

電気通信大学におけるITを活用した産学連携による 課題解決型授業の実例報告

山 田 祥 之

The case study of a problem-based learning course utilizing information technology (IT) through activities of business-academia collaboration at The University of Electro-Communications

Yoshiyuki YAMADA

要旨

大学において課題解決型学習を展開するにあたっては、学生個々の学習プロセスをいかに評価するかという点や、産学連携で進める場合にいかに企業側にメリットを感じてもらって協力を得るかという点など、様々な課題がある。本報告では、それらの課題に対して、IT（学習ポートフォリオシステム・授業用ウェブサイト）を活用することによって、より有効に課題解決型学習を展開できるように工夫している。そこで、それらの工夫を含め、本学で行う課題解決型授業の特徴を報告する。

Key words : 課題解決型学習、PBL、学習ポートフォリオシステム

Abstract

The development of a problem-based learning in universities shows various issues such as how to evaluate an individual learning process and to have enterprises feel the advantages in enhancing activities of business-academia collaboration. The dissertation makes a report of ways and means to effectively develop the problem-based learning by utilizing IT (an e-portfolio system / a website for classes) for solving those issues and its characteristics of the problem-based learning course implemented in our university.

Key words : problem-based learning, PBL, e-portfolio system

1. はじめに

本報告は、国立大学法人電気通信大学（以後、本学）の先端工学基礎課程において、在籍する社会人学生に向けて開講している課題解決型授業の取り組み（以後、本取り組み）を紹介するものである。

課題解決型学習は、文部科学省 中央教育審議会（2012）において能動的学修（アクティブラーニング）の中の一つとして挙げられているもので、PBL（Project Based Learning）と呼ばれる欧米発祥の教育手法となる

が、日本でも近年、導入する大学が増えており、特に企業や地域社会・コミュニティとの連携による課題解決の取り組みへの関心が高い。[1][2][3]

一方、課題解決型学習は、具体的に授業としていかに実施するかという点については、各大学・教員ごとの裁量に任されている部分が大きく、それぞれが試行錯誤しながら運営しているという実態もある。

そのような状況の中、本学においては、情報システム（学習ポートフォリオシステム・授業用ウェブサイト）を活用した特徴的な取り組みを独自に推進してきたこと

から、それらの事例を報告することによって、課題解決型学習を実施する多くの大学・教員のひとつの参考となればと考える。

2. 課題解決型授業の概要

2-1. 前提（受講学生、科目の位置づけについて）

本取り組みは、夜間社会人コースの学生を対象として開講されているものとなる。そのため、受講生は基本的に企業における勤務など、社会人経験のある学生となる。また、本取り組みは夜間社会人コースの3年次必修科目として位置付けられていることから、学生たちは卒業単位要件として本取り組みへの参加が必須となる前提で進められているものとなる。

2-2. 課題解決型授業の目的

本取り組みは、社会人教育を意識した内容として、次の3点を目的としている。

【本取り組みにおける課題解決型授業の目的】

- ・ 課題設定、課題解決の能力の育成・強化
- ・ 産業界の人材ニーズに応える、実践力ある専門職業人の育成
- ・ 自分の職業の内容、また社会におけるその役割を深く理解し、長きに渡って豊かな職業人生を送るための素地を築く

そして、社会人向けの課題解決型授業ということで、産業界から企業等の協力を得て進める、いわゆる産学連携教育として取り組みを展開している点がポイントとなる。

2-3. 経営層の人材を招いた産学連携に特徴

本取り組みでは、産学連携教育として企業等から外部講師を招聘して課題解決型授業を進めているが、実際に授業へ参画する外部講師は、とりわけ課題解決への意識が高い経営層の人材に依頼している点に特徴がある。

実際、これまでの取り組みの中で協力を得ることができた協力企業・外部講師は次の通りである。

【協力企業・授業協力者】

協力企業	外部講師 (敬称略・役職は執筆時点)
株式会社マルコム	代表取締役 原田 学 (商品企画室 稲毛 剛)
株式会社カーメイト	取締役 兼 副社長執行役員 徳田 勝
株式会社北川電機	代表取締役 北川 秀秋

そして、課題解決型授業に経営層の人材を招くことのメリットは次の点にあると考えている。

2-3-1. 経営層の人材を招くことのメリット

経営層の人材を招くことのメリットは、経営層の人材

が実際にどのような意識を持って、日々どのように課題解決に臨んでいるかを学生たちが目の当たりにすることができる点にある。

本取り組みでは、企業等への勤務経験のある社会人学生を対象としているが、このような学生たちが経営層のレベルで課題解決の意識を持って日々の実務に取り組んでいることは稀である。そこで、経営者たちが日々何に悩み、いかに仕事の中で課題に対して取り組んでいるかを学生たちが課題解決型授業を通して体験することによって、より高い課題解決への意識を学生たちは持つことができるようになると考えている。

2-4. 課題解決型授業の進め方

本学の課題解決型授業の進め方としては、あらかじめ定められたテーマに対して、学生自ら問題を発見し解決していく活動を通して、課題解決能力を身につけていくことを主眼としている。

また、そのための手法として、グループに分けられた学生たちが、複数回にわたるグループワークを行うことによって課題解決の取り組みを進めていく形が主な進め方となる。

2-5. 課題解決型授業の実際の構成

本学の課題解決型授業の構成は、次の通りとなる。

毎週開催される各コマの授業を以下のように組み合わせた一連の流れを、課題解決型授業のひとつまとまりの構成単位としている。

【課題解決型授業の構成】

導入講義	学生たちが取り組むテーマに対して、企業から招いた外部講師に関連する内容を講義頂く
グループワーク①	学生たち主体のグループワーク
グループワーク②	学生たち主体のグループワーク
中間発表	学生たちが考えてきた仮説をグループごとに外部講師へ伝え、フィードバックを得る
グループワーク③	学生たち主体のグループワーク
グループワーク④	学生たち主体のグループワーク
最終発表	企業から招いた外部講師と他のグループの学生全体に対して、各グループが考えた課題解決案を発表する

この構成について、途中のグループワークの時間が多すぎると、学生主体のグループ活動が間延びしてしまう恐れがある。

一方で、途中のグループ活動の時間が少なすぎると、本来の趣旨である学生が主体的に取り組む時間が損なわれてしまう恐れがある。

そこで、それら両面を勘案して本構成とするに至った。

2-6. 社会人学生たちが取り組む“テーマ”

課題解決型授業を展開する上で、テーマの設定は重要なポイントとなる。そこで、協力企業の外部講師と事前に打ち合わせを重ねて慎重に設定している。

過去に設定したテーマの一例は次の通りである。

【課題解決型授業 過去にテーマ設定した一例】

当社の技術研究所として取り組むべき課題を定義した上で、その解決策を提示せよ。
マネタイズするために、当社の〇〇というサービスを今後どのように展開し、またそのことによってどのような効果を見込むか？
既存製品とコラボレーションして新たな付加価値を持った製品を新規に開発・販売することを検討している。ついては、どのような製品を開発し、どのように販売するか提案せよ。
ITを活用した販売機会の向上施策を提案せよ。

なお、本取り組みにおいては、過去の経験を踏まえて、次の2点をテーマ設定のポイントとしている。

【テーマ設定のポイント】

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 未解決の課題に向けたテーマとする 2. 適度な幅をもったテーマとして、意図せぬ方向に進む懸念については“ガードレール”を設ける |
|---|

2-6-1. すでに解決済みのケースに取り組むか、未解決の課題に取り組むか

学生が課題解決型授業において取り組むテーマについて、本取り組みを開始した当初は、すでに企業の中で解決済みの技術的な課題（すでに顕在化しているユーザーの問題を解決するための製品の機構を考えるなど）に対して追体験する形でテーマを設定していた。

この方式のメリットとしては、テーマを提供する企業側が課題解決に向けたプロセスをすでに完了しているため、学生たちがどこのプロセスで壁にぶつかり悩んでいるかを企業の外部講師が理解し、状況に応じて的確に助言することが可能な点にある。

一方、デメリットとしては、テーマに対して企業の外部講師が悩み、考え尽くした末にたどり着いた結論がすでに出ているため、最終的には答え合わせになってしまう点にあった。

そこで、以降は方針転換して、企業の中で今まさに悩んでいる未解決の課題に対して学生たちが取り組むようなテーマを設定するようにした。このように未解決の課題に対して学生たちが取り組むようにテーマを設定するメリットは、学生の想像性の広がりを大きく持つことができる点にあり、場合によっては学生の突飛とも言えるアイデアが、企業から招いた外部講師の思わぬ刺激につながることもある。そのため、PBLならではの“ワクワク感”や、授業がどのように展開するかわからない“ダ

イナミズム”をより生み出すことができると考え、このようなテーマ設定としている。

2-6-2. テーマ設定の幅

学生が取り組むテーマは、適度な幅を持たせることが重要である。例えば、過去には企業全体の今後の経営戦略を考えさせるような広く漠然としたテーマ（「今後5年間で、当社がとるべき施策を具体的に提案せよ」といったものなど）を設定したこともあったが、学生が取り組みを進める方向性が散漫になってしまい、意図せぬ方向に進んでしまうこともあった。

一方、あまりにテーマの幅を狭めてしまうと、学生たちの発想の枠が狭くなってしまふ恐れもある。

そこで、テーマの幅が広くも狭くもなり過ぎないように、企業側の外部講師と事前に調整しつつ、意図せぬ方向に進む懸念については“ガードレール（例えば海外展開については検討する必要がないなどの注記を付すなど）”を設ける形で、学生が取り組む方向性のある程度コントロールするようにしている。

2-6-3. 学生のプロフィールを踏まえてテーマ設定を行う

なお、テーマ設定に関しては、受講学生のプロフィールを勘案して行っている点もひとつポイントとしてある。

前述の通り、本取り組みにおいては、受講対象が企業等への勤務経験のある社会人学生となる。そこで、学生たちそれぞれがどのような経歴や経験、職業上の強みを持っているのかという点を事前にアンケートで聞き取り、その内容を踏まえてテーマ設定に反映させている。

2-7. 課題解決型授業を進める上でのメンバー構成について

本取り組みのメンバー構成として、受講人数は概ね20名程度となる。そして、この人数は、課題解決型授業を行うにあたり最適な受講人数であるという実感がある。

その理由として20名より少ない人数となると、グループ分けした1グループの構成人数が少なくなることや、グループ数自体も少なくなってしまうことがあって、これらのグループ構成に苦慮することが多いからである。一方、受講人数が増えすぎると、学生ひとりひとりに対して綿密にコミュニケーションをとりながら個別に指導する点に対して、教員の負担が重くなるからである。

なお、メンバー構成に関しては、授業科目が必修であることが、授業を運営する上においてメリットとして大きいと感じる点がある。

例えば、必修科目であると、科目途中で脱落する学生が相対的に少ないため、最後までメンバーを固定化してグループワークを展開しやすい点がある。

また、必修であると、授業開始前の段階で履修対象者がある程度特定することが可能であることから、授業設計や協力企業との事前の調整がしやすいという点もある。

この点は、授業設計が大きく成否を分ける課題解決型授業にとって、大きなポイントであると実感している。

2-8. 課題解決型授業に入る前の事前基礎学習

本取り組みにおいては、課題解決型授業へ入る前の工夫として“事前基礎学習”と題して、基本となる知識を講義・ワークショップ形式で伝えている。

その理由は2点ある。

【事前基礎学習を行う理由】

1. グループコミュニケーションの基本を、学生たちに対してあらかじめ理解させることで、無用なコミュニケーション上のトラブルを回避する
2. 課題解決の基本を学生に対してあらかじめ理解させることで、机上の空論となることを避ける

2-8-1. 事前基礎学習を行う理由① グループコミュニケーションの基本を学生に対してあらかじめ理解させることで、無用なトラブルを回避する

学生複数名のグループで課題解決にあたる課題解決型学習を進める上で、あらかじめグループコミュニケーションの基本を理解することは重要なことであると考えている。その理由に、過去の実例として、グループコミュニケーションへの理解なしに学生たちがグループ活動へ入ったことで、グループメンバー同士が深刻な対立状況に陥るといったことがあったからである。

そのような経験それ自体も、学生にとってはひとつの学びと言えるが、課題解決型授業全体を通した中での学びの機会が失われる影響も大きい。

そこで、意見交換の基本となるルールや、傾聴、さらにはアサーションコミュニケーションに関してなど、最低限のグループコミュニケーションの基本については、課題解決型授業へ入る前に学生たちへ教示するようにしている。そして、そのようにして以降は、同様のトラブルはほぼ発生しなくなった。

2-8-2. 事前基礎学習を行う理由② 課題解決の基本を学生に対してあらかじめ理解させることで、机上の空論となることを避ける

課題解決型授業へ入る前に、学生たちに課題解決へ臨むための基本を理解させることも、課題解決型授業を効果的に進めるために重要であると考えている。

学生たちがこの点を理解しないことによる影響の一例としては、学生たちが、“机上の空論”に基づいて活動を進めてしまうことや、最終的な発表も“机上の空論”を提示することが多いという点にある。

この点に対しては、課題解決へ臨むにあたって“事実”に基づくことが重要であることについて伝えることや、アイデアを深く掘り下げる方法を教示するなど、課題解決型学習をより深く効果的に体験できるように工夫している。

3. 本取り組みにおける課題解決型授業の特徴

本取り組みは、2つの特徴を持って展開している。

- ・学習ポートフォリオシステムの活用
- ・授業用ウェブサイトを使った情報公開

それぞれの詳細については、次項以降の通りとなる。

3-1. 学習ポートフォリオシステムの活用

本取り組みにおいては、独自に開発した学習ポートフォリオシステムを活用している。

学習ポートフォリオシステムとは、「学習活動の中で発生する様々な情報を目的のもとに選択し、体系づけて編集したもの」として定義する考え方があり、本学が使用している学習ポートフォリオシステムにおいてもその定義を踏襲している。[4]

具体的には、出席データやレポートの提出有無などの学習記録、また学生から提出されたレポートの内容、授業中に学生が用紙に記述したワークシートなどの学習成果物、さらにはオンライン上で学生と教員や、学生同士がやりとりしたコミュニケーション記録などを統括的にシステム上に保管できるものとなる。

3-1-1. 学生画面での学習ポートフォリオシステム

学生が学習ポートフォリオシステムにログインすると、次のような画面が表示される。

実際の学習ポートフォリオシステムの画面

この学生画面から、授業資料の確認、授業レポートの

提出・確認、ワークシートの確認をすることができる。

また、授業レポートに対する教員からのフィードバックや、学生同士がグループワークで使う掲示板の書き込み・確認などでもできる。

そして、本学で独自に開発した学習ポートフォリオシステムの特徴として、スマートフォン等のモバイル端末を用いて学生たちが気軽に利用できるモバイルファーストの設計となっている点がある。

このような教育用のシステムは、パソコンでの使用が前提となっていることによって、わざわざログインするのが面倒で必要最低限以外は使われないことも多いが、本学の学習ポートフォリオシステムの場合、出席登録は授業用に発行されたQRコードを学生個々が所持しているモバイル端末で読み取ってメールを送るだけで行うことができる上、レポートの提出や、レポートコメントの確認・返信、掲示板のやりとりなどもメールだけのアクションで行うことができる仕様となっている。

このように、モバイル端末（特にメール機能）だけを用いて気軽にシステムを利用できるようにすることで、学生たちによる積極的なシステムの活用を促すことを可能としている点はひとつ工夫としてある。

そして、学習ポートフォリオシステムを活用するメリットとしては、次の2点が挙げられる。

【学習ポートフォリオシステム活用のメリット】

- ✓ 学生個々の学習プロセスを可視化ことができ、その結果を学生個々の評価に反映することができる
- ✓ 学生ひとりひとりに対して、随時フィードバックを与えることによって、課題解決型教育を行う上での学習効果の底上げを図ることができる

**3-1-2. 学習ポートフォリオシステム活用のメリット①
学習プロセスを可視化することができる**

課題解決型授業において学習ポートフォリオシステムを利用するメリットは、学生個々の学習プロセスを可視化することができる点にある。

課題解決型学習は、学生たちが主体となって取り組む活動が中心となるが、その過程において重要なことは、学生ひとりひとりがその時々に応じて、何にチャレンジ・実践し、その結果何が起きて、どのような気付きや学びを得たのかを教員側が適宜理解することにある。

学生それぞれ、発言や発表などのいわゆる“目立つ行動”を積極的に行う学生がいれば、一方で調査や資料作成などを中心として“目立つ行動”をあまり行わない学生もいる。

そこで、“目立つ行動”だけに目をとられずに学生の行動全般を可視化するために、毎回の授業で簡単なレポートを課し、システム上で学生個々がそれぞれに行った活動や、気付き、学びを登録できるようにしている。

**3-1-3. 学習ポートフォリオシステム活用のメリット②
学生ひとりひとりに対して、都度、フィードバックを与えることで学習効果の底上げを図る**

そして、それらの学生の気付きや学びに対してタイミング良くフィードバックを与えることも、教育効果を高める上で重要なことであると捉えている。

本取り組みにおいては、毎回の授業ごとに学生がシステム上へ登録したレポートに対して、教員ができるだけ早いタイミングで全てコメントすることによって、教員から学生へ随時、個別にフィードバックを与えている。

またその結果について、教員から行うフィードバックに対しては多くの学生が有用であったと答えている。

【教員から学生に対するフィードバックへの学生の評価】

	合計	比率
有用であった	34	68.0%
どちらかというと有用であった	15	30.0%
どちらかというと有用ではなかった	1	2.0%
有用な内容ではなかった	0	0.0%

※表は、課題解決型授業として開講している前期・後期科目（技術課程演習Ⅰ・Ⅱ）の後期科目終了時に、授業内で学生に対して実施したアンケートを3年分集計したものの。設問として、「技術課程演習では、期限内に提出されたレポートの全てに対して、教員よりコメントを送りました。教員からのコメントはあなたにとって全般的に有用な内容でしたか?」と尋ねたものに対する回答となる。

3-1-4. 学習ポートフォリオシステムを活用するにあたって留意すべき点 — 評価と結びつける

なお、学習ポートフォリオシステムを活用するにあたって留意すべき点としては、学習ポートフォリオ上に登録する情報が、評価に結びつく点をはじめに学生に対して明示しておく点にある。

毎回授業後のレポートや、授業中に書いたワークシート、さらには授業時間外の活動のために用意している掲示板についても、活動内容については評価に加味することを明言した上で報告するように指示している。

このように、評価に影響することを明示して、できるだけ学生たちが情報を積極的に登録するように促すことによって、教員側として学生たちの行動を可視化することが可能となり、評価の材料を多く得られるようになる。

3-1-5. 学習ポートフォリオシステムを利用することについてのまとめ

最後に、学習ポートフォリオシステムを利用することについてのまとめを記す。

課題解決型学習は、基本的にグループワーク中心に進行することから、評価やフィードバックもグループ単位となりがちである。一方、学習ポートフォリオシステムを利用することによって、学生個々へのフィードバックや、学生個々の評価が可能となる点は、教育効果を高める点と公正な評価を行う上で大きなメリットになる。

また、そのようにシステムを活用するために、モバイルファーストの設計で学生が気軽に利用できるように開発・運用していくことは、システムを効果的に活用していく上でのポイントとなる。

3-2. 授業用ウェブサイトを使った情報公開

続いて、学習ポートフォリオシステムの活用と並んで本取り組みにおける大きな特徴となる、授業用ウェブサイトを使った情報公開について記述する。

本取り組みでは、課題解決型授業の様子をウェブサイトで公開している。そして、そのことによって2つのメリットがあると考えている。

【授業用ウェブサイト活用のメリット】

- ✓ 授業用ウェブサイトを通じて、企業による大学教育への貢献をPRすることによって、大学だけでなく企業にとってもメリットのある“ウィンウィンな関係”を構築することができる
- ✓ 授業用ウェブサイトを活用することで、学内外へのアピール、波及効果を高めることを可能としている

3-2-1. 授業用ウェブサイトを使うことで企業とウィンウィンな関係を構築することができる

産学連携で課題解決型授業を行うにあたっては、企業など産業界からの協力が必要となる。

ただ、企業側の負担や企業側のメリットを鑑みると、大学側としてはどうしても企業側の協力を依存する形になりがちである。

そこで、企業側に対して、本取り組みへ協力することによるメリットをより感じてもらえるように、ウェブサイトを通じて積極的に外部への発信を行うこととした。



このように、大学の授業に対して、企業の方々（特に経営層の人材）が実際に協力している様子を画像なども交えてウェブサイト上に掲載することによって、例えば協力企業が採用活動を行う際に、求職希望者に対して企業としてこのような取り組みをしていると具体的に紹介できるようになることや、取引先などとの話合いでも紹介できるようになるメリットが出る。

3-2-2. 授業用ウェブサイトを使うことで、学内外へのアピール、波及効果を高めることを可能としている

また、授業用ウェブサイトを使うことで、学内外へのアピール、波及効果を高めることが可能となる点もメリットとして大きい。

課題解決型授業を大学教育の中で展開していくにあたり、ひとつ課題として存在するのは、その取り組みを実際に見てみないことには、何が行われているのか教室の外からはわかりにくいという点がある。

その点に対して、授業用のウェブサイトを使って取り組み内容を公開することによって、関係各所への説明や、学内上の手続きなどをスムーズに進められるようになるメリットもあると感じている。

また、本学ウェブサイトからリンクをすることで、入

学希望者が本取り組みのウェブサイトを開覧して、本学の教育内容に興味を持ったという話も聞き及んでいる。

そこで、実際にウェブサイトという形があることは、様々に本取り組みを波及させる上でメリットとなっていると感じている。



学生による最終発表の様子



実際の授業用ウェブサイト
<http://pbl.fp.uec.ac.jp/>

【学生による授業評価】

	合計	比率
そう思う	87	60.0%
ややそう思う	41	28.3%
どちらとも言えない	11	7.6%
あまりそう思わない	3	2.1%
そう思わない	3	2.1%

※表は、課題解決型授業として開講している前期・後期科目（技術課程演習Ⅰ・Ⅱ）の2013年～2016年『学生による授業評価』の回答者数を集計したもの。本取り組みは2012年度（平成24年）から開始しており、2012年度のデータも存在するが、アンケート形式が異なるため、本稿においては割愛した。

4-2. 企業からの評価

続いて、本取り組みが授業に協力する企業側のメリットとなっている点についての企業から評価を抜粋する。

これは、本取り組みに協力頂いている企業へインタビューした結果の一部を抜粋したものとなる。

【協力企業から寄せられた声】

社会人学生、異業種の若い企業の方とのコミュニケーション、我々の取り組みについて率直な意見を頂けるというのはありがたい

自分の会社を客観的にみる良い機会（となっている）

<http://pbl.fp.uec.ac.jp/2015/02/interview-carmate/>

電通大と様々な関わりを持たせて頂いていることで、間接的に結構プラスになっている面も多い

（他の企業の方や自治体の方などが）大学との連携や、企業同士の連携などにも積極的であると評価してくれている（ことに繋がっている）

<http://pbl.fp.uec.ac.jp/2016/03/interview-kec/>

4. 本取り組みへの評価

最後に、本取り組みに対する学生や企業からの評価を記載する。

4-1. 学生からの高い評価

本取り組みは、受講した学生たちから高い評価を得ている。

その根拠は、『学生による授業評価』という授業評価アンケートを学生に対して全学的に実施している中で、「総合的にみて、この授業はよかったと思いますか。」という設問への回答を過去4年分の集計したところ、88.3%の学生が「そう思う」・「ややそう思う」と答えているからである。

5. おわりに

本稿では、本学における課題解決型授業の概要と特徴について述べてきた。

本取り組みの概要として、社会人を対象として産学連携によって課題解決型授業を展開する中で、外部講師のアサイン、授業の構成、テーマ設定、メンバー構成など、これまで運営してきた経験を踏まえて、どのような考えをもって実際に授業を構成しているかを紹介してきた。

また、課題解決型授業に入る前に、“事前基礎学習”と題してグループコミュニケーションの基本を学生たちに伝えることや、課題解決の基礎を教示することによって、効果的に課題解決型授業を進められるように工夫している点も伝えた。

さらに、本取り組みの特徴として、独自に開発してきた学習ポートフォリオシステムを活用している点や、授

業用のウェブサイトを開示している点についても、そのメリット等を含めて伝えてきた。このように学習ポートフォリオシステムやウェブサイトを取り入れて課題解決型授業を展開している事例はそれほど多くは見られないことから、課題解決型授業をより効果的に展開していくための参考として本稿がなれば幸いである。

参考文献

- [1] 中央教育審議会答申 用語集『新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～』平成24年8月28日
- [2] 先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム拠点間教材等洗練事業 PBL教材洗練WG 『PBL (Project Based Learning) 型授業 実施におけるノウハウ集 (2011年7月改定案)』
- [3] 奥貫麻紀『産学・地域社会連携による課題解決型学習における学習成果－定性的分析による一考察－』関西大学教育開発支援センター, 2015
- [4] 岡田 雅樹, 長瀬 久明, 森広 浩一郎, 正司 和彦, 『Web-DB 連携による学習用電子ポートフォリオシステムの開発』日本教育工学会大会講演論文集, 2000年10月07日