creation process throughout the module (three week duration) and score of the experimental group 1 was higher than group 2. The detail of each week scores presenting the increasing of knowledge creation scores of both groups are shown in figure 4.

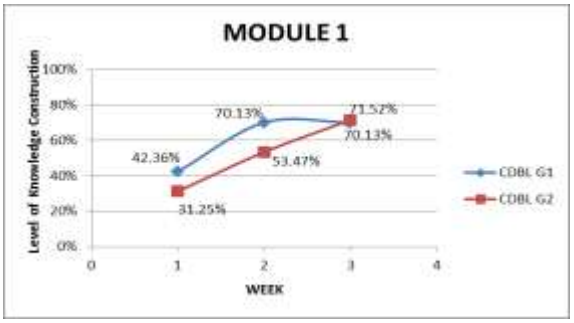


Figure 4 Scores of Learners' Knowledge Construction process of modules 1

2.1.2. Module 2 Collaborative Project-Based Learning : CPjBL

The scores of knowledge creation process of experimental group 1 (synchronous interaction-based cognitive tool) and experimental group 2 (asynchronous interaction-based cognitive tool) were at the average level (67.16% and 66.09% respectively) upon completion of module 2. Though scores of both groups showed the significant improvement of knowledge creation process during the seven-week duration of learning in this model (from 36.11 increasing to 97.91 for both groups) and score of the experimental group 1 was higher than group 2. The detail of each week scores presenting the significant increasing of knowledge creation scores of both groups are shown in figure 5.

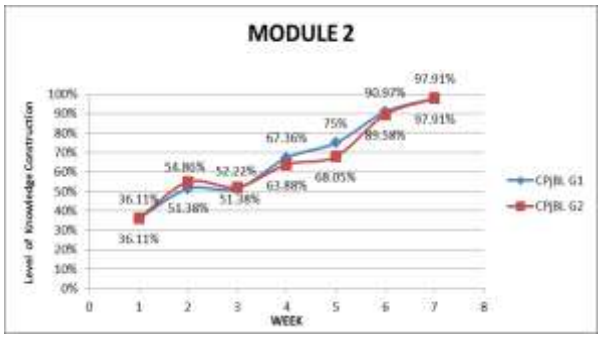


Figure 5 Scores of Learners' Knowledge Construction process of modules 2

2.1.3. Collaborative Problem-Based Learning : CPBL

The scores of knowledge creation process of experimental group 1 (synchronous interaction-based cognitive tool) and experimental group 2 (asynchronous interaction-based cognitive tool) were at the average level (81.66% and 78.33% respectively) upon completion of module 3. When comparing among the three models, the scores of both groups in this model showed the most significant improvement of knowledge creation process during the five-week duration of learning (from 55.55 improving to 98.61 for group 1 and from 54.16 improving to 97.22 for group 2) and score of the experimental group 1 was higher than group 2. The detail of each week scores presenting the most significant increasing of knowledge creation scores of both groups when compared among the three modules are shown in figure 6.

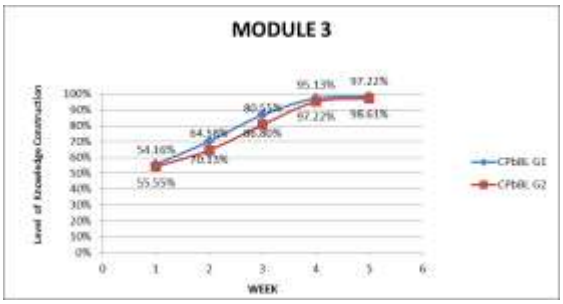


Figure 6 Scores of Learners' Knowledge Construction process of modules 3

2.2 Learners' Satisfaction towards the model

Considering result from students' satisfaction towards the model try out, the satisfaction were examined in 2 aspects including 16 questions representing the overall instruction designed based on the proposed model along with lesson plan and 7 questions representing 7 steps of instruction for each module. It was found that learners rated the satisfaction towards overall at the highest level ($\bar{X}$= 4.33, S.D.= 0.16 for group 1 and $\bar{X}$= 4.54, S.D.= 0.19 for group 2). When considering each module, group 1 rated highest level ($\bar{X}$= 4.29, S.D. = 0.21) and group 2 also rated highest level (4.53, S.D. = 0.23) for module 1; group 1 rated highest level ($\bar{X}$= 4.35, S.D. = 0.19), as well as group 2 rated highest level ($\bar{X}$= 4.66, S.D. = 0.21) for module 2; and group 1 rated highest level ($\bar{X}$= 4.33, S.D. = 0.06) and 4.60, S.D. = 0.14) for module 3. The description of 16 items for overall instruction part are as follows: (1) pre-instruction are well plan in preparing learners becoming accustomed to the Learning Management System, (2) Instruction was initiated in learners' challenging manners and summarizing at the end , (3) instructor was well plan during the summarized step and pointed out to the applicable and further use, (4) the courseware was accessibility, (5) the Learning Management System and the

courseware were well equipped according to the learners' need and the course content, (6) the Learning Management System and the courseware were well designed for both text and illustration, (7) the online activity tool was accessibility, (8) the brainstorming activity through online activity tool was appropriate, (9) the assessment through online test was appropriate, (10) the authentic assessment through online observation was appropriate, (11) the authentic assessment through creation of project was appropriate, (12) the course content including group database and course database were accessibility, (13) the brainstorming activity through group database (one type of cognitive tools) was appropriate, (14) the evidence presenting process of group works through cognitive tools (database tool, concept map tool, and presentation tool) were appropriate, (15) the process of group works using cognitive tools (database tool, concept map tool, and presentation tool) were applicable, and (16) the content review through cognitive tools (database tool, concept map tool, and presentation tool) were applicable. The description of each item for the three modules are congruence with the sub models' steps described in phrase 1. The detail scores of 7 steps for experimental group 1 are shown in figure 7, while the detail score of 7 steps for experimental group 2 are shown in figure 8.

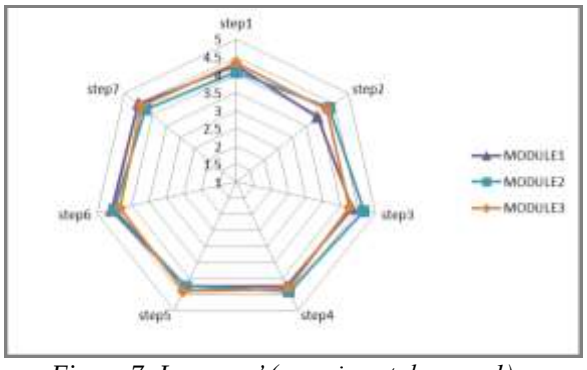


Figure 7: Learners' (experimental group 1) satisfaction towards the Pedagogical Blended E-Learning Model Using Synchronous Cognitive Tools

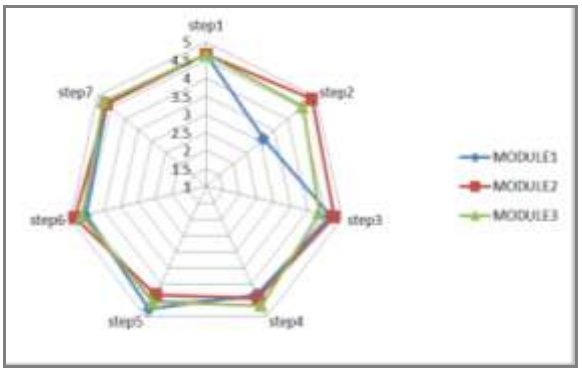


Figure 8: Learners' (experimental group 2) satisfaction towards the Pedagogical Blended E-Learning Model Using Asynchronous Cognitive Tools

Phase 3 Model revised and confirmation

The 3 experts considered that the development of pedagogical blended e-Learning model using cognitive tools based upon constructivist approach had the highest level of appropriateness towards the knowledge construction in higher education. The detail of each dimension for consideration included: (1) Model rationale, (2) Model purposes, (3) Model illustration, (4) Model components (Generic Model & Specific Model), (5) Generic model procedures, (6) Specific model procedures, (7) Appropriateness of the model towards knowledge construction in higher education, and (8) Overall of the model is appropriate and applicable. Though, experts had informative suggestions to the study. Some of them, for example, adding details of following up and evaluation stages since these two stages might take a lot of efforts when compared to other stages when teaching in blended learning environment. Accordingly, the role of Teaching Assistant (TA) has played viral role in supporting instructor, especially in the following up stage. Also, the generic model should address the proportion of instruction offering in face-to –face mode, as well as the one offering in online mode which will be more applicable for other instructors who are not in the field of educational technology.

3) DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Based on the research finding, the top three pedagogical blended e-Learning model included (1) Collaborative Discussion-Based Learning (CDBL), (2) Collaborative Project-Based Learning (CPjBL), and (3) Collaborative Problem-Based Learning (CPBL), while the 6 types of cognitive tools based upon constructivist approach for knowledge construction in higher education comprised of database tool, concept map tool, spreadsheet tool, simulation tool, presentation tool, and conference tool. According to the try out phase of the three models, it was found significant difference at the 0.05 level in pre-test and post-test scores of both groups. However when compared post-test scores of both groups, significant differences were not found. Based on such findings, it can be concluded that all three pedagogical blended e-Learning model are effective. Also, by applying either synchronous or asynchronous interactive-based cognitive tools, it would applicable and interchangeable for all three models. Such statistic finding was strongly congruence with the observation results finding that there was improvement of knowledge construction process consistently. However, when consider the improvement of higher level of knowledge construction, the synchronous cognitive tools presented the higher improvement scores, especially in the area of evaluating and creation. In addition, when compared among the three modules, module 3 (CPBL) showed the highest scores of knowledge creation. Such findings were congruence with numerous literature reviews, for example, the work of Bonk, Kim, and Zeng (2005) discussed about the future directions of blended learning in higher education and workplace learning settings and the proposed three models also were mentioned about its effectiveness and popularity in this handbook. It can also be supported by the article titled Pedagogy-Based Hybrid Learning: from concept to practices (Khlaisang and Koraneekij, 2009), which mentioned about the effective use of Problem-Based Learning and Project-Based Learning in blended learning environment. The finding also can be supported by the work from De Graaff and Kolmos (2007), Yang, Richardson, French, and Lehman (2011), Alonso, Manrique, and Vines (2009) who studied the effectivenss in managing of change when implementing problem-based and project-based learning in higher education with the constructivist and blended learning environement. The research finding was also congruence with the work of Reeves, Laffey, and Marlino, (1997) and Wang (2004) mentioning about the effective use of cognitive tools in higher education. Further suggestion based on the research findings are addressed that other pedagogical blended e-Learning models should be proposed for the broadly use in other fields of higher education. Also, cognitive tools used in such models should be further examine for the most appropriate tools in constructing cognitive knowledge, especially the higher level of knowledge including analyzing, evaluating, and creation, which are considered the ultimate goals of higher education learning.

3) REFERENCES AND APPENDICES

Alonso, F., Manrique, D., and Vines, J.M. (2009). A Moderate Constructivist e-Learning Instructional Model Evaluated on Computer Specialists. *Journal of Computers and Education*, 53, 57-65.

Bonk, C., Kim K. & Zeng, T. (2005). Future Directions of Blended Learning In Higher Education and Workplace Learning Settings. In Bonk, C. J. & Graham, C. R. (Eds.). *Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local designs.* Wiley, John & Sons.

De Graaff E. and Kolmos A. (2007). *Management of change: implementation of problem-based and project-based learning in engineering.* Rotterdam: Sense Publishers.

Jonassen D. H., & Reeves, T. C. (1996). Learning with Technology: Using

Computers as Cognitive Tools. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 693-719). NY: Macmillan.

Jonassen, D. H. (1999). Constructivist Learning Environments. In Clarles M. Reigeluth. *Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory.* Volume II. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Khlaisang, J. and Koraneekij, P. (2009). Pedagogy-Based Hybrid Learning: from concept to practices. *Faculty of Education, Chulalongkorn University Journal,* 38 (1), 93-108.

Khlaisang, J. (2010). Proposed Models of Appropriate Website and Courseware for E-Learning in Higher Education: Research Based Design Models. *Proceedings of the E-Learning 2010: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education*, organized by the Association for the Advancement of Computing in Education, Orlando, Florida, October 18-22, 2010. Pp. 1520-1529.

Monsakul, J. (2008). A Research Synthesis of Instructional Technology in Higher Education. *Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education (SITE) 2008*. International Conference, organized by the Association for the Advancement of Computing in Education, Las Vegas, Nevada, March 3-7, 2008. Pp. 2134 - 2139.

Reeves, T.C., Laffey, J.M., and Marlino, M.R. (1997). *Using Technology as Cognitive Tools: Research and Praxis. [Online]*. Available from: http://www. ascilite.org. au/conferences/ perth97/ papers/ Reeves/Reeves.html, Retrieved on June 5, 2011.

SLOAN, Consortium. (2005). *Growing by Degrees Online Education in the United States* [Online]. Available from: http://www.sloan-c.org/resources/ growing_by_degree.pdf [2008,November]

Wang, C.X. (2004). *The instructional effects of prior knowledge and three concept mapping strategies in facilitating achievement of different educational objectives.* Dissertation Abstract International (Educational software, Curricula, Teaching). DAIA64/10 p3656, Apr 2004. The Pennsylvania State University Available from: http://proquest.umi.com/ pqdweb, Retrieved on June 5, 2011.

Waterhouse, S. (2005). *The Power of E-Learning: The essential guide for teaching in the digital age.* Boston, MA: Pearson Education, Inc.

Yang, D., Richardson, J.C., French, B.F., and Lehman, J.D. (2011). The Development of a Content Analysis Model for Assessing Students' Cognitive Learning in Asynchronous Online Discussions. *Educational Technology Research and Development*, 59, 43-70.

4) ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to thank Chulalongkorn University's Ratchadapisek Sompot fund in supporting this research. My appreciations also extend to all experts instructors, and students, participated in this study.

อีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา : จากรูปแบบที่นำเสนอสู่การนำไปใช้

PEDAGOGICAL BLENDED E-LEARNING MODEL WITH COGNITIVE TOOLS BASED UPON CONSTRUCTIVIST APPROACH FOR KNOWLEDGE CONSTRUCTION IN HIGHER EDUCATION STUDENTS: FROM PROPOSED MODEL TO IMPLIMENTATION

จินตวีร์ คล้ายสังข์

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอรูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย รูปแบบทั่วไป ๑ รูปแบบและรูปแบบเฉพาะจำนวน ๓ รูปแบบ โดยรูปแบบทั่วไปประกอบด้วย ๓ องค์ประกอบ ได้แก่ (๑) บทบาทผู้สอน/บทบาทผู้เรียนเชิงรุก (๒) กิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญา และ (๓) การประเมินผลในรูปแบบชิ้นงานและกระบวนการ และ ๓ ขั้นตอน ได้แก่ (๑) ขั้นนำ (๒) ขั้นสอน และ (๓) ขั้นสรุป ในขณะที่รูปแบบเฉพาะทั้ง ๓ รูปแบบจะประกอบด้วย ๔ องค์ประกอบ ได้แก่ (๑) บทบาทผู้สอน/บทบาทผู้เรียนเชิงรุก (๒) กิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญา (๓) การผสมผสานศาสตร์การสอน และ (๔) การประเมินผลในรูปแบบชิ้นงานและกระบวนการ และ ๓ ขั้นตอนหลักอันประกอบด้วย ๗ ขั้นตอนย่อยที่สอดคล้องกับรูปแบบทั่วไปและปรับเฉพาะตามศาสตร์การสอนแต่ละประเภท โดยศาสตร์การสอนประกอบด้วย การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการอภิปรายร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการเรียนแบบโครงการเป็นหลักร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในส่วนท้ายจะเป็นการนำเสนอแนวทางการนำไปใช้ ประกอบด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับพัฒนาเครื่องมือทางปัญญาต่างๆ ที่นำมาผสมผสานกับศาสตร์การสอน เพื่อนำสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ อันจะส่งต่อประสิทธิผลของผู้เรียนต่อไป

Abstract

This article presents the model of pedagogical blended e-learning using cognitive tools based upon constructivist approach for knowledge construction of higher education students. The model included one generic model with three sub models for learners to effectively construct their knowledge. The generic model included three elements: (1) instructor's and learners' active roles, (2) activities with cognitive tools, and (3) assessment with process and product; while the procedures of the generic model included three steps: (1) pre-instruction, (2) instruction, and (3) evaluation. Regarding the specific models, all three specific models comprised of the 4 elements including (1) instructor's and learners' active roles, (2) activities with cognitive tools, (3) pedagogical based activities, and (4) assessment with process and product; while the 3 procedures with 7 steps customized according to the pedagogy applied to each model. The pedagogy included Collaborative Discussion-Based Learning (CDBL), Collaborative Project-Based Learning (CPjBL), and Collaborative Problem-Based Learning (CPBL). In addition, last part of this article focuses on how the proposed model could be applied including the application programs for developing various types of cognitive tools integrated into

the pedagogies. Hence, the effectiveness of instruction would be emerged which will further result to the learners' efficiency.

บทนำ

ในปัจจุบันรูปแบบการเรียนแบบอีเลิร์นนิงได้แพร่กระจายสู่การศึกษาในระดับอุดมศึกษา ด้วยสาเหตุที่ว่าการเรียนรู้ในรูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน และยังลดข้อจำกัดของความพยายามที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร ในเรื่องของการออกแบบเฉพาะตัวเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล โดยการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิงจะเน้นในเรื่องของการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ตลอดจนการเพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ระหว่างกันทั้งกับผู้สอนและผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกันเองด้วยคุณประโยชน์ของเว็บ ๒.๐ แล ๓.๐ เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิงทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ ที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ ตลอดจนการสร้างความรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้นผ่านสารสนเทศและการเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนและผู้เรียนได้ร่วมกันหล่อหลอมขึ้นในสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์

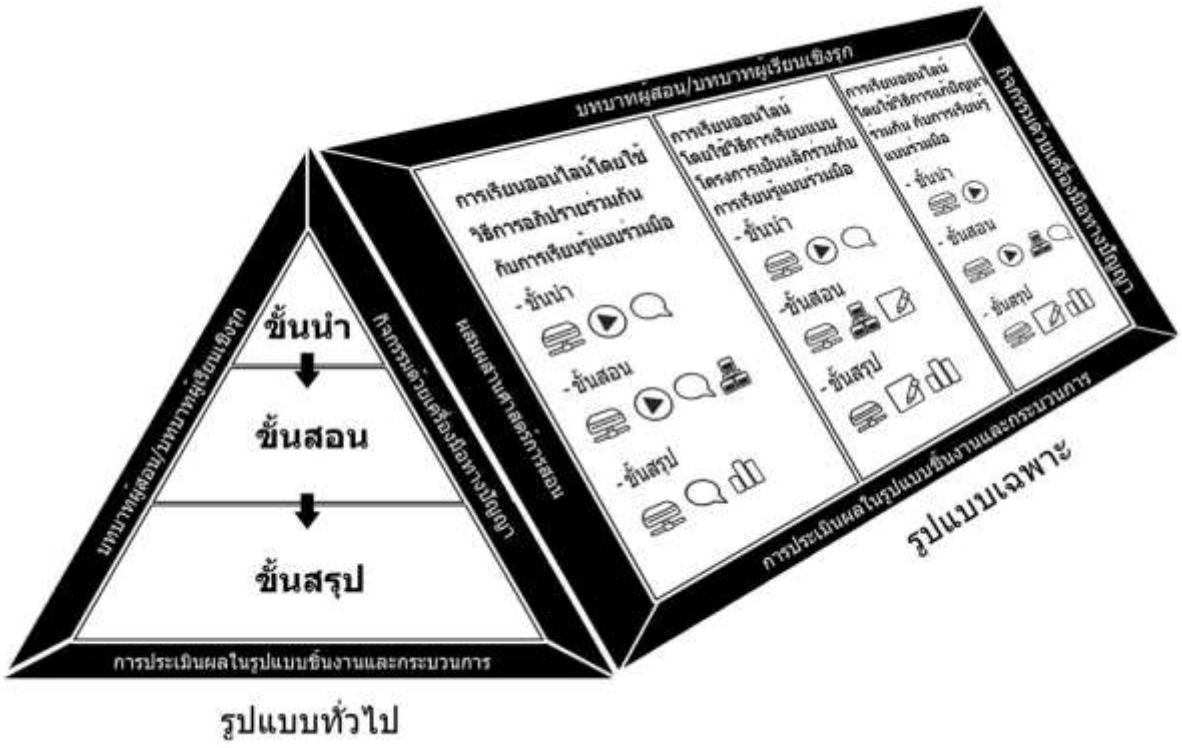
อย่างไรก็ตาม บ่อยครั้งที่ผู้สอนในรูปแบบอีเลิร์นนิงได้ละเลยที่จะบูรณาการศาสตร์การสอน อันเป็นกระบวนการที่สำคัญที่จะนำผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เช่น การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นหลัก การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนไม่ได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ ดังนั้นอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนจึงถือว่าเป็นรูปแบบการเรียนที่ผสมผสานจุดเด่นของวิธีการสอนต่างๆ อันจะช่วยเพิ่มกระบวนการและกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนเชิงรุก และการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในด้านการนำเสนอเนื้อหาและการเข้าร่วมกิจกรรม ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและศึกษาข้อมูลเนื้อหาการเรียนการสอนเมื่อใดและเวลาใดก็ได้ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรวมทั้งการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดระหว่างผู้เรียนทั้งในห้องเรียน และสามารถต่อยอดได้ผ่านสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ อันจะส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

ทั้งนี้การพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในบริบทแบบผสมผสานนั้น จะต้องอาศัยบรรยากาศที่เอื้อต่อการสร้างความรู้ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ที่เชื่อในกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการส่งเสริมกระบวนการสร้างความรู้ให้มีประสิทธิภาพเพื่อการเรียนรู้ที่ยั่งยืน อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติซึ่งจะเปลี่ยนบทบาทผู้เรียนจากการเรียนด้วยวิธีการรับมาเป็นการเรียนเชิงรุก อันเกิดจากการที่ผู้เรียนอยู่ในบริบทที่สอดคล้องกับสังคมรอบตัวและเนื้อหา บริบทที่ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความคิดเห็น ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการเรียน และผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (Jonassen, 1999; Piaget, 1953; Wadworth, 2004) ผนวกกับเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) ประกอบด้วย ฐานข้อมูล ตารางคำนวณ เครื่องมือจำลองสถานการณ์ โปรแกรมสำหรับสร้างสื่อประสม การประชุมด้วยคอมพิวเตอร์ และบรรยากาศสำหรับการร่วมมือกันสร้างความรู้ (Jonassen, 1995; Jonassen, 1998) อันจะเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับให้ผู้เรียนใช้สร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการนำเครื่องมือทางปัญญาดังกล่าวมาขับเคลื่อน โดยอาศัยบรรยากาศและกระบวนการของอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น จะเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป อันจะนำไปสู่ความสามารถในการศึกษาตลอดชีวิต

จากการเกิดความรู้และการพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืนต่อไป (Bonk, Kim, and Zeng, 2005; Khlaisang, 2012; จินตวีร์ และประกอบ, ๒๕๕๒)

รูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา

รูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยรายละเอียด ๒ ส่วน ได้แก่ (๑) องค์ประกอบของรูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา และ (๒) ขั้นตอนการเรียนการสอนของอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ดังแสดงในภาพที่ ๑-๔



ภาพที่ ๑ แสดงองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา (Generic Model)

การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการอภิปรายร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (รายละเอียดขององค์ประกอบและขั้นตอน)

จุดเด่น: 1) เสริมสร้างความเข้าใจผ่านการให้คำอธิบายสิ่งนั้น
2) มีส่วนในการสร้างความรู้แบบร่วมกันพัฒนาทักษะการสื่อสาร
3) สร้างความคงทนในการจำระยะยาวสำหรับวัตถุประสงค์เชิงพุทธิพิสัยระดับสูง

ข้อจำกัด: 1) ต้องกำหนดให้กลุ่มมีขนาดเล็กจึงจะปฏิบัติงานได้ดี
2) ผู้สอนต้องคิดและออกแบบกิจกรรมอภิปรายต่างๆ จำนวนมากเพื่อนำมาใช้ในการสอน
3) ผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสะดวกใจกับการอภิปราย

แนวทางคอนสตรัคติวิสต์	**ขั้นที่ 1** ท้าทายความคิด/สร้างความขัดแย้ง **ขั้นที่ 2** สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือบุคคลอื่น	**ขั้นที่ 3** พยายามนำความเข้าใจจากสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์มาสร้างโครงสร้างทางปัญญาหรือการพิจารณาไตร่ตรองกับตนเอง และ **ขั้นที่ 4** การนำเสนอผล		
บทบาทผู้เรียน **บทบาทผู้สอน**	**กิจกรรม**			**การประเมินผล**
	การใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อสร้างความรู้ระดับพื้นฐาน (จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้)	การใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อสร้างความรู้ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์)	**มิติของความรู้**	
1. ผู้สอนกำหนดหัวข้อและเวลาในการอภิปราย	**ฐานข้อมูล** –ผู้สอนจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นเอาไว้ให้ผู้เรียนใช้เป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นในการค้นคว้าต่อไป	**เครื่องมือจำลองสถานการณ์** เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาในบริบทการเรียนการสอนออนไลน์	FK CK PK	- แบบวัดการสร้างความรู้ (FK CK) - แบบสังเกตกระบวนการสร้างความรู้ (PK) - แบบบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (MK)
2. ผู้เรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการอภิปราย เริ่มต้นการอภิปรายในชั้นเรียน	**การประชุมด้วยคอมพิวเตอร์**–ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผ่านทางเครื่องมือต่างๆ โดยระดับของความรู้ขึ้นอยู่กับหัวข้อและวิธีการจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่าน **ฐานข้อมูลกลุ่ม**		FK CK PK	
3. ผู้สอนเตรียมเนื้อหาประกอบการอภิปราย สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	**ฐานข้อมูล** –ผู้สอนใช้เป็นแหล่งรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการอภิปราย ให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางศึกษาต่อไป	**เครื่องมือจำลองสถานการณ์** เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาในบริบทการเรียนการสอนออนไลน์	FK CK PK	
4. ผู้สอนตั้งกระทู้ตามหัวข้อการอภิปรายแต่ละสัปดาห์	**การประชุมด้วยคอมพิวเตอร์**–ผู้สอนตั้งกระทู้ตามหัวข้ออภิปรายแต่ละสัปดาห์โดยระดับของความรู้ขึ้นอยู่กับหัวข้อและวิธีการจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่าน **ฐานข้อมูลกลุ่ม**		FK CK PK	
5. ผู้เรียนค้นหาคำตอบโดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ	**ผังความคิด (Offline)** – ใช้วางแผนสรุปขั้นตอนจัดทำโครงการผ่านการสร้างแผนผังแนวทางการทำงาน	**ผังความคิด (Online)** – ใช้ระดมสมองและสร้างแผนผังแนวทางการทำงานร่วมกัน	FK CK PK MK	
6. ผู้เรียนส่งข้อความแสดงการอภิปรายของตนและเข้าร่วมแสดงความคิดเห็นต่อการอภิปรายของเพื่อนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม	**การประชุมด้วยคอมพิวเตอร์** –ผู้เรียนใช้เครื่องมือต่างๆ สะท้อนสิ่งที่ตนเรียนรู้แสดงความคิดเห็นต่อผลการอภิปรายแต่ละกลุ่ม โดยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่าน **ฐานข้อมูลกลุ่ม**		FK CK PK MK	
7. ผู้เรียนร่วมกันบทบทวนและนำไปใช้ โดยอภิปรายผลผ่านบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน	**ฐานข้อมูล** –ผู้เรียนใช้เครื่องมือต่างๆ สะท้อนสิ่งที่ตนเรียนรู้ ร่วมกับการระดมสมองกลุ่ม ระดับความรู้สังเกตจากพฤติกรรมการถ่ายทอดสิ่งที่ได้เรียนรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ตลอดจนการประเมินผลลัพธ์จากชิ้นงาน ผู้สอนใช้ **ตารางคำนวณ**เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน		FK CK PK MK	

ขั้นนำ ---------- ขั้นสอน ---------- ขั้นสรุป

= Delicious/Evernote/Google Docs = Google Drawing/Free Mind, = Skype/Join.Me, = Camstudio/Captivate, = Google Spreadsheets
FK = Factual Knowledge CK = Conceptual Knowledge PK = Procedural Knowledge MK = Metacognition Knowledge

ภาพที่ ๒ แสดงขั้นตอนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอน (การอภิปรายร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ)
ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา (Specific Model)

การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการเรียนแบบโครงการเป็นหลักร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (รายละเอียดขององค์ประกอบและขั้นตอน)

จุดเด่น: 1) พัฒนาทักษะที่ซับซ้อน มีกระบวนการเรียนรู้เป็นระบบต่อเนื่อง
2) การให้ผู้เรียนสร้างผลผลิตตามความถนัดและความสนใจเพื่อแสดงสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้แล้ว
3) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ข้อจำกัด: 1) ต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ
2) ต้องใช้ระยะเวลานานในการเรียน

แนวทางคอนสตรัคติวิสต์	**ขั้นที่ 1** ท้าทายความคิด/สร้างความขัดแย้ง **ขั้นที่ 2** สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือบุคคลอื่น	**ขั้นที่ 3** พยายามนำความเข้าใจจากสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์มาสร้างโครงสร้างทางปัญญาหรือการพิจารณาไตร่ตรองกับตนเอง และ **ขั้นที่ 4** การนำเสนอผล		
บทบาทผู้เรียน **บทบาทผู้สอน**	**กิจกรรม**			**การประเมินผล**
	การใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อสร้างความรู้ระดับพื้นฐาน (จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้)	การใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อสร้างความรู้ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์)	**มิติของความรู้**	
ขั้นนำ 1. เตรียมความพร้อมโดยทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	**ฐานข้อมูล** –ผู้สอนจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นเอาไว้ให้ผู้เรียนใช้เป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นในการค้นคว้าต่อไป	**เครื่องมือจำลองสถานการณ์** เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาในบริบทการเรียนการสอนออนไลน์	FK CK PK MK	- แบบวัดการสร้างความรู้ (FK CK) - แบบประเมินชิ้นงานการสร้างความรู้ (FK CK) - แบบสังเกตกระบวนการสร้างความรู้ (PK) - แบบบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (MK)
ขั้นสอน 2. แต่ละกลุ่มกำหนดหัวข้อ	**การประชุมด้วยคอมพิวเตอร์**–ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผ่านเครื่องมือต่างๆ เพื่อกำหนดหัวข้อของกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์และประเมินความจำเป็นได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่าน **ฐานข้อมูลกลุ่ม**		FK CK PKMK	
3. แต่ละกลุ่มวางแผนโครงการ	**ผังความคิด (Offline)** – ใช้สรุปขั้นตอนจัดทำโครงการผ่านการสร้างแผงผังการจัดทำโครงการ	**ผังความคิด (Online)** – ใช้ระดมสมองและสร้างแผงผังแนวทางการจัดทำโครงการร่วมกัน	FK CK PKMK	
4. ค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอโดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ	**เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ (Offline)** – เก็บรวบรวมข้อมูลที่ค้นคว้าและนำไปผลิตเป็นงานนำเสนอ	**เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ (Online)** –ผลิตงานนำเสนอและเป็นพื้นที่นำเสนอ แลกเปลี่ยนความคิด	FK CK PKMK	
5. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานพร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่นๆ	**เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ (Offline)** – เก็บรวบรวมข้อมูลที่ค้นคว้าและนำไปผลิตเป็นงานนำเสนอ	**เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ (Online)** –ผลิตงานนำเสนอและเป็นพื้นที่นำเสนอ แลกเปลี่ยนความคิด	FK CK PK MK	
6. ผู้เรียนประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม	ใช้ตรวจสอบความเข้าใจสิ่งที่ผู้เรียนได้ศึกษาผ่านการสำรวจงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียนผ่าน **ฐานข้อมูล**	**ผังความคิด** – ใช้ตรวจสอบความเข้าใจสิ่งที่ผู้เรียนได้ศึกษาผ่านการวิเคราะห์และแตกประเด็นสำคัญ	FK CK PK MK	
ขั้นสรุป 7. ผู้เรียนร่วมกันบทบทวนและนำไปใช้ โดยอภิปรายผลผ่านบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน	**ฐานข้อมูล** –ผู้เรียนใช้เครื่องมือต่างๆ สะท้อนสิ่งที่ตนเรียนรู้ ร่วมกับการระดมสมองกลุ่ม ระดับความรู้สังเกตจากพฤติกรรมการถ่ายทอดสิ่งที่ได้เรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดร่วมกัน ตลอดจนการประเมินผลลัพธ์จากชิ้นงานผ่าน **เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ** เป็นพื้นที่นำเสนอ ผู้สอนใช้ **ตารางคำนวณ**เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน		FK CK PK MK	

= Delicious/ Evernote/Google Docs, = Google Drawing/Free Mind, = Youtube/Flipbook/Google Presentation, = Skype/Join.Me, = Camstudio/Captivate, = Google Spreadsheets

FK = Factual Knowledge CK = Conceptual Knowledge PK = Procedural Knowledge MK = Metacognition Knowledge

ภาพที่ ๓ แสดงขั้นตอนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอน(การเรียนแบบโครงการเป็นหลักร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ) ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา (Specific Model)

การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (รายละเอียดขององค์ประกอบและขั้นตอน)

จุดเด่น: 1) ใช้ปัญหาที่คลุมเครือเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
2) ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง

ข้อจำกัด: 1) จำเป็นต้องมีการแนะนำที่แข็งแกร่ง
2) เหมาะกับสายวิชาชีพซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ไม่สามารถนำมาใช้ได้ทุกรายวิชา
3) ต้องมีการวางแผนและเตรียมการเป็นอย่างดี

แนวทางคอนสตรัคติวิสต์	**ขั้นที่ 1** ท้าทายความคิด/สร้างความขัดแย้ง **ขั้นที่ 2** สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือบุคคลอื่น	**ขั้นที่ 3** พยายามนำความเข้าใจจากสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์มาสร้างโครงสร้างทางปัญญาหรือการพิจารณาไตร่ตรองกับตนเอง และ **ขั้นที่ 4** การนำเสนอผล		
บทบาทผู้เรียน **บทบาทผู้สอน**	**กิจกรรม**			**การประเมินผล**
	การใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อสร้างความรู้ ระดับพื้นฐาน (จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้)	การใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อสร้างความรู้ ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์)	**มิติของความรู้**	
1. เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่างๆ	**ฐานข้อมูล**– ผู้สอนจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นเอาไว้ให้ผู้เรียนใช้เป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นในการค้นคว้าต่อไป	**เครื่องมือจำลองสถานการณ์** เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาในบริบทการเรียนการสอนออนไลน์	FK CK PK	- แบบวัดการสร้างความรู้ (FK CK) - แบบประเมินชิ้นงานการสร้างความรู้ (FK CK) - แบบสังเกตกระบวนการสร้างความรู้ (PK) - แบบบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (MK)
2. ผู้เรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรม พร้อมระบุปัญหาให้ชัดเจน		**เครื่องมือจำลองสถานการณ์**–ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหา	FK CK PKMK	
3. แต่ละกลุ่มแสดงแนวคิดหรือวิเคราะห์ปัญหา	**ผังความคิด**– ใช้แตกประเด็นความคิดจากการระดมสมองร่วมกันเพื่อนำไปสู่การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหา		FK CK PKMK	
4. แต่ละกลุ่มวางแผน ค้นคว้าหรือศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม โดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ	**การประชุมด้วยคอมพิวเตอร์**–ผู้เรียนใช้เครื่องมือต่างๆ ช่วยในการวางแผน ค้นคว้าหรือศึกษาข้อมูล ระดับความรู้ขึ้นอยู่กับวิธีการศึกษาและพฤติกรรมกลุ่มของผู้เรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่าน **ฐานข้อมูลกลุ่ม**		FK CK PKMK	
5. แต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างสมมติฐาน สังเคราะห์ทดสอบสมมติฐานและสร้างข้อสรุป	**เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ (Offline)** – ผลิตงานนำเสนอ	**เครื่องมือจำลองสถานการณ์**– ผู้เรียนนำเสนอสถานการณ์การแก้ปัญหาตามสมมติฐาน การสังเคราะห์ทดสอบสมมติฐานและข้อสรุป	FK CK PK MK	
6. ผู้เรียนประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม	ใช้ตรวจสอบความเข้าใจสิ่งที่ผู้เรียนได้ศึกษาผ่านการสำรวจงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียนผ่าน **ฐานข้อมูล**	**ผังความคิด** – ใช้ตรวจสอบความเข้าใจสิ่งที่ผู้เรียนได้ศึกษาผ่านการวิเคราะห์และแตกประเด็นสำคัญ	FK CK PK MK	
7. ผู้เรียนร่วมกันบทบทวนและนำไปใช้ โดยอภิปรายผลผ่านบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน	**ฐานข้อมูล** –ผู้เรียนใช้เครื่องมือต่างๆ สะท้อนสิ่งที่ตนเรียนรู้ ร่วมกับการระดมสมองกลุ่ม ระดับความรู้สังเกตจากพฤติกรรมการถ่ายทอดสิ่งที่ได้เรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดร่วมกัน ตลอดจนการประเมินผลลัพธ์จากชิ้นงานผ่าน **เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ** เป็นพื้นที่นำเสนอ ผู้สอนใช้ **ตารางคำนวณ**เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากวิธีเขียนและสิ่งที่เขียน ทั้งยังมีเครื่องมืออย่าง กระดานเสวนา Whiteboard online ที่นำเสนอบันทึกได้ด้วย		FK CK PK MK	

= Delicious/ Evernote/Google Docs, = Google Drawing/Free Mind, = Youtube/Flipbook/Google Presentation, = Skype/Join.Me, = Camstudio/Captivate, = Google Spreadsheets

FK = Factual Knowledge CK = Conceptual Knowledge PK = Procedural Knowledge MK = Metacognition Knowledge

ผู้นำไปใช้ ---------- ขั้นตอน ---------- ผู้สร้างโปรแกรม

ภาพที่ ๔ แสดงขั้นตอนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอน(การแก้ปัญหาร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ) ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา (Specific Model)

องค์ประกอบ

องค์ประกอบของรูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาซึ่งประกอบด้วย ๓ องค์ประกอบ ได้แก่ (๑) บทบาทผู้สอน/บทบาทผู้เรียนเชิงรุก (๒) กิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญา และ (๓) ประเมินผลในรูปแบบชิ้นงานและกระบวนการ สามารถอภิปรายโอกาสและความท้าทายที่เกิดขึ้นในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบฯ อันจะส่งผลสูงสุดต่อการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาได้ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบที่ ๑ บทบาทผู้สอน/บทบาทผู้เรียนเชิงรุก

บทบาทผู้สอนจะเน้นการสอนเชิงรุกในบริบทอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา โดยผู้สอนนั้นจะเป็นผู้จัดเตรียมเนื้อหาและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้ออนไลน์ และจะเป็นผู้จัดเตรียมสภาพแวดล้อมตลอดจนเครื่องมือทางปัญญาทั้งรูปแบบออนไลน์และสำหรับใช้ในห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างความรู้ อีกทั้ง ผู้สอนจะคอยควบคุม ตรวจสอบ ประเมินผล ตลอดจนให้ผลป้อนกลับในกิจกรรมการเรียนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ในขณะที่บทบาทผู้เรียนเชิงรุกในบริบทนี้นั้น จะมีหน้าที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนด้วยตัวเองและร่วมกับเพื่อนสมาชิก สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและบุคคลอื่น และพยายามนำความเข้าใจจากสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์มาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา ตลอดจนการพิจารณาไตร่ตรองและตระหนักรู้ในตนเองทั้งในด้านเนื้อหาที่ได้รับและกิจกรรมที่ได้เข้าร่วม โดยสามารถระบุถึงความสามารถของตนเอง ข้อจำกัด และสิ่งที่ตนเองต้องการจะพัฒนาต่อไป

องค์ประกอบที่ ๒ กิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญา

การออกแบบกิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญาที่ผสมสผานกับการเรียนอีเลิร์นนิงได้อย่างลงตัวมีความสำคัญยิ่ง โดยจะขอนำเสนอ ๔ ขั้นตอนหลักสำหรับรูปแบบทั่วไป (Generic Model) ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์การสอนได้ทุกศาสตร์ ได้แก่ **ขั้นที่ ๑** ท้าทายความคิด/สร้างความขัดแย้ง **ขั้นที่ ๒** สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือบุคคลอื่น **ขั้นที่ ๓** พยายามนำความเข้าใจจากสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์มาสร้างโครงสร้างทางปัญญาหรือการพิจารณาไตร่ตรองกับตนเอง และ **ขั้นที่ ๔** การนำเสนอผล โดยมีองค์ประกอบย่อยสำหรับรูปแบบเฉพาะ (Specific Model) ที่ผู้เขียนได้สังเคราะห์จากศาสตร์การสอนที่นิยมใช้ในบริบทการสอนออนไลน์ และการจัดกิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญา รายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการอภิปรายร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบ ๗ ขั้นตอนที่ครอบคลุม ๔ ขั้นสำหรับรูปแบบทั่วไป (Generic Model) ได้แก่ (๑) ผู้สอนกำหนดหัวข้อและเวลาในการอภิปราย (๒) ผู้เรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการอภิปราย เริ่มต้นการอภิปรายในชั้นเรียน (๓) ผู้สอนเตรียมเนื้อหาประกอบการอภิปราย สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง (๔) ผู้สอนตั้งกระทู้ตามหัวข้อการอภิปรายแต่ละสัปดาห์ (๕) ผู้เรียนค้นหาคำตอบโดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ (๖) ผู้เรียนส่งข้อความแสดงการอภิปรายของตนและเข้าร่วมแสดงความคิดเห็นต่อการอภิปรายของเพื่อนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม และ (๗) ผู้เรียนร่วมกันบทบทวนและนำไปใช้ โดยอภิปรายผลผ่านบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน

๒. การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการเรียนแบบโครงการเป็นหลักร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบ ๗ ขั้นตอนที่ครอบคลุม ๔ ขั้นสำหรับรูปแบบทั่วไป (Generic Model) ได้แก่ (๑) เตรียมความพร้อมโดยทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรม (๒) แต่ละกลุ่มกำหนดหัวข้อ (๓) แต่ละกลุ่มวางแผน

โครงการ (๔) ค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอโดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ (๕) แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานพร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่นๆ (๖) ผู้เรียนประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม และ (๗) ผู้เรียนร่วมกันบทบทวนและนำไปใช้ โดยอภิปรายผลผ่านบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน

๓. การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบ ๗ ขั้นตอนที่ครอบคลุม ๔ ขั้นสำหรับรูปแบบทั่วไป (Generic Model) ได้แก่ (๑) เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่างๆ (๒) ผู้เรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรม พร้อมระบุปัญหาให้ชัดเจน (๓) แต่ละกลุ่มแสดงแนวคิดหรือวิเคราะห์ปัญหา (๔) แต่ละกลุ่มวางแผน ค้นคว้าหรือศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม โดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ (๕) แต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างสมมติฐาน สังเคราะห์ ทดสอบสมมติฐานและสร้างข้อสรุป (๖) ผู้เรียนประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม และ (๗) ผู้เรียนร่วมกันบทบทวนและนำไปใช้ โดยอภิปรายผลผ่านบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน

โดยในรูปแบบเฉพาะ นอกจากจะกล่าวถึงเรื่องของการผสมผสานศาสตร์การสอนดังกล่าวแล้ว ยังเน้นเรื่องของกิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) อันหมายถึงเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาระบบการคิดของคน ซึ่งพัฒนาจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้มีการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคลที่จะสร้างองค์ความรู้หรือกระบวนการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเครื่องมือทางปัญญาจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ การขยายกรอบแนวคิดของผู้เรียนด้านการคิด และสนับสนุนกระบวนการทางปัญญาของผู้เรียน ทำหน้าที่เสมือนผู้ร่วมงานที่จะเข้าไปส่วนร่วมและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้เครื่องมือทางปัญญาจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ทั้ง ๖ ประเภทซึ่งจะถูกนำมาใช้ในกิจกรรมทั้ง ๗ ขั้นตอน ได้แก่

(๑) ฐานข้อมูล หมายถึง แหล่งที่นำข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน มาจัดเก็บรวมไว้ด้วยกันและเป็นแหล่งรวบรวมสารสนเทศอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกในการจัดเก็บและค้นหาสารสนเทศ ให้รายละเอียดทางบรรณานุกรมบทคัดย่อและหรือเนื้อหาเต็ม ตลอดจนเอกสารอ้างอิงของสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ โดยเป็นข้อมูลที่ทั้งถูกต้องและทันสมัย

(๒) ผังความคิด หมายถึง การถ่ายทอดความคิดหรือข้อมูลต่างๆที่มีอยู่ในสมองผ่านการใช้ภาพ สี เส้น และการโยงใยแทนการจดย่อแบบเดิมที่เป็นบรรทัดเรียงจากบนลงล่างและเป็นสื่อนำข้อมูลจากภายนอกส่งเข้าสมองให้เก็บรักษาไว้ได้ดีกว่าเดิม อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความคิดวิเคราะห์ประเมินค่าและสร้างสรรค์ได้ง่ายเนื่องจากผู้เรียนจะเห็นภาพรวมและเปิดโอกาสให้สมองให้เชื่อมโยงต่อข้อมูลหรือความคิดต่างๆ เข้าหากันได้

(๓) ตารางคำนวณ หมายถึง ตารางที่มีลักษณะการทำงานเชิงคำนวณและสามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ รวมทั้งยังสามารถสร้างกราฟจากข้อมูลที่มีอยู่ได้อีกด้วย ตารางคำนวณมีวัตถุประสงค์ในการช่วยในการกรอกข้อมูลลงในช่องตารางและทำการคำนวณ โดยหลังจากกรอกข้อมูลแล้วจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำการคำนวณหาผลลัพธ์ได้ทันที

(๔) เครื่องมือจำลองสถานการณ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้การจำลองแบบที่เลียนแบบของจริงหรือสิ่งที่อยู่ในจินตนาการซึ่งบางครั้งอาจมีขนาดโตจนเกินไปจนทำให้ไม่สะดวกในการที่จะศึกษา จึงจำเป็นที่จะต้องมีการจำลองแบบและย่อสภาวะแวดล้อมบางอย่างให้เล็กลง หรือในกรณีที่ขั้นตอนมีรายละเอียดมากยากต่อการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้ในครั้งเดียว เครื่องมือนี้จึงสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนความรู้และทักษะต่างๆได้อย่างกว้างขวาง อีกทั้งยังเร้าความสนใจของผู้เรียนได้อย่างดี

(๕) เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ หมายถึง เครื่องมือสำหรับช่วยในการนำเสนอข้อมูล การนำเสนอรายงาน แนะนำโครงการ การประชุม หรือการนำเสนอข้อมูลใดๆ ก็ตามแก่ผู้ชมจำนวน

มาก ถือเป็นการฝึกผู้เรียนในการถ่ายทอดเรื่องราวอย่างเป็นระบบ การคิดวิเคราะห์สิ่งที่จะนำเสนอ ตลอดจนการประเมินคัดเลือกข้อมูลที่มีคุณค่าเหมาะสมต่อการนำเสนอได้เป็นอย่างดี

(๖) การประชุมด้วยคอมพิวเตอร์ หมายถึง ระบบการประชุมทางไกลที่ใช้คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการประชุม โดยการประชุมทางไกลด้วยคอมพิวเตอร์มีหลายประเภท คือตั้งแต่การประชุมด้วยการส่งข้อความ การประชุมทางไกลด้วยเสียงและการประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง โดยผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบที่สะดวกสำหรับผู้เรียนทั้งในการประหยัดเวลาในการเดินทาง ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอีกด้วย การประชุมในลักษณะนี้ นอกจากจะเป็นการฝึกผู้เรียนในการแสดงความคิดเห็น การคิดวิเคราะห์ ยังเสริมสร้างทักษะการติดต่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพของผู้เรียนได้อย่างดี

องค์ประกอบที่ ๓ ประเมินผลในรูปแบบชิ้นงานและกระบวนการ ประกอบด้วย ๒ ขั้นย่อยได้แก่ ขั้นที่ ๑ การร่วมกันสรุปทบทวนถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้สู่การนำไปใช้ และ ขั้นที่ ๒ การประเมินผลการเรียน (การสร้างความรู้) ทั้งในรูปแบบของ (๑) การวัดผลลัพธ์จากการสร้างความรู้ระดับพื้นฐานในรูปแบบของข้อสอบปรนัยวัด จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้ และ (๒) การวัดผลลัพธ์จากการสร้างความรู้ระดับสูงในรูปแบบแบบประเมินชิ้นงานรูบริคส์วัดความสามารถในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และการสร้างสรรค์ผลงาน และ (๓) การประเมินผลการเรียนจากพฤติกรรมการสร้างความรู้ ตามกระบวนการพุทธิปัญญา ๖ ระดับ ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนด้วยการใช้รูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาซึ่งประกอบด้วย ๓ ขั้นตอน ได้แก่ (๑) ขั้นนำ (๒) ขั้นสอน และ (๓) ขั้นสรุป ผู้เขียนขอนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบฯ อันจะส่งผลสูงสุดต่อการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาได้ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ (๑.๑) การเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน คือ การแนะนำรายวิชา วิธีการเรียนทั้งในบริบทออนไลน์และในชั้นเรียน และเกณฑ์การประเมินผล และ (๑.๒) การกำหนดหัวข้อ และ/หรือวัตถุประสงค์ คือ การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และเลือกศาสตร์หรือวิธีการเรียนการสอนตลอดจนการเลือกใช้เครื่องมือทางปัญญาที่เหมาะสมกับเนื้อหาวัตถุประสงค์ รวมถึงทำการทดสอบความรู้ก่อนเรียน

ขั้นตอนที่ ๒ ขั้นสอน การจัดกระบวนการเรียนการสอนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในแต่ละขั้น โดยประกอบด้วยขั้นตอนได้แก่ (๒.๑) การท้าทายความคิด/สร้างความขัดแย้ง ด้วย (๒.๒) การสร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือบุคคลอื่น (๒.๓) การพยายามทำความเข้าใจจากสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์มาสร้างโครงสร้างทางปัญญาหรือการพิจารณาไตร่ตรองกับตนเอง จากนั้นผู้สอนจะเข้ามามีบทบาทในการช่วยสรุป ให้ข้อเสนอแนะ ท้าทายในประเด็นต่างๆ ที่ผู้เรียนสนใจ และปรับแก้ความเข้าใจที่ผิดในบางประเด็น และ (๒.๔) การนำเสนอผล

ขั้นตอนที่ ๓ ขั้นสรุป ได้แก่ (๓.๑) การร่วมกันทบทวนถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้สู่การนำไปใช้ และ (๓.๒) การประเมินผลการเรียน (การสร้างความรู้) ทั้งในรูปแบบแบบชิ้นงานและกระบวนการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน โดยการประเมินผลการสร้างความรู้ของผู้เรียนจะประกอบด้วยความรู้ ๔ มิติ ได้แก่ (๑) ความรู้ที่เป็นความจริง (๒) ความรู้ที่เป็นหลักการ (๓) ความรู้ที่เป็นกระบวนการ (๔)

ความรู้ที่เป็นการรู้คิดของตนเอง และในแต่ละมิติ ประกอบด้วยความรู้ ๒ ระดับ ได้แก่ (๑) ความรู้ระดับพื้นฐาน ประกอบด้วย ความจำ ความเข้าใจ และประยุกต์ใช้ และ (๒) ความรู้ระดับสูง ประกอบด้วย วิเคราะห์ ประเมินค่า และการสรรสร้างชิ้นงาน

โดยมีขั้นตอนย่อยสำหรับรูปแบบเฉพาะ (Specific Model) ที่ผู้เขียนได้สังเคราะห์ศาสตร์การสอนที่นิยมใช้ในบริบทการสอนออนไลน์ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ๑ ขั้นตอนย่อยในการจัดกิจกรรมสำหรับรูปแบบเฉพาะ (Specific Model) เน้นในเรื่องของอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอน และสัดส่วนของการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน (F2F) และการจัดกิจกรรมออนไลน์ (ONLINE) ที่เหมาะสม

ขั้นตอน	การอภิปรายร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	การเรียนแบบโครงการร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	การแก้ปัญหาร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ขั้นนำ	- ผู้สอนกำหนดหัวข้อและเวลาในการอภิปราย (F2F) - ผู้เรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการอภิปราย เริ่มต้นการอภิปรายในชั้นเรียน (F2F)	- เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่างๆ (F2F) - แต่ละกลุ่มกำหนดหัวข้อ (ONLINE)	- เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่างๆ (F2F) - ผู้เรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรม พร้อมระบุปัญหาให้ชัดเจน(F2F)
ขั้นสอน	- ผู้สอนเตรียมเนื้อหาประกอบการอภิปราย สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง (ONLINE) - ผู้สอนตั้งกระทู้ตามหัวข้อการอภิปรายแต่ละสัปดาห์ (ONLINE) - ผู้เรียนค้นหาคำตอบโดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ (ONLINE) - ผู้เรียนส่งข้อความแสดงการอภิปรายของตนและเข้าร่วมแสดงความคิดเห็นต่อการอภิปรายของเพื่อนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม (ONLINE)	- แต่ละกลุ่มวางแผนโครงการ (ONLINE) - ค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอโดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ (ONLINE) - แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานพร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่นๆ (ONLINE) - ผู้เรียนประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม (F2F)	- แต่ละกลุ่มแสดงแนวคิดหรือวิเคราะห์ปัญหา (ONLINE) - แต่ละกลุ่มวางแผน ค้นคว้าหรือศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมโดยเลือกใช้วิธีการต่างๆ (ONLINE) - แต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างสมมติฐาน สังเคราะห์ทดสอบสมมติฐานและสรุปข้อสรุป (F2F) - ผู้เรียนประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม (F2F)
ขั้นสรุป	- ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอและนำไปใช้ โดยอภิปรายผลด้วยการบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน (F2F)	- ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอและนำไปใช้ โดยอภิปรายผลด้วยการบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน (F2F)	- ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอและนำไปใช้โดยอภิปรายผลด้วยการบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน (F2F)
สื่อการเรียนการสอน	๑. ห้องเรียนเสมือนโดยใช้ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน ๒. เนื้อหาการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยคอร์สแวร์รูปแบบต่างๆ ๓. กิจกรรมผ่านเครื่องมือทางปัญญาทั้ง ๖ ประเภท		
การวัดและประเมินผล	๑. การวัดผลลัพธ์จากการสร้างความรู้ (แบบทดสอบวัดการสร้างความรู้ระดับพื้นฐาน ประกอบด้วย จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้) ๒. การวัดผลลัพธ์จากการสร้างความรู้ (แบบประเมินชิ้นงานรูปธรรมการสร้างความรู้ระดับสูง ประกอบด้วย วิเคราะห์ ประเมินค่า และการสร้างสรรค์) ๓. การวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (การสังเกตพฤติกรรมการสร้างความรู้ทั้งระดับพื้นฐานและระดับสูง ทั้งจากการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องเรียน (F2F) และการเข้าร่วมกิจกรรมออนไลน์ (online) ในห้องเรียนเสมือน ๔. การวัดและประเมินผลการตระหนักรู้ตนเองผ่านการเขียนบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ออนไลน์		

หมายเหตุ: F2F = FACE TO FACE (การจัดกิจกรรมในชั้นเรียน)
ONLINE = การจัดกิจกรรมออนไลน์

การนำรูปแบบที่นำเสนอสู่การนำไปใช้

การนำรูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาไปใช้ปฏิบัตินั้น มีข้อกำหนดสำหรับสถานศึกษาหรือผู้สอนที่นำรูปแบบนี้ไปใช้หลักๆ ๓ ประการดังนี้ ประการที่ ๑ ควรมีการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานและเครื่องมือที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบฯ ดังกล่าว ได้แก่ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน และเครื่องมือทางปัญญา และควรมีการพัฒนาความสามารถทางด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยเฉพาะในด้านของการใช้งานระบบบริหารจัดการเรียนการสอนและเครื่องมือทางปัญญาให้กับผู้สอน ผู้เรียน ตลอดจนบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ประการที่ ๒ ควรมีการปฐมนิเทศ เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการ ขั้นตอน กิจกรรม และการประเมินผลการเรียนในการเรียนด้วยรูปแบบฯ ดังกล่าวให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้อง และประการที่ ๓ คือการติดตามประเมินผลเป็นระยะๆ ทั้งระหว่างและหลังการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบฯ ดังกล่าว เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด และในส่วนสุดท้ายนี้ ขอนำเสนอโปรแกรมประยุกต์สำหรับใช้เป็นเครื่องมือทางปัญญาในการเรียนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนนี้เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ โดยจะเน้นที่เครื่องมือที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นสำคัญ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ เครื่องมือทางปัญญาและการประยุกต์ใช้

เครื่องมือทางปัญญาและการประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน	คุณสมบัติที่ส่งผลต่อการสรรค์สร้างความรู้ของผู้เรียน
เครื่องมือทางปัญญาประเภทฐานข้อมูล Google Documents สำหรับให้ผู้เรียนได้สร้างฐานข้อมูลกลุ่ม โดยการที่ผู้เรียนแต่ละคนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นทั้งในส่วนของเนื้อหาและแหล่งอ้างอิง และนำมาแลกเปลี่ยนกับสมาชิกในกลุ่มผ่านกิจกรรม Online Collaborative Learning Log ในแต่ละสัปดาห์	โปรแกรมจัดการเอกสารแบบออนไลน์ที่มีเครื่องมือให้ใช้งานครบครัน โดยมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกับโปรแกรมจัดการเอกสารอื่นๆ เช่น MS Office Word โดยโปรแกรมนี้มีคุณสมบัติพิเศษคือเป็น Web Application ที่ผู้ใช้สามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขเอกสาร และสามารถฝากข้อความสนทนาถึงกันได้ Google Documents จึงถือเป็นเครื่องมือทางปัญญา ประเภทฐานข้อมูล เพื่อสร้างความรู้ระดับพื้นฐาน (จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้) หรือใช้ในการสร้างความรู้ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์) ได้เป็นอย่างดี
เครื่องมือทางปัญญาประเภทผังความคิด Google Drawings สำหรับให้ผู้เรียนได้สร้างผังความคิดข้อมูลกลุ่ม เพื่อเป็นการร่วมระดมสมองและให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของกลุ่มในกิจกรรมต่างๆ	Google Drawings เป็นเครื่องมือวาดภาพแบบออนไลน์ของ Google Application ใช้งานง่าย สามารถสร้างแผนผังองค์กร ออกแบบไดอะแกรม โฟลว์ชาร์ต และผังความคิด ได้อย่างง่ายด้วยเครื่องมือที่ไม่ซับซ้อน โดยภาพที่วาดจะบันทึกไว้ได้ทั้งรูปแบบเอกสารออนไลน์และออฟไลน์ และสามารถนำไปแทรกไว้ในเอกสารอื่นใน Google Document ได้ ทั้งยังสามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขได้อีกด้วย จึงสามารถเป็นเครื่องมือทางปัญญา ประเภทผังความคิด เพื่อสร้างความรู้ระดับพื้นฐาน (จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้) หรือใช้ในการสร้างความรู้ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์) ได้เป็นอย่างดี

เครื่องมือทางปัญญาและการประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน	คุณสมบัติที่ส่งผลต่อการสรรค์สร้างความรู้ของผู้เรียน
เครื่องมือทางปัญญา ประเภทตารางคำนวณ Google Spreadsheets สำหรับ ให้ผู้เรียนได้สร้างสเปรตชีตแผนภูม เพื่อนำเสนอข้อมูลกลุ่ม รวมไปถึงการจัดทำแบบฟอร์มหรือแบบสอบถามออนไลน์สำหรับเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ตลอดจนชิ้นงานกลุ่ม	Google Spreadsheets สามารถสร้างตารางคำนวน (แผ่นงานที่มีลักษณะเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม ใช้ในการจัดเรียงและคำนวณข้อมูลเป็นหลัก) ได้และบันทึกไว้บนเว็บไซต์ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลผลการเรียนของผู้เรียน บัญชีรายรับรายจ่าย เป็นต้น และสามารถสร้างแผนภูมิ เพื่อนำเสนอข้อมูล รวมไปถึงฟอร์มหรือแบบสอบถามออนไลน์สำหรับเก็บข้อมูล ทั้งยังสามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นได้แก้ไขและทำงานร่วมกันในสเปรตชีตเดียวกันได้อีกด้วย จึงสามารถเป็นเครื่องมือทางปัญญา ประเภทตารางคำนวณ เพื่อสร้างความรู้ระดับพื้นฐาน (จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้) หรือใช้ในการสร้างความรู้ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์) ได้เป็นอย่างดี
เครื่องมือทางปัญญา ประเภทเครื่องมือจำลองสถานการณ์ ผู้สอนจัดทำบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ โดยการสร้างวิดีโอบทเรียนสาธิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงการสร้างบทเรียนจำลองสถานการณ์ต่างๆ บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ด้วย CamStudio เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาทบทวนได้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจสูงสุด	CamStudio เป็นโปรแกรมฟรีแวร์สำหรับบันทึกภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โปรแกรมนี้เหมาะสำหรับการสร้างวิดีโอบทเรียนสาธิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรืองานบันทึกวิดีโอต่างๆ รวมไปถึงการสร้างบทเรียนจำลองสถานการณ์ต่างๆ บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว CamStudio จึงสามารถใช้งานเป็นเครื่องมือทางปัญญาประเภทเครื่องมือจำลองสถานการณ์ เพื่อสร้างความรู้ให้แก่ผู้เรียนทั้งระดับพื้นฐานและระดับสูงได้เป็นอย่างดี
เครื่องมือทางปัญญา ประเภทเครื่องมือสร้างงานนำเสนอ สำหรับให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานใน ๓ รูปแบบ ได้แก่ การนำเสนอชิ้นงานโดยใช้โปรแกรมสร้างงานนำเสนอด้วยโปรแกรม Google Presentation การนำเสนอชิ้นงานในรูปแบบวิดีโอด้วย YouTube และสุดท้ายคือการนำเสนอชิ้นงานในรูปแบบรายงานอิเล็กทรอนิกส์**หรืออีบุ๊ค**ด้วย FlipBook	Google Presentation เป็นโปรแกรมสร้างงานนำเสนอแบบออนไลน์ ที่มีเครื่องมือคล้ายกับโปรแกรมสร้างงานนำเสนออื่นๆ เช่น MS Office PowerPoint และด้วยความที่เป็น Web Application จึงมีคุณสมบัติพิเศษที่ผู้ใช้สามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขงานนำเสนอได้ อีกทั้งยังสามารถนำเสนอแบบออนไลน์ได้ทันที Google Presentation จึงสามารถเป็นเครื่องมือทางปัญญาประเภทเครื่องมือสร้างงานนำเสนอ เพื่อสร้างความรู้ ระดับพื้นฐาน (จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้) หรือใช้ในการสร้างความรู้ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์) ได้เช่นกัน YouTube เป็นเว็บไซต์สำหรับนำเสนอวิดีโอแบบออนไลน์ ด้วยคุณสมบัติที่ผู้ใช้สามารถแบ่งปันวิดีโอให้ผู้อื่นได้รับชม และผู้ชมยังสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิดีโอนั้นๆ ได้ อีกทั้งยังสามารถนำไปแบ่งปันต่อ และสามารถอัปโหลดวิดีโอของตนเองได้อีกด้วย YouTube จึงสามารถเป็นเครื่องมือทางปัญญา ประเภท เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ เพื่อสร้างความรู้ระดับสูง โดยเฉพาะในการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้เป็นอย่างดี FlipBook เป็นโปรแกรมสร้างอีบุ๊คอย่างง่าย ไม่มีขั้นตอนยุ่งยาก อีกทั้งยังสามารถเผยแพร่อีบุ๊คที่สร้างเสร็จไปยังผู้อื่น ผ่านทางเว็บไซต์ http://www.flipbooksoft.com หรือผ่านทางเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่าง Facebook และ Twitter หรือจะนำโค้ดฝังไว้ใน

เครื่องมือทางปัญญาและการประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน	คุณสมบัติที่ส่งผลต่อการสรรค์สร้างความรู้ของผู้เรียน
	เว็บไซต์หรือเว็บบล็อกของผู้เรียนเองได้อีกด้วย จึงเหมาะสำหรับการสร้างงานนำเสนอในรูปแบบอีบุ๊คเป็นอย่างยิ่ง FlipBook จึงสามารถเป็นเครื่องมือทางปัญญาประเภทเครื่องมือสร้างงานนำเสนอ เพื่อสร้างความรู้ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์) ได้อย่างดี
เครื่องมือทางปัญญาประเภทการประชุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับให้ผู้เรียนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ เพื่อปรึกษาหารือนอกชั้นเรียน แม้อยู่ต่างสถานที่ และเวลาก็ตาม	Skype มีคุณสมบัติที่สามารถติดต่อสื่อสารได้ด้วยทั้งข้อความ ภาพและเสียง ทั้งแบบตัวต่อตัวและแบบกลุ่ม Skype จึงมักมีการนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อสนทนากันแบบตัวต่อตัว หรือประชุมพร้อมกันหลายคนผ่านอินเทอร์เน็ต Skype จึงสามารถจัดเป็นเครื่องมือทางปัญญา ประเภท การประชุมทางคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างความรู้ระดับสูง (วิเคราะห์ ประเมินค่า สร้างสรรค์) ได้เป็นอย่างดี

ผู้เขียนขอนำเสนอตัวอย่างการนำรูปแบบฯ ตลอดจนเครื่องมือทางปัญญา ที่ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยในรายวิชาดังกล่าวได้ถูกออกแบบการจัดการเรียนการสอนออกเป็น ๓ โมดูล ตามความเหมาะสมของเนื้อหาและกิจกรรมอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนที่เหมาะสม ผนวกกับการนำเครื่องมือทางปัญญามาผสมผสานเพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ คือ โมดูล ๑ การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการอภิปรายร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โมดูล ๒ การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการเรียนแบบโครงการร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และโมดูล ๓ การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยได้มีการเลือกใช้เครื่องมือทางปัญญาที่เหมาะสมสำหรับแต่ละศาสตร์การสอน ดังตัวอย่างเช่น ในโมดูล ๑ การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการอภิปรายร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะเน้นการใช้ฐานข้อมูลกลุ่มผ่านเครื่องมือทางปัญญาประเภทฐานข้อมูล แอพลิเคชันที่ใช้ได้แก่ Google Documents และการใช้ผังความคิดในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกันผ่านโดยเครื่องมือทางปัญญาประเภทผังความคิดนั้น แอพลิเคชันที่ใช้ได้แก่ Google Drawings เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และยังเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ในขณะที่โมดูล ๒ การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการเรียนแบบโครงการร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ นอกจากจะมีการใช้เครื่องมือทางปัญญาทั้ง ๒ ประเภทดังที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น ยังมีการใช้เครื่องมือทางปัญญาประเภทเครื่องมือสร้างการนำเสนอ แอพลิเคชันที่ใช้ได้แก่ Google Presentation และ YouTube ส่วน โมดูล ๓ การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะเน้นที่การใช้เครื่องมือทางปัญญาประเภทผังความคิด แอพลิเคชันที่ใช้ได้แก่ Google Drawings เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้วิเคราะห์ปัญหา การใช้เครื่องมือทางปัญญาประเภทเครื่องมือจำลองสถานการณ์และการประชุมด้วยคอมพิวเตอร์ แอพลิเคชันที่ใช้ได้แก่ CamStudio และ Skype เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างและทดสอบสมมติฐานได้อย่างเป็นรูปธรรม ตลอดจนสามารถร่วมกันวางแผน เสนอแนวคิด วิเคราะห์ปัญหาได้โดยไม่มีข้อจำกัดทั้งในเรื่องของเวลาและสถานที่ ตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบฯ ดังกล่าว ดังแสดงในภาพที่ ๕

ภาพที่ ๕ ตัวอย่างการนำรูปแบบฯ ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

บทสรุป

บทความนี้ได้นำเสนอรูปแบบอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรัคติ-วิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยรูปแบบฯ นี้ประกอบด้วย ๓ องค์ประกอบ ได้แก่ (๑) บทบาทผู้สอน/บทบาทผู้เรียนเชิงรุก (๒) กิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญา และ (๓) ประเมินผลในรูปแบบชิ้นงานและกระบวนการ โดยในส่วนของกิจกรรมนั้น จะประกอบด้วยขั้นตอนอันได้แก่กิจกรรมด้วยเครื่องมือทางปัญญาประกอบด้วย ๔ ขั้นตอนหลักสำหรับรูปแบบทั่วไป (Generic Model) โดยมีขั้นตอนย่อยสำหรับรูปแบบเฉพาะ (Specific Model) ที่ผู้เขียนทำการสังเคราะห์และเลือกศาสตร์การสอนที่นิยมใช้ในบริบทการสอนออนไลน์ ได้แก่ (๑) การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการอภิปรายร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (๒) การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการเรียนแบบโครงการเป็นหลักร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ (๓) การเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาร่วมกันกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยทั้ง ๓ รูปแบบย่อยนี้จะประกอบด้วย ๗ ขั้นตอนที่ครอบคลุม ๔ ขั้นตอนสำหรับรูปแบบทั่วไป และในส่วนของเครื่องมือทางปัญญาประกอบด้วย ๖ ประเภทหลักๆ ได้แก่ (๑) ฐานข้อมูล (๒) ผังความคิด (๓) ตารางคำนวณ (๔) เครื่องมือจำลองสถานการณ์ (๕) เครื่องมือสร้างงานนำเสนอ และ (๖) การประชุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับขั้นตอนการเรียนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานฯ นั้น จะประกอบด้วย ๓ ขั้นตอนหลักๆ ได้แก่ ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นนำ ขั้นตอนที่ ๒ ขั้นสอน และขั้นตอนที่ ๓ ขั้นสรุป โดยจะมีขั้นตอนย่อยในการจัดกิจกรรมสำหรับรูปแบบเฉพาะ (Specific Model) สอดคล้องกับองค์ประกอบที่ ๒ เรื่องของกิจกรรมการเรียนการสอนอันได้แก่ขั้นตอนทั้ง ๗ ที่ได้มีการนำเสนอเครื่องมือทางปัญญาที่เหมาะสมผสานเข้าไปในแต่ละขั้นตอน

สุดท้ายจะเป็นในเรื่องของโอกาสและความท้าทายในการนำรูปแบบฯ ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ ทั้งในมุมมองของการเตรียมความพร้อม การนำรูปแบบไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การแนะนำโปรแกรมประยุกต์สำหรับการพัฒนาเครื่องมือทางปัญญา และตัวอย่างการนำรูปแบบฯ ไปประยุกต์ใช้ โดยรูปแบบฯ ดังกล่าวได้ผ่านการทดลองใช้ทั้งในการเรียนการสอนและกระบวนการวิจัยแล้วพบว่าเป็นรูปแบบฯ ที่มีประสิทธิภาพ ตอบโจทย์และส่งต่อประสิทธิผลของผู้เรียนในการสร้างความรู้ทั้งในระดับพื้นฐานและระดับสูงได้เป็นอย่างดี

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2555). **รายงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรั๊คติวิสต์ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา**. เงินทุนสนับสนุนโครงการวิจัย: ทุนพัฒนาอาจารย์ กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบกรณีกิจ. (2552). **Pedagogy-based Hybrid Learning: จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ.** วารสารครุศาสตร์ ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 (กรกฎาคม-ตุลาคม 2552). หน้า 93-108.

จินตวีร์ มั่นสกุล. (2550). **เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บขั้นนำ.** คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (เอกสารอัดสำเนา)

ภาษาอังกฤษ

Bonk, C., Kim K. & Zeng, T. (2005). **Future Directions of Blended Learning In Higher Education and Workplace Learning Settings.** In Bonk, C. J. & Graham, C. R. (Eds.). Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local designs. Wiley, John & Sons,

Jonassen D. H., et. al. (2003). **Learning to Solve problems with technology: A constructivist perspective upper Saddle River.** NJ: Pearson Education

Jonassen, D. H. (1999). **Constructivist Learning Environments.** In Clarles M. Reigeluth. Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory. Volume II. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Jonassen D. H., & Reeves, T. C. (1995). **Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools**. In D.H. Jonassen (Ed.), Handbook of research for educational communications and technology (pp. 693-719). NY: Macmillan.

Khlaisang, J. (2012). **Development of Pedagogical Blended E-Learning Model Using Cognitive Tools Based Upon Constructivist Approach for Knowledge Construction in Higher Education.** Proceedings of the Fourth International e-Learning Conference 2012, organized by the Thailand Cyber University Project, Office of the Higher Education Commission, Bangkok, Thailand, June 14, 2012.

Piaget, J. (1953). **The origins of intelligence in children.** New York, NY: Basic Books.

Wadsworth, B.J. (2004). **Piaget's theory of cognition and affective development.** Boston, MA: Allyn & Bacon

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางจินตวีร์ (มั่นสกุล) คล้ายสังข์
ชื่อ – นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs. Jintavee (Monsakul) Khlaisang

ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย