

PBL(Problem Based Learning)による政策科学系学生に対する情報教育

井上 明

甲南大学 情報教育研究センター

1. はじめに

本論文では、政策科学系学生に対する PBL 情報教育の実践を行い、PBL 情報教育の活動プロセスを明らかにする。また、その活動から得られる教育的効果について考察する。

これまで、医学教育や工学教育における PBL が行われてきた。しかし、医学や工学以外の分野における PBL 教育の実践や、その教育プロセスの内容と評価はほとんど明らかになっていない。

そこで本論文では、政策科学を専門とする学生に対する PBL による情報教育を行う。具体的には、産学連携で学生が実システムを構築し、活動がどのように行われたのかを、政策評価のひとつ「プロセス評価」の手法を用いて評価する。そして、その評価から、PBL 情報教育で得られる情報教育の効果と、対象とした学生の専門分野である政策科学に関する教育効果を検証する。

今回、対象とした政策科学系学生が、身に着けなければならない IT 活用能力とは、工学部などの情報システムを専門とする学生と異なる。プログラマー(PG)やシステム・エンジニア(SE)的な、プログラミング技術、ソフトウェア開発技術、システム構築技術ではなく、経営目標や環境変化に対応しながら問題を解決するプロジェクト・マネージャ的能力が必要といえよう。つまり、IT を各種の政策を実現するための「ツール」として扱える知識と能力である。

したがって、政策科学系学生に対する PBL で学生達が学ぶべき事柄は、実際に情報システムを構築する経験から得られる IT を介在役とした問題発見解決能力と、政策分析や評価に必要な知識・思考の習得である。

実践の結果、PBL による情報教育の活動プロセスが明らかになった。また、政策科学に必要な専門知識と情報利活用能力の習得が見られた。

2. PBLとは

PBL とはどのような学習形態であるかについて説明する。

PBL は、Problem-Based Learning または Project-Based Learning といわれる。わが国では、「問題発見解決型学習」や「問題基盤型学習」などと呼ばれる。

PBL は、元来、医学教育から始まっている。PBL に基づく医学教育は、1960 年代半ばに、カナダの McMaster 大学医学部で始められた。

従来の医学教育は、解剖学、生理学から始まって基礎科目を終了し、その後、内科、外科など臨床医学を学んだ後、実習に移るとというのが普通である。しかし、この方法では、基礎と臨床の間の有機的なつながりが乏しいのがその問題点とされている。一方、PBL は、具体例で言えば、まず患者と面接して問題点（訴え）を明らかにし、それに関する臨床（内科）の知識を調べ、引き続いて、これらに関する基礎（生理や解剖）の知識をまとめて習得するというものである[1]。

実際に社会に存在する様々な問題を、学生自身が解決する過程から、知識と技術を総

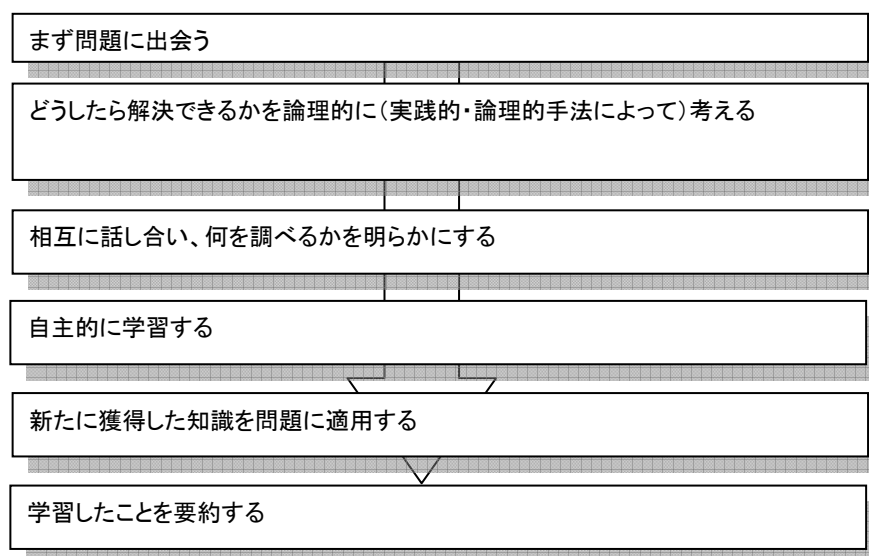


図 1. PBL による学習プロセス[出所：[12]-P27]

合的に学習する教育形態が、PBL といえよう。学生は問題を解決する専門家としての役割を担い、あいまいな条件や不十分な情報、決められた期限の中で、最良な解決を決定することが求められる。また、カリキュラムを横断的に統合するように学習過程が進められ、調査・判断をおこない、得られた情報を組み合わせて結果を出す。これらの作業を通じて、知識と技術の獲得、問題解決能力、協調作業を通してのコミュニケーションスキル、リーダーシップなどを養うことが目的とされている(図 1)。

従来の教育では、教師から学習者への一方向的な知識の伝達が最大の目的であった。現在までに確立された知識や技術の使い方をハウ・ツーとして教えることであり、既に有る知識をどう適用するかに主眼が置かれている。このような教育は、「Subject-Based Learning(以下 SBL)」といわれ、「ある事柄を学び」つぎに「それがどのような問題に適用できるか」を教えられる。つまり、問題解決とそこで必要な知識がある程度定型化されている事柄に対しては、学習効果があるが、例えば、全く新しい技術の創造や知識の発展、今まで誰も経験したことがない全く新しい問題に対しては、教育的効果が低い

といわれている。

PBL では、教師から一方的に知識を伝えられて記憶するのではなく、自らが自発的にどのような知識や技術が必要かを考え、実践していく。教師は、知識と情報の供給者としてではなく、手助けや適切なアドバイスをおこない、学習者を問題解決にたどり着くようガイドする。つまり、「そこにある問題」に取り組むために「自分が」何を知る必要があるかを見つける教育手法といえる(図 2)[2]。

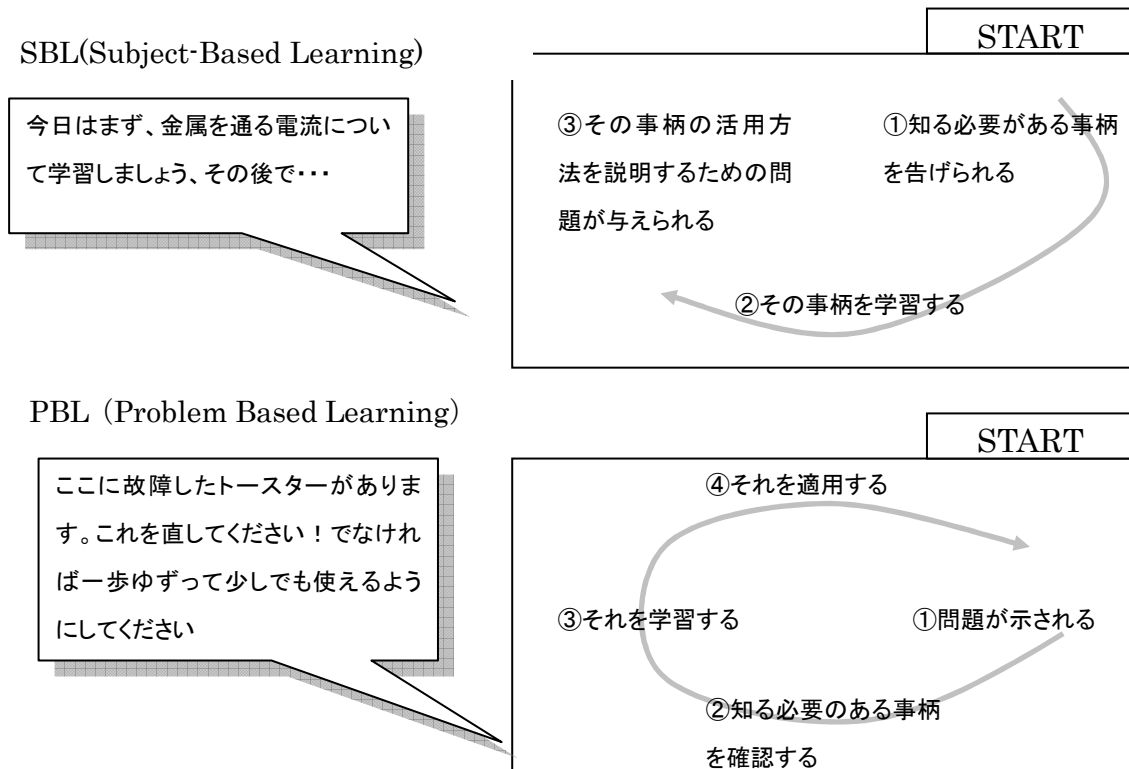


図 2. PBL(問題発見解決型学習)と SBL(科目内容に基づいた学習)の違い (出所 : [11]-P13 図を一部修正)

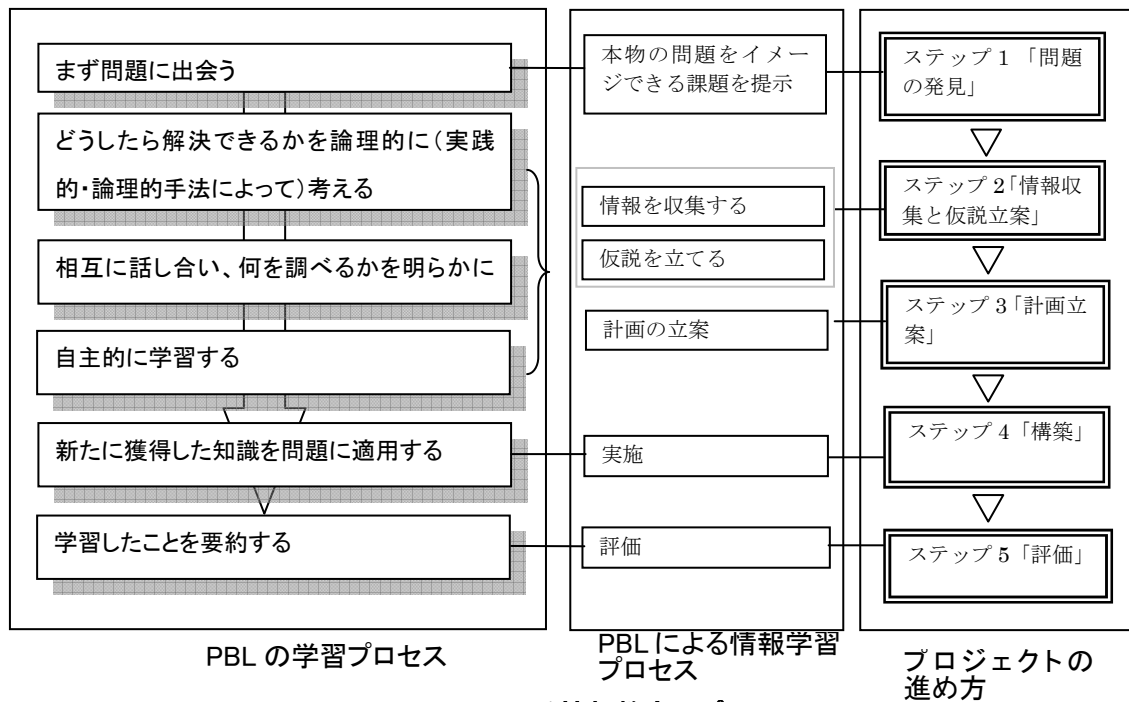


図3. PBLによる情報教育のプロセス

3. 政策科学系学生に対する PBL 情報教育

政策科学を専門とする学生への PBL 情報教育として、政策科学研究科に所属する大学院生が、他学部学生、教員、企業などと共同で情報システムの開発を行う活動を実践した。

この取り組みは、同志社大学大学院総合政策科学研究科学生が、自身の研究を進めていくなかで発見した課題を、情報通信技術を使って解決していくものである。

本取り組みは、プロジェクト形式で進めている(図 3)。プロジェクト形式とは、課題を解決するために、部門横断的に最適なメンバーを集め活動を行うものである。PBL は、Problem Based Learning または、Project Based Learning と言われ、様々な立場の人間が協働で問題解決を実施する取り組みとも言われている。

政策科学研究科の大学院生がプロジェクトの発案者、管理者となり、インターネット上の Web コミュニティを、Blog(WeBlog)のアーキテクチャーを使って実現する。

Web コミュニティ・システムの構築には、同志社大学工学部の学生が IT 専門家の立場からプロジェクトに加わり、また、教員や企業が、プロジェクトをサポートする支援者として参加している。プロジェクトは、2004 年 4 月から 2004 年 10 月の期間に行われた。参加メンバーは、政策科学研究科大学院生 1 名、工学部大学院生 1 名、工学部学部生 1 名、教員 2 名、企業担当者 1 名という構成である。プロジェクトはゼミの時間を基本にししながら、随時空き時間などを活用し進めた。

3. 1. ステップ1「問題発見」

本プロジェクトは、政策科学専攻の社会人大学院生からの提案から始まっている。フリーペーパーを発行するサンケイリビング新聞社に勤務する学生は、日々の業務や自身の研究を進めていくなかで、情報通信技術を使った新しい業務改善のアイデアや、新しいサービスについて考えていた。

その中で、新聞や雑誌などの紙媒体ではなく、インターネットを活用した情報提供とコミュニティ形成の実現に興味を持っていた。

しかしながら、コンピュータの専門家でない政策科学系学生は、いくつか新しいシステムのアイデアや構想を持っていたが、具体的にインターネットやコンピュータを使って何をどのような形で実現できるのかがわからなかった。また、自分自身でプログラミングやシステム構築を行うだけのスキルを持っていない。

そこで、PBLの第一ステップである「問題発見」を行うために、「インターネットを活用した新たな情報提供の実現」「Webコミュニティ」「インタラクティブな情報流通」といったキーワードを元に、工学部学生や教員のメンバー間で目的と達成目標の明確化を行った。

まず、発案者である政策科学系学生が、大まかな要望と達成目標のイメージを提案し、そのアイデアを元に、他のプロジェクト・メンバーとの議論を進め、対象範囲、目的、達成目標を決定する作業を実施した(図4)。

最初の段階では、まだどのような解決策が考えられるのかは未知である。言い換えると、「なんとかしたい」というあいまいな問題意識から、徐々にテーマや目的を定義する。このように、課題となっている事柄を明らかにしていくことで、本質的なポイント、目的や対象範囲を絞っていく。

ここで注意しなければならないことは、すぐに詳細内容を設計したり、目的が明確になる前に、プログラミング言語やアプリケーションなどのアーキテクチャーの議論をおこなわないようにするということである。なぜなら、先に「目的」より「手段」を決めてしまうことになり、目的を達成するという視点からずれてしまう。その結果、単に決められた手段に従って作業をこなすだけとなり、PBLの「問題を発見し解決する過程から学ぶ」という学習へつながらないからである。

政策科学系学生に対するPBLでは、政策科学という専門分野に特に重要な、「あいまいな状態から問題を発見する能力」を特に意識させるために、「何が問題か」を学生自身が見つけ出せるよう意識付けを行った。



図 4. メンバー間での議論の様子

(写真：サンケイリビング新聞社提供)

3. 2. ステップ2「情報収集と仮説立案」

前節の問題発見のステップで、1)紙媒体では、製作、組版、印刷などの多くの作業を必要とする、2)情報提供側からの一方向になりがちである、3)速報性の弱さが存在する、などを課題として明確化した。それらを克服するために、紙媒体に変わる新たな情報提供受発信の仕組みとして、Web ページまたはそれに類する情報技術を活用しての、Web コミュニティ形成、インタラクティブな双方向性メディアの実現を行うことにした。

従来、Web コミュニティには、メーリングリストを活用したコミュニティや、「掲示板」を活用したコミュニティなどが存在していた。しかしながら、メーリングリストは、登録した人だけへの限定した人たちへの情報提供になってしまう。また、画像など文字情報以外のデータを扱いにくい点などが懸案となる。

また、一般的な掲示板システムでは、情報がランダムに書き込まれるために、情報分類、再利用に問題がある。

そこで、2000 年ごろからインターネット上で使用されてきた Blog システムを活用することにした。Blog は、WeBlog (ウェブ・ログ) の略称とされており、「インターネット上の記録」を意味するものである。Blog には、日記や興味のある出来事に批評を加えた個人的なものから、高度な社会問題をテーマとして他者との意見交換や議論を行うためのものなどがある。また、近年では、企業におけるマーケティング活動のひとつとして、Blog を使ったコマーシャルや商品購入者などとの意見交換を行うためのツールとしても利用されている。

Blog のメリットは、メーリングリストのような事前登録が不要で、誰でも自由に情報の閲覧と発信が可能である。また、Blog では、年月、書き込まれた内容など、様々なカテゴリーでの分類・検索が可能であり、情報の見易さ・再利用性の高さといった特徴がある。

一般的な Web ページであれば、HTML(HyperTextMarkupLanguage)を用いて Web ページ制作した後に、Web サーバへページを転送し、公開するといった、複雑な作業が必要である。Blog システムでは、「タイトル」や「本文」といった、決められた入力

欄に情報を登録すれば、即座に Web ページとして公開される。このような Blog の持つ、情報公開・分類の容易さといった特徴を活用することとした。

さらに、情報の公開、蓄積、管理を行う Blog プログラムは、そのほとんどがオープンソースとして無料で公開されている。したがって、Blog システムを利用するユーザが、自分たちが使いやすいよう独自に機能を追加したり、プログラムを改変することができるメリットがある。

Blog を Web コミュニティ形成に使用することを提案したのは、政策科学系学生である。政策科学系学生は、Blog という言葉は知っていたが、その機能、使い方などはほとんど知らなかった。しかしながら、Blog が日記といった個人的な情報公開ツールという利用用途だけでなく、使い方によっては Web コミュニティを形成するための強力なプラットフォームになるのでは、というアイデアを持っていた。そのアイデアを、技術的知識の高い工学部学生や教員と Blog の機能や活用方法について情報収集と議論をおこない、Blog を活用したコミュニティ・サイト構築によって、多くのコミュニティ参加者が得られるのでは、という仮説を立てた。

3. 3. ステップ3「計画立案」

次に、詳細計画、役割分担、スケジュールの決定を行った。

まず、Blog によるコミュニティサイトへ参加するユーザとして、女性をターゲットとすることにした。ファッションやグルメなど女性が興味を持つと思われるテーマを題材に、複数の Blog を公開する。一般の人から Blog に参加したい人を募り、ファッションや仕事などそれぞれのテーマに沿った記事を書いてもらう。Blog 読者からはその記事に自由にコメントや感想を記載できるようにし、ユーザ間での双方向の活発なコミュニティを形成するように設計した。また、各 Blog のアクセス数や人気ランキングを表示し、コミュニティの盛り上がり度を公開するとともに、Blog 執筆者間での競争心を煽り、より活発なコミュニティになるような仕組みを設けた。

また、Blog の一つである、TrackBack を利用可能にすることにした。トラックバック (TrackBack) とは、Blog 間で記事の相互参照を行う機能である。トラックバックを使うことで、自分の記事がどのようなサイトから参照されているのかが分かり、ユーザ間の情報交換の活性化に効果をもたらす。

さらに、より多くのユーザを増やすために、RSS(Rich Site Summary)での記事配信も行うことにした。RSS は、記事の要約やタイトルを XML 形式で記述するものである。RSS 形式で記事を配信することで、更新された最新記事を自動で取得したり、複数の Blog を一覧表示することができ、ユーザの利便性がより高まる。

使用する Blog システムは、オープンソースとして公開されている Nucleus を選択した。理由は、オープンソースであり自由に改変がおこなえる、複数 Blog 構築に適している、追加モジュールが豊富である、という理由からである。

実装すべき機能として計画した項目を以下にまとめる。

- 1) コンピュータに詳しくないブロガーでも容易に記事を書き込めるよう、パソコン、携帯電話の両方から記事の執筆ができるようにする
- 2) 文字だけでなく、携帯電話およびデジタルカメラで撮影した写真を掲載できる
- 3) コメント、トラックバックの機能をつける
- 4) RSS でも記事を配信する
- 5) 記事ごと、および、サーバ全体のアクセス数をカウントする

以上のような計画を、プロジェクト全体の統括を担当する政策科学系学生を中心に策定していった。また、サイトの構築作業は工学部学生・院生が担当することとした。政策科学系学生は、発案者である自分自身がプロジェクト全体を管理することで、システム構築の計画プロセスやマネジメントが理解できる。一方、工学部学生は、プログラミング作業を通じて、IT スキルの習得ができる。

このように、プロジェクト・メンバーそれぞれに最適な作業を割り当て、各自の役割に適した知識と技術を習得できるようにした。教員は適宜、技術的な事柄、およびプロジェクト全体を進めていく上で必要な調整などをアドバイスするようにした。システム構築期間は、約4ヶ月間と設定した。

3. 4. ステップ4「構築」

ステップ3までの計画に従い、実際にシステムを構築した。図5が、構築したBlog「えるぶろぐ」である。6人のブロガー(Blog 執筆者)が、「子育て」「グルメ」「結婚」「出産」「日々の生活」「仕事」などのテーマでBlogを書いていく(図6)。一般の閲覧者は、記事を読むだけでなく、「コメント」として、興味を持った記事に対し、感想や意見を自由に伝えることができるようになっている。また、RSS で書かれた記事を読むソフトウェアのRSS リーダーを使って、気に入った記事が更新されれば自動的にパソコンへ取り込むこともできる。他者のBlogの記事をトラックバックを使って参照したり、自分の記事がどこで引用されているかを知ることができる。記事は時系列に追加され、また、カレンダー形式で一覧表示される(図7)。

さらに、トップページに各Blogの人気度表示として、1週間のBlogごとのアクセスランキングと、最新記事ごとのアクセス数を表示するようにした。

ブロガーは、パソコンまたは、携帯電話から記事を執筆する。文字だけでなく、写真や画像や絵を公開することも可能で、視覚的にインパクトを与えるようなページも作成可能である。

以上のようなコミュニティ・サイトを2004年10月1日に公開し、インターネットを活用した情報提供とコミュニティ形成を実現した¹。

¹ 「えるぶろぐ」 <http://lblog.jp>

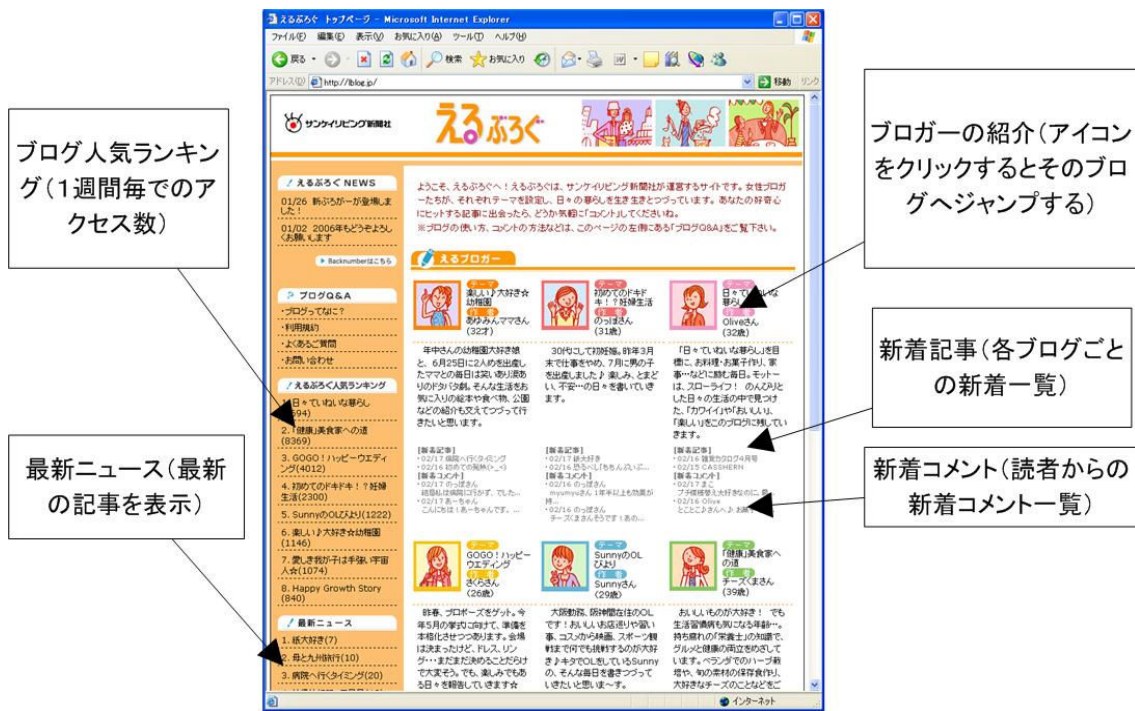


図 5. 「えるぶろぐ」トップページ



図 6. ブログのページ構成



図 7. ブLOGGER記事ページ

3. 5. ステップ5 「評価」

これまでの活動の評価として、課題として設定した「Web コミュニティの形成と、インタラクティブな双方向性メディアの実現」が、計画通り実現できたかを検証した。

「何かを作って終わり」ではなく、自分達の活動を振り返り、達成できた事柄や課題を客観的に評価することは、活動を通して得た知識の再確認と、将来の活動への新たな指標となる。このような、計画、実施、そして評価のプロセスを自主的に行っていく活動は、PBLの実現と深く関連しているものであるといえる。

今回、活動の評価としてサイトへのアクセス数を検証した。アクセス数を調査することで、コミュニティのユーザがインターネットを介してどれだけそのコミュニティにアクセスしたか、また、どのような目的を持って参加したかがわかる。Web コミュニティへのアクセス数、ユーザの利用動向は、ユーザが Web ブラウザを通じ、コミュニティへアクセスすると取得される HTTP(HyperTextTransferProtocol)アクセス・ログを解析した。

アクセス・ログの解析には、アクセス解析ソフトウェアの、Webalizer、awstat を使用した。アクセスの評価期間は、2004年10月から2005年8月の間である。

図7は、2004年10月から2005年8月までの、アクセス数の推移である。公開後4000~6000PageView/月で推移していたアクセス数は、徐々にアクセス数を伸ばし、2005年2月に20,000PageView/月を突破した。

このように順調にアクセスを伸ばしていった。本サイトの当初の目的は、政策科学系学生が、自身のアイデアであるコミュニティ・サイトが実現できるかを検証するための、プロトタイプ・システムという位置づけであった。そのために、公開するサーバは大学内に設置し、安価な機器を使用している。

しかし、実際にサイトを公開・運用するに従いアクセス数が順調に推移し、活発なコミュニティ形成が実現できていることがわかった。その結果、コミュニティに集積されるユーザの興味対象の分析データなどの各種情報を、企業のマーケティング活動などへ利用することになり、共同で開発を行ったサンケイリビング新聞社の正式システムとして採用されることになった。そこで、2005年4月から、企業側でサーバなどを整備し、システム全体を企業側へ移管した。

2005年4月以降からは、サンケイリビング新聞社のWebページから本サイトへのリンクが追加され、宣伝活動もおこなわれた。その結果、さらにアクセス数は増加し、2005年8月には150,000PageViewを突破するなど、大規模なコミュニティが実現できたことが確認された(図8)。

ちなみに、雑誌の発行部数と比較すると、2004年度の総合月刊誌のジャンルでは、1500,000/月の発行部数は、27誌中ランキング7位に位置する。雑誌の発行部数と、Webのアクセス数を単純には比較できないが、一月に150,000回ページが見られているという結果から、より多くの人々への情報を提供する手段が実現できたことが明らかになった。

以上のような実データからの数値評価は、情報通信技術が社会に与えるインパクトとその効果の理解に結びつくものと考えられる。これらの結果から、政策科学系学生は、予想をはるかに上回るアクセス数に驚き、自分達の活動の成果と、インターネットの持つ大きな可能性や効果について理解を深めていった。

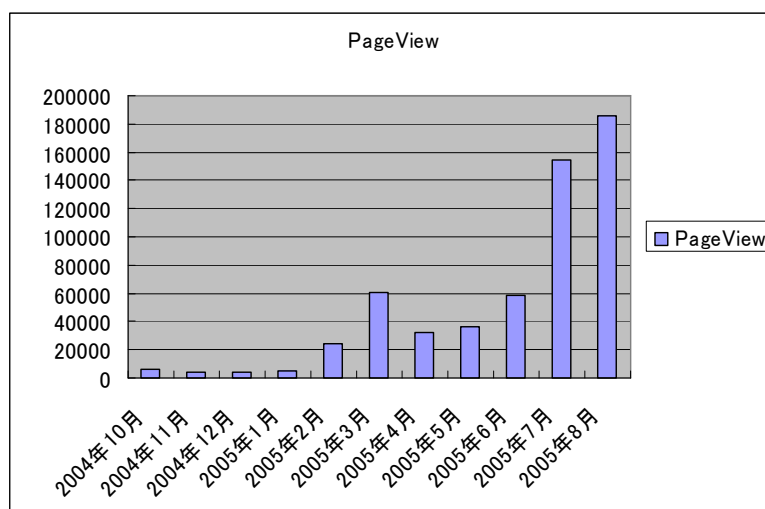


図8. 「えるぶろぐ」アクセス数統計

4. 検証

PBLによる情報教育活動を検証するために、プロジェクト評価を実施した。

評価の対象として、PBLの情報教育によってどのような活動が行われたのか、また、働きかけた対象にどのような変化がおこったのか、という側面からの検証を行った。

つまり、PBLという活動を実施するために必要であった人的・時間的資源を含む内容全体を評価するものである。言い換えると、PBLで実施した活動プロセス全体をモデル化し活動結果を明らかにすることで、メンバーがこれまでおこなってきた判断、活動の評価と正誤に関する学習効果を評価する目的にもつながっている。

このようなPBLで実施したプロセスを評価し検証することは、PBLの活動を一般化し体系化することにもつながると考えられる。

4. 1. 検証方法

PBLによる情報教育で実施したWebコミュニティ構築プロセスの評価を実施した。評価には、セオリー評価法（Program Theory Evaluation）を用いた。セオリー評価とは、投入、活動、結果、成果という言葉で「投・活・結・成」という一連の流れを明らかにする評価法である。セオリーは原因と結果の連鎖であり、最初の資源投入が、最後に受益者に起こる改善効果（＝成果）を引き起こすまでの道筋を表している[3]。

セオリー評価の最終成果物は、原因と結果の連鎖関係を明らかにする「ロジック・モデル(Logic Model)」である。このロジック・モデルは、政策立案者、政策実施者、その他関係者などで利用価値が高く、共有できるものと言われている。

ロジック・モデルの作成には、通常、次のような作業が必要とされている。1) 施策やプロジェクトに関する資料収集・分析、2) 施策の実施担当者からの意見収集、3) 事業利用者からの意見収集、4)ロジック・モデルの原案作成。

政策評価には、セオリー評価以外にも、インパクト評価やコスト・パフォーマンス評価などの評価法がある。今回、PBL情報教育の活動評価へセオリー評価法を採用した理由は、1)PBL情報教育という「原因」が社会にどのような「結果」をもたらしたかをモデル化できる、2)PBLの活動をロジック・モデル化しPBL情報教育活動を体系化する、といった事柄が期待できることから本評価法を選択した。

4. 2. ロジック・モデルの作成

ロジック・モデルの作成にあたって、以下のような作業を行った。

① 施策やプロジェクトに関する資料収集・分析

まず、今回のプロジェクトに関する、下記の資料を収集・分析した。

- 1)施策全体の文献資料として、マニュアル、作業計画書・手順書など
- 2)事業実績資料としてアクセスログ一覧
- 3)テーマ選定などに関係する打ち合わせ議事録・メールリスト

これらの資料の分析を行い、プロジェクト全体構造の把握、各個別事業の情報把握、成果、結果の把握等を行った。

② 施策の実施担当者からの意見収集

これまでの作成資料の整理、メーリング・リストや打ち合わせなどを通じての意見を集約した。

③ 事業利用者からの意見収集

事業の利用者（＝コミュニティ・ユーザ）からの意見収集、評価、認知度、効果の意見をまとめた。これらの情報は主にコミュニティ・サイトのコメントから収集した。

④ ロジック・モデルの原案作成

以上のようなロジック・モデルを作成するために必要な情報を収集・分析し、ロジック・モデルを作成した(図 9)。

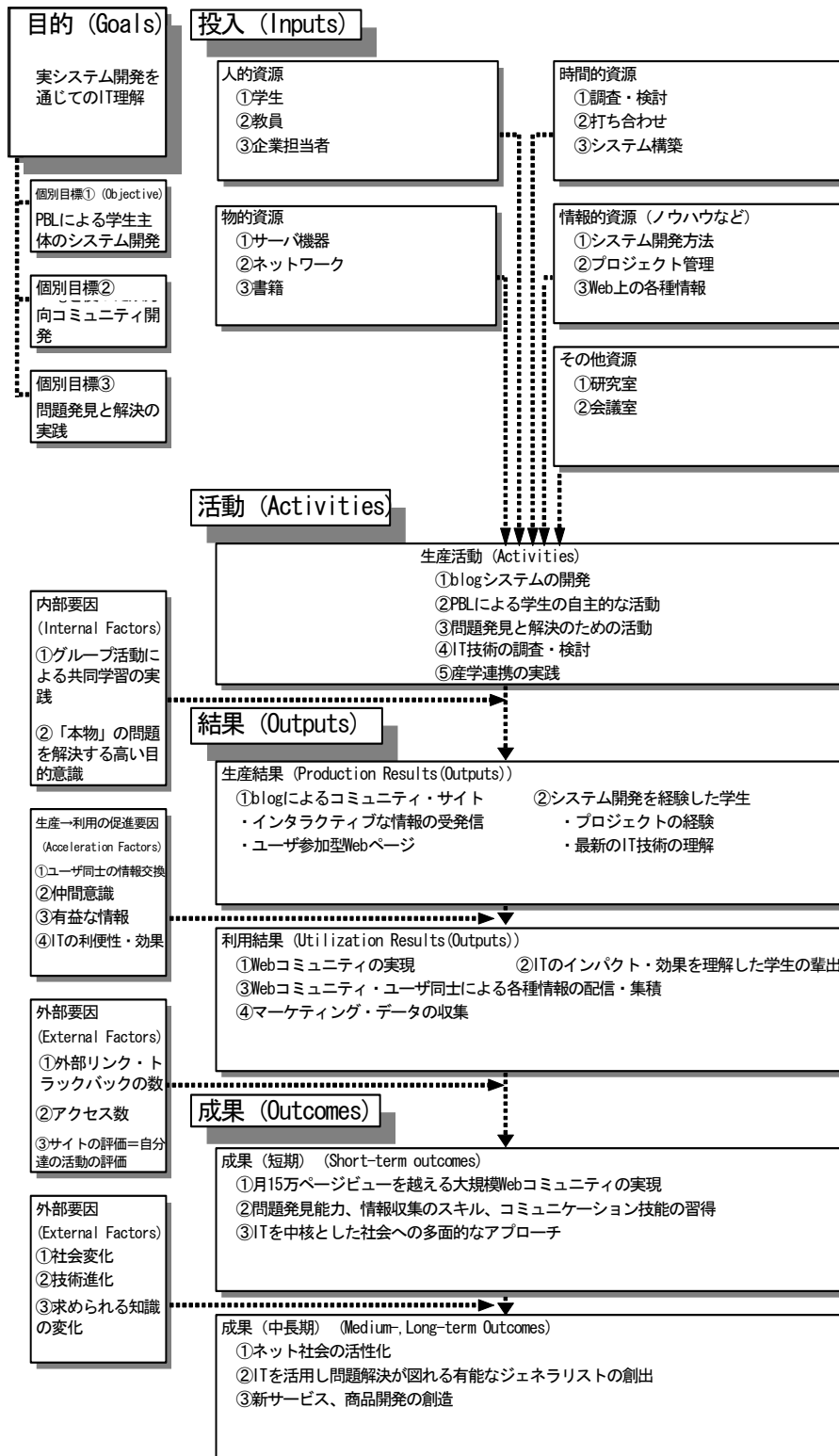


図 9.PBL 情報教育活動のロジック・モデル(参考 : [3],p.36)

4. 3. 考察

作成したロジック・モデルより、PBL を実践するために必要な資源、活動の内容、成果が明らかになった。このロジック・モデルをもとに、情報教育、専門教育の2点から考察を行う。

4. 3. 1. 情報教育の評価

ロジック・モデルから、本プロジェクトの活動は2つの側面を持つことがわかる。一点目は、ネットワークやデータベースなどを使い、プログラミングやテストを行う情報システム構築活動である。二点目は、IT の意義、利活用、効果を理解し、また、問題発見解決、自己学習、対人能力といった知識や技術を身につけるという教育・学習活動である。

ロジック・モデルの「活動」「結果」「成果」を見ると、「Blog システムの開発」や「ユーザ参加型 Web コミュニティ」といったシステム構築的な項目と、「問題発見と解決のための活動」「プロジェクトの経験」などの、人材育成・教育的な項目に2分できる。つまり、この2つのプロセスが同時並行的に実施されたのが本プロジェクトといえる。この「システム構築」の活動を通じて、「問題発見解決と情報技術」に関する知識や技術を学んだのが PBL 情報教育といえる。

それではなぜ、情報システムを構築することが、問題発見解決能力や自己学習、対人能力の習得につながるのかを説明したい。

規模の大小や、企業や自治体といった対象の属性に関わらず、情報システムを構築するには、以下のプロセスが必要といわれている。

- 1) 要求定義フェーズ
- 2) 外部設計・内部設計フェーズ
- 3) テストフェーズ
- 4) 運用フェーズ

上記のフェーズを簡単に説明する。まず、要求定義とは、現状分析や改善案の策定を通じて、新システムの機能や目的などを明確化する作業である。言い換えると、「何を実現すべきか」を明らかにする作業である。次に、要求定義の結果を踏まえ、より具体的に新システムで必要なサービスや人、部品などの関係や機能を設計する。ここでは ER (Entity-Relationship) 図などが作成される。さらに、設計図をもとに実際にプログラミングを行う。その後、作成されたシステムが要求どおりに動作するかのテストを実施する。一般的に、開発プロセス全体の工数の約 1/3 分はこのテストフェーズに費やされている。こうして構築されてシステムは、最後にユーザ環境へ導入され運用されていく。

以上のようなプロセスを実施し、システム開発を成功へ導くためには、まず対象とする組織やサービスがどのようなものであるかを正確に把握することが求められる。そこ

での人・物・情報などの流れを掴み、新しいシステムを提案する。そして、実際にコンピュータ上でプログラミングをおこない、システムを実現していく。

つまり、情報システムを構築するという行為は、コンピュータという仮想空間上に、実社会の問題やプロセスを再現し、解決策をモデル化するものである。言い換えると「社会事象をモデル化する」ものといえよう。対象となる組織、情報や物の流れを理解し、問題点を明らかにしたうえで、解決策をプログラムやシステムといった形で具体化するプロセスには、必然的に「問題を発見し解決する」ための思考と行動が常に求められる。

また、システム開発には、「あいまいな」事柄は許されない。プログラムのソース・コードの文字が1文字異なっただけでも、システムは稼動しない。つまり、PBLの特徴のひとつ「やったつもりが通用しない」活動であり、自分達の活動の結果が、エラーの有無として明確に現れてくる。したがって、トラブルを未然に防ぎ、開発を成功させるために、必要なスキルや知識を自己学習として身につけることが必要となる。

これらのことから、情報システムを構築するという行為によって、ITに関する知識や技術の習得と同時に、問題解決的思考の訓練と実践、自己学習がおこなわれるといえる。

情報通信技術は、社会の様々な事柄の中でも特に変化が激しい。急速なスピードで新しい技術が生まれる情報通信技術は、「ドッグイヤー」言われるように、IT業界の1年は他の業界の7年に匹敵するとも言われている。したがって、いったん詰め込んだ知識やスキルが、数年、早ければ数ヶ月もすれば陳腐化し役立たなくなる場合が頻繁に見られる。その結果、ソフトウェアのバージョンや種類、使用するコンピュータの環境などが、自分が勉強したものと異なる状況におかれてしまうことが多い。

学習者は、学習した状況と実際に使用する場との違いに戸惑い、「環境が違うのでどうすればわからない」と、ITの利用を分からないなりに試行錯誤することになくあきらめている場合が見られる。このような応用性の低さと、分からない状況に置かれた時の対処方法の弱さが、「ITをどう活用すればいいかわからない」「創造性・問題解決にITが利用できているのかわからない」といった問題の原因のひとつであることが考えられる。

PBL情報教育は、これまでの情報教育のように、特定ソフトウェアの操作習得といった、環境が異なれば役立たないような知識やスキル習得を最終的な学習目標としない。PBL情報教育の目的は、ITが持つ特徴や機能を理解し、それぞれの場面において問題発見解決を実現するためのツールとしての活用方法の習得である。つまり、ソフトウェアのバージョンや使用する環境が異なっても、臨機応変に必要な知識を新たに獲得し、さらに、これまで身につけたスキルの応用を学ぶことといえよう。つまり、「学ぶプロセス自体を学ぶ」という学習プロセスの提供こそがPBL情報教育の効果といえる。それが、時代の変化に対応し、それぞれの状況でIT活用を実践できる能力を獲得してゆく手段の実現である。

本モデルケースにおいては、小規模ではあるが、プロジェクト・メンバーという組織を形成し、Blog システムという形で解決策をモデル化した。途中、多くの問題が発生したが、そのつど、メンバーは解決策を考え問題を乗り越えていった、そして、ロジック・モデルで明らかになったような活動を遂行し、途中で断念することなく、最後まで活動を継続した。このような活動を通じて IT に関する技術と知識、そして問題を解決するに必要な実践知や暗黙知を理解したと思われる。

4. 3. 2. PBL 情報教育による政策的思考の習得

ロジック・モデルから明らかなように、このプロジェクトは、各種資源(Inputs)を投入し、その投入された資源をもとに活動をおこない、結果を出力 (Outputs) している。これらの活動をリードしていったのは、プロジェクト管理者である政策科学系学生である。

本プロジェクトの目的は、政策科学を専門とする学生に対し、情報利活用能力と同時に「政策」を考え実践する能力をどのようにして育成するのか、という視点を含んでいる。

近年、わが国の大学では、政策系の学部や研究科が相次いで設立されており、政策科学を学ぶ学生が急速に増加している。しかし、政策系学部・研究科に在籍する学生の多くは、何をどのような手順で学び、最終的に何を目指せばよいのか、ということを理解できていないのではないか。環境、福祉、行政、など様々な分野の具体的な政策について学ぶことは確かに楽しいし有益だが、確かな専門性を習得しつつあるという自信がもてない[4]。

政策科学を専門とする学生が学ぶべき事柄は、法学、政治学、経済学、情報技術といった個別学問分野の知識を学ぶだけでなく、現代社会の様々な課題に対して、どのような方法で解決を図るかを具体的に示していく為の総合的な思考・論理構成力である「政策的思考」を身につけることとされている[5]。

足立らは、この政策的思考の本質は、「問題解決」にあるとしている。その理由として、「体系的・一般的法則を確立したり、客観的認識をつみかさねるだけでは解決しえない問題が存在すること、したがって、問題解決のためには独自の知識や思考法が必要とされる」としている。これまでに確立されたルールや法則では解決できない問題に対し、いかに対処するのかを新たに考える思考法が、政策的思考であるといえよう。つまり、問題解決的思考を理解することが、政策的思考へとつながるのである。

それではいかにすれば、政策的思考を身につけることができるのか。「政策科学の祖」といわれるラスウェル(Lasswell, Harold D.)をはじめとする多くの政策研究者たちは、政策研究を医学にたとえてきた[6]。政策研究も、医学と同様、問題となっている「症状」を引き起こす原因を客観的に把握し、効果的な対策（処方箋）を考え、理想的にはその原因を除去し、問題状況を解消すること（＝治癒）、さらに場合によっては、症状

がいまだに現れていない状態においても「異常」を見つけ出し、早めに対策をうつこと（＝予防）を目指すものといわれている[7]。

医学教育を元とする PBL が、問題解決的思考を習得するものであることはこれまでの議論から明らかである。つまり、問題解決的思考を学ぶ PBL を、政策科学へ適用することは、問題解決思考がその思考の原点である「政策的思考」を理解することへつながるといえよう。

さらに、医学では、患者の治癒のために、解剖、内科、神経、脳波などの複数の知識が必要である。同様に、政策科学においても、問題を解決するために、個別学問領域の知識を複数組み合わせることが求められる。これまでは、複数領域の学問をどのように融合させればいいか分からなかったために、既存の経済学、法学、政治学などの個別分野をそのまま教え学習するだけになっていたといえよう。

この複数の知識を組み合わせるためには、媒介となるものが需要である。問題全体を見渡し、経済的な側面、人的資源の側面、法律的側面といった複数の視点をひとつのモデル化する「ツール」が求められる。それが IT である。なぜなら、前述したとおり、情報システムとはコンピュータという仮想空間上に、実社会の問題やプロセスを再現し、解決策をモデル化するものである。言い換えると IT は「社会事象をモデル化する」ものといえ、情報システムを構築するプロセスには、必然的に複数の知識や学問領域が必要となる。つまり、各個別学問領域を有機的に融合する役割を IT が担っているのである。

実社会の問題というものは、その問題に「環境」「経済」「法律」「IT」といった名前がついているものではない。ひとつの問題は複数の問題から成り立っている。ある問題を手がかりに、IT 技術、専門知識、問題解決などの複数の知識やスキルを学ぶ PBL 情報教育は、社会の実情に即した自然な学習法といえる。

また、PBL 情報教育では、学生が将来就く職業に直結した学習スタイルということである。これまでも述べたが、従来の講義式教育法では、教師の知識を学生へ直接与える。したがって、講義室で聞いてさえいけば、覚えるべき事柄が与えられるので、学生は受動的な学習態度や依存的学習方法しか身に付かなくなる。また、実社会のどのような状況でその知識が役立つのかがわからない。

つまり、ワープロや表計算などのソフトウェア操作をいくら教えられても、「すぐに忘れる」「教えてもらった操作しかできない」「その知識を後に現場で使用できない」ということの原因は、何の動機付けもないまま知識を教えられることに原因がある。

一方、PBL 情報教育では、自分の将来の仕事に関連した姿を見据えながら取り組む学習スタイルといえる。つまり、学生たちに「この学習は自分達のための学習である」という意識をもたせ、具体的な知識を活用する場所や状況を提示できる。このように、自分で疑問点を生み出し、解答を見つけ出すプロセスが含まれることで、学習への高い動機付けがおこなえる。

これらのことから、PBL 情報教育を実施することは、政策科学分野において必要な政策的思考を習得し、複数学問領域を学ぶきっかけになるものと考えられる。

5. まとめ

本研究では、PBL による政策科学を専門とする学生に対する情報教育の実践を行い、PBL 情報教育の活動プロセスと教育的効果について明らかにした。

大学などでこれまでおこなわれてきた情報教育の多くは、特定ソフトウェアの操作のみを学ぶ「操作訓練型」が主たる内容である。一方、本研究で提案した PBL 情報教育は、ソフトウェアの操作のみを習得するのではなく、それぞれの専門分野で IT を駆使した問題解決を実践できる、課題解決型人材のための教育を目指した。

実践した政策科学系学生への PBL 情報教育では、システム開発を通じた作業が、実社会における各種の問題をモデル化する作業であること、また、それらを行うことで IT 技術と問題解決思考の理解が図れるという点を明らかにした。そして、政策科学という学習者の専門分野の知識を学ぶプロセスにもつながることを示唆した。

政策科学系学生への PBL 情報教育は、システム開発が単なる「作業」ではなく、問題発見解決的作業が凝縮された学習プロセスの側面も持つ活動であるといった「IT を使うことの意義」を評価したものといえる。

以上のように、学習者への学習効果、活動プロセスの評価から、情報化社会に求められる人材育成への具体的な方策として、PBL 情報教育は有効であると考えられる。

謝辞

本研究は、サンケイリビング新聞社、同志社大学、甲南大学の共同研究として実施されたものです。本論文の執筆にあたり写真ならびにデータのご提供をいただきました、サンケイリビング新聞社マーケティング本部情報企画部吉田部長をはじめとするサンケイリビング新聞社各位、ならびに同志社大学工学部金田重郎教授、同志社大学工学部知識工学科情報システム学研究室各位に深く感謝いたします。

引用・参考文献

- [1] 板東浩「医学教育国際シンポ」
http://www.med.tokushima-u.ac.jp/school/med_1/essay-37.html
- [2] 井上明、「PBL(Problem-Based Learning)による問題発見解決型情報教育」,私立大学情報教育協会 IT 活用教育方法研究,第 8 巻 第 1 号,2005
- [3] 龍慶昭、佐々木亮、「政策評価」の理論と技法、多賀出版、p.25、2000
- [4] 足立幸男編著、「政策学的思考とは何か」、勁草書房、p.1、2005]
- [5] 同志社大学政策科学部 Web ページ、
<http://policy.doshisha.ac.jp/subject/faq/index.php?id=59>)
- [6] 足立幸男編著、前掲著、p.110
- [7] 足立幸男編著、前掲著、p.112
- [8] 井上明、「PBL(Problem Based Learning)による情報リテラシー教育」、甲南大学情報教育研究センタージャーナル、2005

- [9]井上明、「プロジェクト・ラーニング型情報リテラシー教育の試み」、甲南大学情報教育研究センタージャーナル、2004
- [10]益子典文、<http://www.vpds.naruto-u.ac.jp/met/METPBL.html>
- [11]河合塾、
<http://www.keinet.ne.jp/keinet/doc/keinet/jyohoshi/gl/toku0311-2/index.html>
- [12] B.マジエンダ、竹尾恵子:PBL のすすめ-教えられる学習から自ら解決する学習へ-、学習研究社、2004.
- [13]吉田一郎、大西弘高、「実践 PBL チュートリアルガイド」、南山堂、2004
- [14]Donald R. Woods (新道幸恵訳)，“Problem-based Learning:How to gain the most from PBL” ， 医学書院、2001
- [15]石原靖哲、村上正幸、『基礎工学部情報科学科における PBL 教育に関する取り組みとプレゼンテーション能力の育成』、サイバーメディアフォーラム No2、
<http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/j/publication/for-2001/18-21.html>
- [16]Morales-Mann,E.& Kaitell,C.,”Problem-based learning on a new Canadian curriculum”, Journal of Advanced Nursing,33(1),13-19,2001
- [17]Barrows,H.S.”How to Design a Problem-Based Curriculum for the Preclinical Years”,New York:Springer Publishing Co,1985”
- [18]森美智子、加藤純子、糸井志津乃、畑尾正彦、中川禮子、本間千代子、谷岸悦子、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の評価』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 13 号、2000
- [19] 佐伯昉、荻宿俊文、『インターネット学習をどう支援するか』、岩波書店、P172,2000
- [20]金子成彦、『小型分散エネルギーラボと PBL 教育プログラム』、日本ガスタービン学会誌、Vol30No5,2002
- [21]重吉康史、『基礎医学における PBL チュートリアルシステム』、近畿大学医誌、第 27 卷 1 号 14A、2002
- [22]塩崎均、『外科系での PBL チュートリアルシステム』、近畿大学医誌、第 27 卷 1 号 14A、2002
- [23]石川欽司、『内科系での PBL チュートリアルシステム』、近畿大学医誌、第 27 卷 1 号 15A、2002
- [24]大植祥弘、丸太怜、『学生から見た PBL チュートリアル教育』、近畿大学医誌、第 27 卷 1 号 13A、2002
- [25]中野隆、石川直久、高橋照子、植村研一、安藤裕明、『愛知医科大学における各種の PBL 方式授業の試み』、愛知医科大学医学会雑誌、Vol30,No3,pp153-163、2002
- [26]関口雅樹、山門一平、加藤哲太、鳥越甲順、『薬学部低学年における PBL 教育の試み』、薬学雑誌、日本薬学会、Vol124(1),pp37-42、2004
- [27] 谷岸悦子、森美智子、畑尾正彦、中川禮子、本間千代子、糸井志津乃、加藤純子、『看護教育における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育 (3)』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 12 号、1999
- [28] 本間千代子、糸井志津乃、谷岸悦子、中川禮子、森美智子、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育 (5)』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 13 号、2000
- [29]木村恭子、本間千代子、森美智子、畑尾正彦、谷岸悦子、中川禮子、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育 (6)』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 14 号、2001
- [30]草地潤子、森美智子、長井美穂、小原真理子、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育 (7)』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 14 号、2001
- [31] 森美智子、長井美穂、本間千代子、谷岸悦子、木村恭子、中川禮子、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育 (8)』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 14 号、2001
- [32] 谷岸悦子、森美智子、糸井志津乃、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育 (9)』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 14 号、2001
- [33] 糸井志津乃、森美智子、畑尾正彦、中川禮子、本間千代子、谷岸悦子、加藤純子、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育-チュータ評価からみた学生の学習傾向-』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 12 号、1999
- [34] 千葉京子、尾山とし子、横森久美子、森美智子、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育-対人関係技能に焦点をあてて-』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 16 号、2003
- [35]大西潤子、刀根洋子、中村幸子、木村恭子、森美智子、『臨地実習前後における内的統制、看護の自律性、クリティカルシンキングの変化-問題基盤型学習 (PBL-tutorial) 教育を受けた学生の自己評価-』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 16 号、2003
- [36] 加藤純子、森美智子、畑尾正彦、中川禮子、本間千代子、谷岸悦子、糸井志津乃、『看護学における問題基盤型学習 (PBL) を用いたチュートリアル教育の教育-学生の自己評価から見た学習傾向-』、日本赤十字武蔵野短期大学紀要 12 号、1999