Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-27

イノベーション人材育成の必要性とプログラム開発 : 未来道場によるCreative School

鶴田, 宏樹
祇園, 景子
大村, 直人

(Citation)
大學教育研究,26:119-129

(Issue Date)
2018-03

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/81010179

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/81010179

KOBE UNIVERSITY

神戸大学　大学教育推進機構　『大学教育研究』　第 26 号　2018 年 3 月：119-129

イノベーション人材育成の必要性とプログラム開発
－未来道場による Creative School－

Development of an Education Program for Future Innovators

鶴田　宏樹（神戸大学　工学研究科　道場「未来社会創造研究会」　准教授）
祇園　景子（神戸大学　工学研究科　道場「未来社会創造研究会」　特命助教）
大村　直人（神戸大学　工学研究科　道場「未来社会創造研究会」　教授）

要旨

現代は不確実性の高い社会と呼ばれ、複雑で唯一最適解がない課題が山積されている。さらに科学技術の急激な発展が生活・労働などのヒトが営む活動の環境を加速度的に変化させているのが現代社会の特徴である。このような不確実性の高い社会に出て行く学生は、これからの社会を変革していく担い手となることが求められている。社会を変革するには、科学技術を基盤とした価値創造、人間を中心にした視点での価値創造による「イノベーション」を引き起こすことが求められる。そこで必要となる能力は、優れた知識を融合して問題に対峙していける人材である。本論文では、１）現代社会の現状認識とイノベーションを実現する人材の育成の必要性を述べるとともに、２）産業界が求める人材イメージと神戸大学が輩出すべき人材が身につけるべき能力の定義、３）その能力を醸成するための現実社会の問題を題材にした「イノベーション教育」プログラムの開発について議論する。

はじめに

科学技術の加速度的な変化に伴い社会構造は大きく変化し、人間が対峙しなければならない問題も複雑化している。問題に対する解が一つではなく、不確実性が高いと言われる現代社会において、大学という高等教育機関がどのような人材を輩出していくかが大きな課題となっている。この課題に対して多くの大学で様々な取り組みがなされているが、大学からの視点だけでなく産業界からの視点を取り入れ、今後の社会変革を担う人材の育成とその育成に関わる新しい教育プログラムの開発と実践が必要であると考えられる。

1.　なぜ今「イノベーション教育なのか」

1.1.　現在の社会と「イノベーション」の重要性

1.1.1.　第 4 次産業革命

現代社会、特に 2000 年代以降は科学技術が加速度的に変化している。平成 28 年 1 月 22 日に閣議決定された「第 5 次科学技術基本計画」に記載されているように、我が国は経済・社会的に大きな変革期にあり、通信情報技術（ICT）の急激な変化が世界的な規模で情報・

人・組織・物流・金融などのあらゆる事柄がリアルタイムに結びつき、相互に影響を及ぼし合う新たな状況が生まれてきている（内閣府, 2016）。

産業社会において、この大きな変化は第 4 次産業革命と言われる。18 世紀後半の第 1 次産業革命では、一つずつ製品を作っていた作業が機械化され、その後の第 2 次産業革命では大量の製品を製造することが可能となり、第 3 次産業革命では、指示を与えれば機械が自動的に動いて製品を作るようになった。そして現在では人が指示を与えなくても蓄積されたデータ・情報に基づいて機械が勝手にモノを作ってくれるようになりつつある。このような変化は、単にモノ作りの形態を変えるだけでなく、様々な産業分野がデータ・情報で繋がることで新たな価値を共創する「Connected Industries」を実現させる（経済産業省, 2017）。「Connected Industries」によって、「様々な業種、企業、人、機械、データなどが繋がって、人工知能（AI）技術等により、新たな価値を付加した製品・サービスを創り出すことができる。このことにより、生産性の向上、少子高齢化による人手不足、人間活動による環境破壊、エネルギー問題などの社会問題の解決が可能となるとされる。これらを通じて産業競争力の強化、国民生活の向上・国民経済の健全な発展を導く」ためのコンセプトとして経済産業省が提唱している。実際に現在、様々な産業分野がデータ・情報で接続されつつある。

1.1.2. 社会システムの変化

全ての産業分野がデータ・情報で繋がることで、社会を構成する全ての個人に対して必要なモノ・コトを必要なタイミングで必要な量を受け取ることができる社会「超スマート社会 Society5.0」が実現できる（内閣府, 2016）。このような社会が本当に実現されるかどうかは今後の産学官民での取り組み次第であるが、科学技術が加速度的に変化する現在・将来においては、国家、地域、企業・各種団体、コミュニティ・個人がデータ・情報でつながる社会が今後到来することは確実である。

1.1.3. 解決すべき問題が複合的であること－悪問題と良問題－

社会システムが大きく変革する一方で、21 世紀における解決すべき問題は非常に複雑である。この問題解決にはこれまでに蓄積された既存のアプローチが通用しない。日本においてもエネルギー・資源・食料などの制約、少子高齢化や地域経済社会の疲弊といった様々な要因が複雑に絡み合った問題が可視化されている。これらの問題は、問題自体が不明確（悪定義）で解決の手段が不明確（悪構造）で唯一の最適解が存在するように設定されていない（悪設定）ものが主である（図 1）。これに対して初期状態、利用可能な手段が明確（良定義）で、解決の手順が明確（良構造）、そして解が唯一存在する（良設定）な問題は、社会的には高度成長期に日本など生産効率を重視していた時代に、あるいは個人的には高校までの教育に多く認められた。

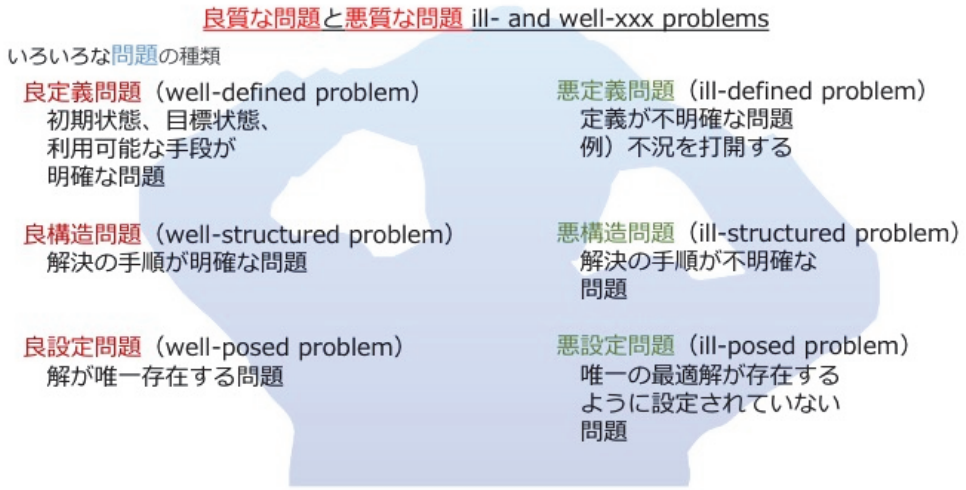


図 1. 良質な問題と悪質な問題
慶應義塾大学システムデザインマネジメント研究科白坂研・五百木研合同ゼミ資料から抜粋して改変した。

1.1.4. 「イノベーション」の必要性　－「イノベーション」とは－

このような“悪問題”と対峙するには、「社会全体」を視野に入れた問題解決が求められる。この俯瞰した視点での問題解決は社会構造の変革そのものであり、「イノベーション」が必要とされる。イノベーションとは 1911 年にヨーゼフ・シュンペーターがその著書「経済発展の理論」で定義された（Schumpeter, J.A. 1977）もので、経済活動の中で生産手段や資源、労働力などをこれまでとは異なる仕方で「新結合」することと定義されていた。日本にその概念が導入され、1958 年に通産省（現・経済産業省）発表の経済白書では、その訳は「技術革新」とされていた。当時の日本経済は発展途上にあり、新技術の発見と技術の革新が・改良が重要であった時代背景があったために仕方のないことであった。

しかし、現在ではイノベーションの解釈は、「科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて経済的・社会的・公共的価値の創造に結びつける革新」（内閣府 2016）とされ、その訳を「新しい価値を創造し社会に普及させる（創新普及）」とすることが提唱されている（玉田俊平太 2015）。何れにしても現代においては社会構造の変革をもたらす価値を生み出すことで問題と対峙することが重要視されている。イノベーションのプロセスは次の大きく 2 つのタイプに分けることができる（Fernandes, M. T. 2017、図２）。

(1) 科学技術イノベーションプロセス：計画的・構造的な研究開発と個人のひらめきに起因するセレンディピティ的な研究開発、既存マーケットのニーズをターゲットにしたプロセス、既存のものを改造改良するプロセス。

(2) 文化的イノベーションプロセス：人間が感じる知覚・経験（刺激・興奮、自主独性、ユニバーサリズム、慈善・博愛、適合・順応、伝統、安全・保障、パワー、達成感、

享楽・快楽の追求）がベースとなるプロセス。

つまり既にある技術からスタートするイノベーションと人間中心的ニーズからスタートするイノベーションに大別できる。

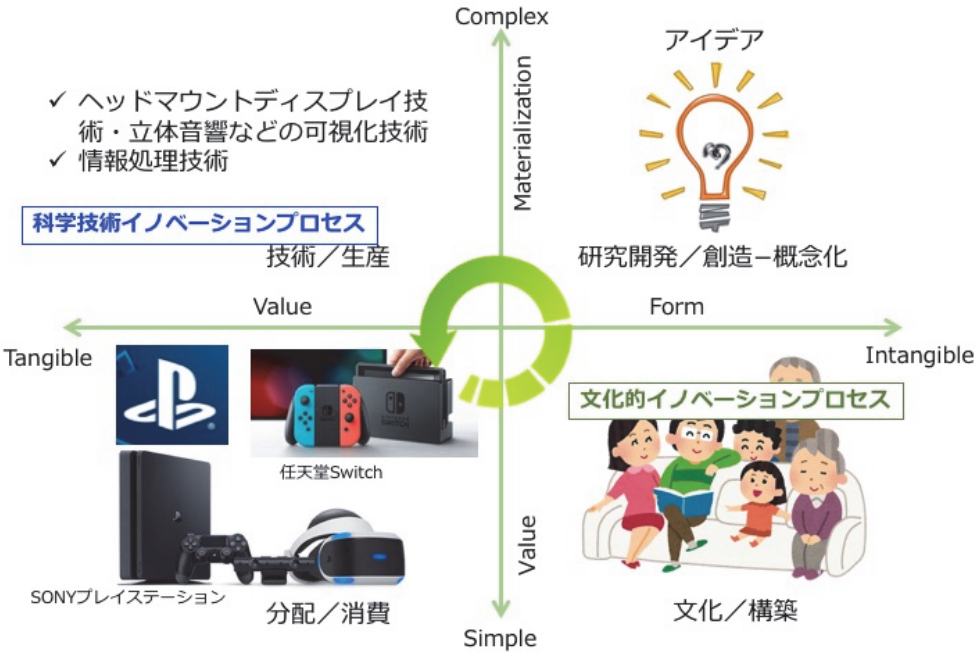


図 2. 科学技術イノベーションプロセスと文化的イノベーションプロセス

1.2. 「イノベーション」を実現にするために必要なものは科学技術と価値創造・変換

上述した 2 つのイノベーションを実現するためには何が必要であろうか？

科学技術イノベーションプロセスでは、大学などアカデミアで生まれる研究成果が元になるケースが多い。この研究成果のレベルの高さが重要であるとされてきた。しかし、これまで日本で展開されてきた産学連携活動においては、いかに研究成果が優れていても突出した一つの知識・技術だけから実際に社会変革に至ったイノベーションは起こっていないと考えられる。突出した研究成果がイノベーションを起こすこともあるが、必ずしもそうではない場合もある。一方で、文化的イノベーションプロセスにおいては、社会変革を引き起こすビジネスを生み出すために必要となる潜在的な人間中心的ニーズを顕在化させ、人間が感じる経験的価値、社会的・文化的価値を産業的価値に変換することが重要である。

すなわち、これからの社会で「イノベーション」を実現するためには、優れた科学技術だけでなく、様々な価値を産業的・政策的な利用価値に変換することが最重要課題である（図 3)。その担い手が所謂「イノベーション人材」である。「イノベーション人材」とは課題設定力・解決力を有し、さまざまな知識を融合・活用して生まれる価値を創造・変換して普及させることができる思考力・実践力を持った人材と定義できる。

2.　「イノベーション人材」に必要な資質とは？

我々は「イノベーション人材」とは、課題設定力・解決力と価値変換スキルを持つ人材であると定義したが、現在の社会状況の中で産業界が求める人材とはどのような人材か？2015 年 4 月に公益社団法人 経済同友会の提言「これからの企業・社会が求める人材像と大学への期待」（経済同友会, 2015）では、企業、特に経営者が求める人材像について、業種や文系・理系を問わず普遍的に求められる資質・能力が整理されている。現在の産業界は、1）変化の激しい社会で課題を見出し、チームで協力して解決する能力（問題設定力・解決力）、2）困難から逃げずにそれに向き合い、乗り越える力（耐力・胆力）、3）多様性を尊重し、異文化を受け入れながら組織力を高める力、4）価値観の異なる相手とも双方向で真摯に学び合う力（コミュニケーション力）をもつ人材を求めている。

神戸大学においても大学機能強化の一つとして「理工系人材・イノベーション人材」育成の充実を掲げ、どのような人材を育てていくべきかを企業経営層・大学執行部・部局長で議論を行った（平成 28 年 5 月 17 日「第 1 回理工系人材・イノベーション人材における産学官円卓会議」）。この会では在阪大企業、人材派遣関連大企業、国内メガバンクのシンクタンクから経営層が出席した。そこで、産業界は高い専門知識をもって新しいビジネスを創出できる人材の輩出を神戸大学に望んでいることが分かった。

その人材が持つ資質としては、高い志をもち、1）多様性の理解、2）集合知を活用できる力、3）演習問題でなく実際の問題に対峙する（ビジネスを創出する）ための思考力（課題設定力・解決力）と胆力・耐力、4）実際の問題を解決するために必要となる知識の選択と融合力が必要とされる。これら経済同友会の提言・神戸大学産学官円卓会議からの意見は、我々が定義した育成すべき「イノベーション人材」が持つ資質と一致しており、現時点での我々が輩出する人物のイメージは社会が求める人材と同じであると考えられる。

3.　神戸大学としてどのような教育・人材育成を展開するか？

3.1.　道場「未来社会創造研究会」について

我々は未来社会を創造するための教育・人材育成を全学的に実施するために、工学研究科に道場「未来社会創造研究会（未来道場）」を設立した。ここでは「イノベーション人材」の育成を進めるため、人間中心価値工学を研究対象とし、人間が感じる価値（経験価値）を課題設定力・解決力、専門知識の活用力を持って科学技術的価値に変換し、さらにビジネスモデル設計力を持って経済価値（産業的価値）に変える力、さらに経験価値を科学コミュニケーション力で文化（社会的）価値に変換できる人材を育成したいと考えている。この未来道場には、学生・教員・社会人・市民から様々な問題が持ち込まれる。それらの問題をイノベーティブな課題に捉え直し、多様性を担保した集合知で解決し、社会への実装（ビジネス化）できる人材を産学官民連携で育成する活動を行なっている（道場「未来

社会創造研究会」ホームページを参照)。

未来道場において我々が輩出する人材像は、複雑な問題に対峙して新たな価値を創造できる人材である。新しい価値の創造には、問題解決における耐力・胆力を引き出す「情熱（passion)」を持ち、創造力、コミュニケーション力、専門知識の活用力、学際的アプローチ（知の融合）力を有して新たな価値創造を行える人材である。

価値創造の基本構造を図 3 に示す。それに基づき、育成アプローチとしては、創造性、コミュニケーション力の醸成はロジカル思考、デザイン思考、システム思考を用いたワークショップ形式での Project-Based Learning（PBL）を実践し、その参加者を様々な学部・研究科にまたがる学部生・院生・教員・社会人などとすることで専門知識の活用力を、実際の問題（新規ビジネス創出、社会問題解決など）を対象とすることで学際的アプローチ力を身につけさせる。

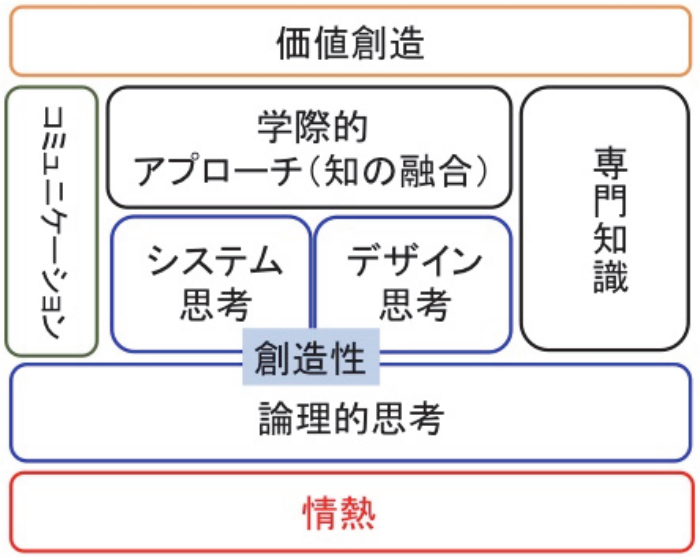


図 3. 価値創造の基本構造
慶應義塾大学システムデザインマネジメント研究科白坂研・五百木研合同ゼミ資料から抜粋して改変した。

ここでのロジカル思考とは、思考・話し・文章を問わず、主張（結論）に対して、違和感なく根拠を示す思考である。デザイン思考とはこれまでにないモノ・コト・コンセプトを具現化させる際の“マインドセット”である（Tim Brown, 2014)。そのマインドセットとは①Human-Centered：人々への深い共感とニーズや動機への理解、②Collaborative：多様性を活かす、③Optimistic：どのような状況でも自分たちはできるのだという信念、④Experimental：たくさん失敗して経験から学ぶ、である。そして、システム思考とはシステムズエンジニアリングの一部であり、ものごとの事象を Goal Oriented（目的指向）で Systemic（俯瞰的）及び Systematic（系統的）を意識しながら多視点で可視化・構造化する思考である。これらの「考え方の考え方」を組み合わせて、最適解の無い問題に対して、多様な人間で構成されるグループで様々なフレームワークを活用し思考の発散と収束を繰り返す事で通常考えられる解空間の外にあるアイデアを着想し、コンセプト化・ソリューションを創出する。出てきたソリューションを様々な専門知識と組み合わせてビジネスなどへの実装までを PBL として実践することで「イノベーション人材」を育成していこうと様々な活動を展開している。

3.2. イノベーション教育　－EDGE-NEXT と Creative School－

平成 29 年度より神戸大学は文部科学省「次世代アントレプレナー育成事業（EDGE-NEXT）」に採択された。この EDGE-NEXT は、日本におけるイノベーション創出の活性化のため、学部学生や専門性を持った大学院生、若手研究者を中心にアイデア創出やビジネスモデルの構築を含む教育プログラムの開発と実施により、将来の産業構造の変革を起こす意欲を持たせるためのプログラムである。神戸大学は、学部の共通教育にデザイン思考、システム思考、ロジカル思考を活用した PBL プログラムを実施している。このプログラムは「Creative School」と名付けており、1）Creative School 基礎コース、2）Creative School オープンイノベーションコース、3）Creative School イントラプレナー育成セミナー、の 3 つのコースに分かれている。これらのうち 1）と 2）は、来年度以降に総合教養科目として単位化される予定であり、今年度は試行的にスタートした。これらの PBL は学生に「我がごと」で実装までコミットメントしてもらうことを意識して PBL の設計段階から関与させることを試みた。



図 4.　今年度の Creative School 基礎コースの開催チラシ

1）Creative School 基礎コースにおいては、不確実性の高い悪定義・悪構造・悪設定問題に対して、どのように対応すれば良いのかを考えるための方法を、アクティブラーニングを通じて提供しいている。ロジカル思考、デザイン思考などの思考法を習得し、これらの思考法を用いて「問題定義→解決策立案→実行」ができるようになることを達成目標とする。問題を解決していく過程で多様な人達と協働することでコミュニケーション力の向上を図る。PBL は 4〜5 名のグループワークで進める。今年度は 9 月 9 日（土）、10 日（日）、16 日（土）、17 日（日）＊（台風のために休講）に瀧川記念学術交流会館 大会議室で実施した（図 4）。学生との事前打ち合わせで要望があった「新しい教育機関を創る」をテーマにして展開した。本学経営学部、経済学部、法学部、工学部、他大学から 20 名の学生が参加した。現在の大学を取り巻



写真 1. Creative School basic のグループワークの様子

く環境についてリクルート進学総研所長小林浩氏から講義を受けた（9 月 9 日、写真 1）。そのインプットに基づきその後 3 日にわたるグループワークから、「今の大学で好きな講義を自由に選択・履修できない」という問題設定に対する他大学を含めた講義選択システムのコンセプトの立案、「卒業生を含めた学生・教員のコミュニティが不完全である」という問題から卒業生のモチベーションに基づくネットワーク化システムのコンセプトなどが立案された。このワークショップで新たに身につけられた、あるいは向上した能力の評価については、評価系の確立が未完成であるために定量的な評価はできていないが、学生との振り返りの中では問題設定力と思考の枠の外側を狙ったソリューション創出の考え方は体験できたと判断できた。

2）Creative School オープンイノベーションコースは、基本的に Creative School 基礎コースを受講した学生を対象に実施するコースである。このコースは、企業や自治体などから具体的な問題を提示してもらい、その問題に対してチーム（4〜5 名）ごとに様々な思考法を駆使して「課題抽出→解決方法のアイデア創出→解決方法の具現化」を行う PBL を実施し、最終的にプレゼンテーションの実施と学外有識者の評価を行う設計とした。今年度は

11 月 4 日（土）・5 日（日）に学術・産業イノベーション創造本部 大会議室で行った（図 4)。今回は生活協同組合コープこうべから「生活を豊かにする“相互扶助”を創り出すには！？」という問題が提示された。参加学生は経営学、法学、他大学の学生 8 名の 2 チームであった。今年度のコースは、コープこうべ・圓井秀樹氏によるコープこうべと相互扶助についての情報提供（11 月 4 日）に始まり、本学科学技術イノベーション研究科 忽那憲治教授による事業戦略論の講義（11 月 5 日)、未来道場教員によるファシリテーションを伴う 2 日間のワークショップとチームごとの自主的なグループワークを実施した。11 月 19 日（日）に「地域を豊かにする相互扶助が生まれるビジネスとは」というシンポジウムを企画・開催した（図 5)。その中で学生チームが、自分たちが生み出したビジネスコンセプトを発表し、学外有識者の評価を受けた。1 つ目のチーム「ご存命」は、高齢者が経験としても持っている様々な知識を教え合う学びの場をビジネスとするアイデア、2 つ目のチーム「Like ベージュ」からは、病院という場において、暇を持て余している患者同士が趣味などの共通項で繋がり、退院後にコミュニティとして継続して生活を楽しむマッチングシステムなどのビジネスコンセプトが発表された。神戸大学教員、篠山イノベーターズスクール事務局 橋田薫氏、株式会社パソナグループ執行役員 大出亮氏、コープこうべ執行役員　本木時久氏などから様々なコメントを受けた。問題提供者であるコープこうべと事後に振り返りを行った。



図 5. 今年度の Creative School Open Innovation の開催チラシ

3）Creative School イントラプレナー育成セミナーについては、社会人、若手研究者、学部生、若手研究者を対象にし、企業・自治体・各種団体における新事業を立ち上げる「問

題定義→解決策立案→社会実装」までを実践する。今年度はコープこうべとの協働で進める予定で、平成 30 年 2 月にコースの開講に向けて参加予定学生を含めてテーマ・検討内容について準備を進めている。

3.3. 波及効果と今後の課題

Creative School として進めた PBL については、学生とともに学生のための講義を創り出すというコンセプトが評価され、新聞で紹介など社会からも注目を集めるものとなっている。しかし、いくつかの課題が浮き彫りとなっている。まず、1）本プログラムによって賦与された能力の評価軸の検討:「多様性の理解」、「集合知の活用力」、「思考力、胆力・耐力」、「知識の選択と融合力」が身につけるべき能力であるが、これらをアンケートなどではなく定量的に評価することが教育プログラムとして定常化させるために必要である。この課題については次年度以降に教育心理や認知科学を取り入れた評価システムの構築を計画している。また、2）学生の PBL に対するモチベーションの誘発と維持 : Creative School 基礎コース「新しい教育機関を創る」に比べて、Creative School オープンイノベーションコース「生活を豊かにする“相互扶助”を創り出すには！？」ではやや学生のモチベーションが低い傾向にあった。これは「学生にとって、相互扶助という言葉は馴染みがなく、普段あまり考えていないことがらであったことが原因であると考えられる。今回の Creative School オープンイノベーションコースは、準備する時間の関係もあり教員主導で設計した。学生の「胆力・耐力」を鍛えるためには、前提条件として解決すべき課題に対して、学生を含む参加者が「我がごと」になっている必要がある。今後は学生を交えての講義設計を徹底する。PBL の「質」を上げるために問題解決と社会実装に前のめりな学生を集めることなどが今後の課題として抽出された。

さらに Creative School を継続・発展させていくために、Creative School そのものを単なる課題解決 PBL コースではなく、実際の全学部学生が PBL のデザイン・ファシリテーション・社会実装に積極的に関わるためのコミュニティとしていく必要がある。現在、経営学部 4 回生学生の主導の下、経営学部、経済学部、法学部、国際人間科学部、工学部などの有志学生を中心にコミュニティが形成され、来年度の講義設計に取り掛かりつつある。

4.　おわりに　～これからの大学教育として考えなければならないこと～

高等教育機関である大学は知の蓄積を基としつつ、未踏の地への挑戦により新たな知を創造し、社会を変革していく中核となることが期待されている（首相官邸 教育再生実行会議, 2013）。これまでの大学では、知的好奇心を満たす優れた知識を与える優れた講義を学生に提供することが大きな目的であった。それゆえに科学技術の発展の根幹となる研究と高度教育が大学の使命であった。現在でもそれは不変であるが、これからの大学はそれに加えて、複雑な問題を知の融合と活用を武器にして社会を変革できる人材を輩出する必要

がある。そのために産業界と連携しながら新しい教育プログラムを開発・実践していくことが重要である。

謝辞

「第 1 回 理工系人材・イノベーション人材における産学官円卓会議」の開催と Creative School コースの全学共通授業科目への導入にご尽力いただいた本学副学長・国際教養教育院長 齋藤政彦教授、「未来社会創造研究会」の代表で Creative School 企画推進に様々なご支援をいただいた神戸大学理事・副学長 小川真人教授、課題の提供や学生のアイデアの評価などにご協力いただいた生活協同組合コープこうべのみなさまに厚く御礼申し上げます。

参考文献

経済産業省(2017)『「Connected Industries」東京イニシアティブ 2017』 2017 年 10 月 2 日 発表

公益社団法人 経済同友会 (2015)『これからの企業・社会が求める人材像と大学への期待』 2015 年 4 月 2 日 発表

首相官邸 教育再生実行会議（2013）『これからの大学教育等の在り方について（第三次提言)』2013 年 5 月 28 日 発表

Schumpeter, J.A.（1977）『経済発展の理論』（塩野谷祐一、中山伊知郎、東畑精一訳）岩波文書

玉田俊平太（2015）『日本のイノベーションのジレンマ』翔泳社

Tim Brown（2014）『デザイン思考が世界を変える』早川書院

内閣府（2016）『第 5 期 科学技術基本計画』 2016 年 1 月 22 日 閣議決定

Fernandes, M. T.（2017）『Connecting Value, Technological and Cultural Innovation』 SAVE Conference 2017

神戸大学大学院 工学研究科　道場「未来社会創造研究会」ホームページ http://www.lab.kobe-u.ac.jp/eng-miraidoujo/ （最終アクセス：2017 年 12 月 10 日）

本論文における取り組みにおいて、社会システムの現状と将来、社会に求められる人材像に基づく教育プログラム設計は鶴田と祇園が、本学共通教育への導入など総括的な役割を大村が行なった。