

知財創造教育の新しいアプローチ： デザイン思考と AI 評価を通じた 創造性育成と知財意識の醸成

大阪大学大学院工学研究科
大阪大学大学院工学研究科 教授
会員
会員

太田 唯斗
上西 啓介
白坂 一
播磨 里江子



要 約

本研究は、中等教育における生徒の創造性育成及び知財意識の醸成を目的として、全 6 回で構成される知財創造教育を実施した。演習授業においては、デザイン思考を用いた発明創造ワークを導入し、発明を段階的に創造する過程を学習させるとともに、それを支援するワークシートの開発を行った。さらに、単にアイデアを出すだけにとどまらず、発明への展開可能性を客観的に評価するために、AI による特許性評価を導入した。これにより、自身のアイデアに関連する特許文献を基に他者の知財を知る重要性を理解させ、受講者の知財への意識変容を促進する演習を企画・実践した。これらの取り組みの結果、新しいアプローチが受講者にとって肯定的な影響を与えたことが示唆された。また、受講者の授業への動機づけを高めるためには、受講者が自身に役立つと感じられる内容を組み込むことが重要であり、特に同年代によって創出された発明を例として用い、出願書類や特許公報の読み方などを一貫して説明したことが、授業への動機づけに効果的であったと示唆された。

目次

1. はじめに
2. 授業計画について
 2. 1 授業概要
 2. 2 授業構成
 - (1) 第 1 回～第 2 回：産業財産権に関する座学
 - (2) 第 3 回：特許公報の詳細
 - (3) 第 4 回～第 6 回：デザイン思考を用いた発明創造ワーク
 2. 3 新しいアプローチによる知財創造教育の実施
3. 授業評価方法
4. 授業評価結果及び考察
 4. 1 授業アンケートによる満足度結果及び考察
 4. 2 CIS に基づく授業満足度の分析及び考察
 4. 3 新しいアプローチによる知財創造教育の受講者への影響
5. おわりに

1. はじめに

現代社会におけるグローバル化や価値観の多様化の進展に伴い、社会はかつてないほど複雑化している状況である。その結果、課題発見能力や明確な解が存在しない問題を解決する能力が今後ますます重要になると予想されている⁽¹⁾。このような状況下において、知財創造教育は「新たな発見の源泉となる創造性の育成」と「知的財産の保

護及び活用の重要性に対する理解を深めること」を目的として⁽²⁾、近年ではこれらを実現するために多くの実践例が報告されている⁽³⁾。

知財創造教育の実践例として、アイデアを創造して講師や他の受講生がグループワーク等を用いて評価する手法が採用されている。しかし、こうした評価は講師や受講生の知識や経験に基づいており、新規性の判断には限界がある。また、アイデアの創造と評価は知財創造教育に限らず、例えば探究学習のような他の教育分野においても実践されている⁽⁴⁾。従って、知財創造教育の2つの目的である創造性の育成及び知的財産の保護及び活用の重要性に対する理解を深めることは、現状の教育方法で達成可能であるか懐疑的である。

そこで、知財創造教育と探究学習における内容の違いを図1にまとめた。図1で示す通り、他の教育分野には存在しない知財創造教育の特徴をより強調するプログラムが必要である。

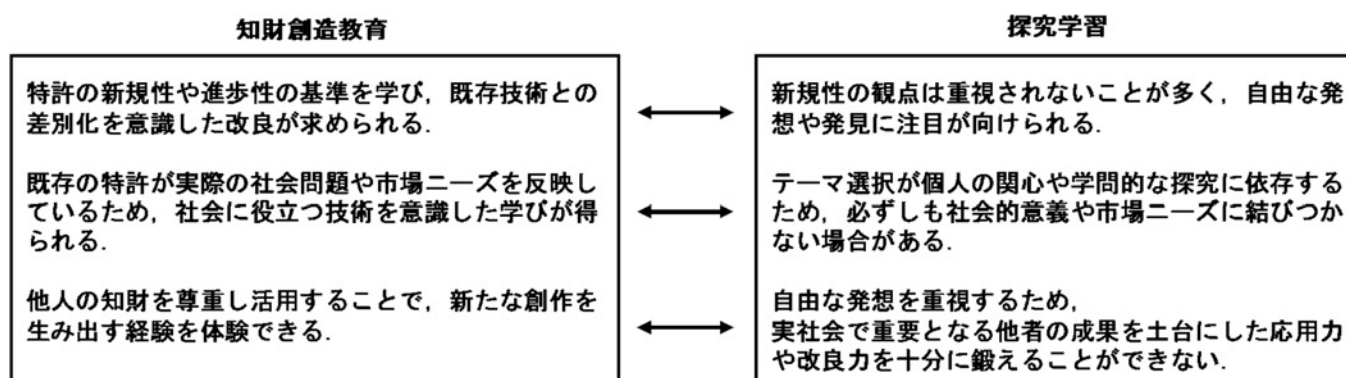


図1 知財創造教育と探究学習の差異

このような課題を克服するために、知財創造教育に AI による発明評価を導入した報告がなされている⁽⁵⁾。当該報告によれば、AI システムを知財創造教育に導入することで、受講生は講師以外からも技術的な客観的評価をフィードバックとして取得することが可能となる。また評価が芳しくなかった班においても、発明評価に一喜一憂するだけでなく、その評価を受け止め、どのようにすればさらに良い評価を得ることができるかという「発明を伸ばす」段階へと導くことができたとされている。その結果、自身のアイデアに関連する他者の知的財産について AI システムを用いて知ることができ、知的財産の保護及び活用の重要性に対する理解を深めることが可能となる。

こうした AI システム導入の取り組みをさらに検証するために、大阪大学大学院工学研究科および株式会社 AI Samurai（以下、協力会社と称する）は、中等教育における知財創造教育を企画・実践し、それが受講生の創造力向上に及ぼす効果について評価及び考察することを目的として、「創造力養成のための知的財産教育の実践とその効果の評価に関する研究」に関する共同研究契約を締結した。

本報告で紹介する知財創造教育は、当該共同研究の成果の一部であり、当該研究における重要な要素の1つとして位置付けられている。本報告では、特に知財創造教育の企画及び実践段階に焦点を当てて解説を行う。

2. 授業計画について

2.1 授業概要

本報告における知財創造教育は、大阪大学大学院工学研究科と協力会社との共同で実施された。講師は、協力会社の白坂及び播磨と太田とが担当した。

本教育は神奈川県立平塚中等教育学校第1学年160名を対象としており、総合的な学習の時間の授業枠である各回45分の全6回で構成されている。

2.2 授業構成

作成したカリキュラムを表1に示す。

表 1 授業カリキュラム

回	授業項目	内容
1	特許権の概要	・特許権の概要（権利の必要性や特許要件等）を解説する
2	意匠権・商標権の概要	・意匠権、商標権の概要について説明する
3	特許公報の詳細 特許権の権利範囲・効力	・特許出願に関する書類を解説する ・小中学生が取得した特許の特許公報を紹介する
4	デザイン思考を用いた 発明創造ワーク（1）	・デザイン思考の概要を解説する ・「学校の中の困りごとを解決する」というテーマで発明のアイデア出しを行う
5	デザイン思考を用いた 発明創造ワーク（2）	・引き続き発明のアイデア出しを行う ・ワークシートを用い、特許請求の範囲を作成する
6	最終発表 AI による特許性評価	・各グループで創造した発明の発表を行う ・発明を AI を用いて、特許性を評価する

（１） 第 1 回～第 2 回：産業財産権に関する座学

第 1 回及び第 2 回は、産業財産権の概要について座学形式での講義を実施した。第 1 回は特許権について、第 2 回は意匠権、商標権についての内容を扱った。

（２） 第 3 回：特許公報の詳細

第 3 回以降は、実際に権利取得された小中学生による発明の創造過程を紹介した。また、中学生が発明した「ホットシャーペン⁽⁶⁾」を題材に特許公報を読み合わせすることで、特許公報の構成や発明の構成要素について講義を実施した。同年代の特許を紹介することで、受講者が自らも発明を行うことができるという自信を育成することを目指した。

（３） 第 4 回～第 6 回：デザイン思考を用いた発明創造ワーク

第 4 回～第 6 回は、デザイン思考を用いた発明創造ワークを実施した。発明のテーマは、「学校の中の困りごとを解決する発明を創造すること」に設定し、各班 4 人ずつに分かれてグループワークを行った。

デザイン思考とは、デザイナーの思考プロセスを基として発展した思考法であり、創造的な問題解決を行うためのフレームワークの 1 つである。デザイン思考は図 2 の通り、①共感→②問題定義→③発想→④試作→⑤テストからなる過程で構成されている。



図 2 デザイン思考のプロセス

本授業では、図 3 のように、①共感「困りごとを見つける」→②問題定義「解決すべき問題を決定」→③発想「問題解決のためのアイデア出し」→④試作「請求項の作成」→⑤テスト「発表及び AI による特許性評価」と授業内容をデザイン思考の各プロセスに対応させた。

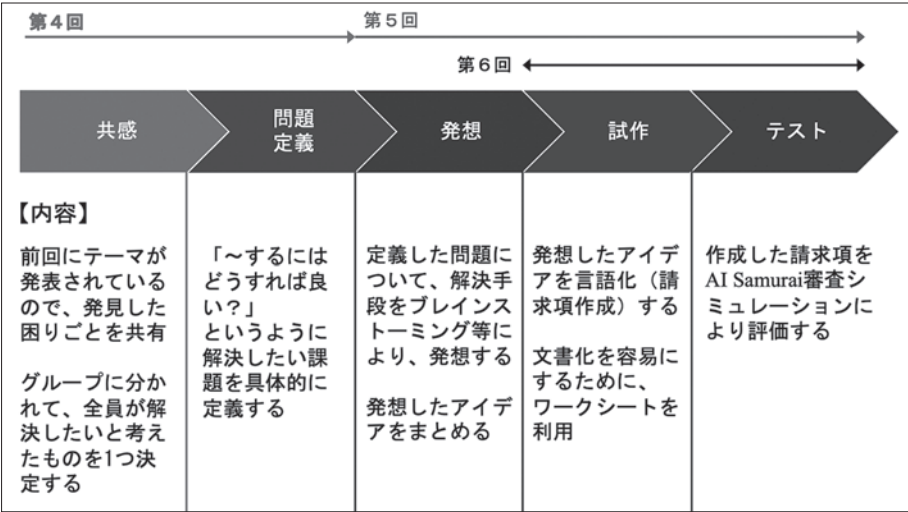


図3 授業内容とデザイン思考のプロセスとの対応

また、生徒がこれらの過程を理解することを容易とするために図4に示すワークシートを開発した。このワークシートを各班に配布し、最終的な成果物として位置付けた。

3 組

(1) 番 (発明太郎)

(5) 番 (意匠花子)

(11) 番 (大阪次郎)

(24) 番 (特許良子)

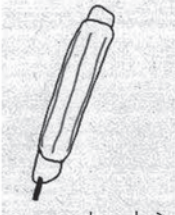
①共感：解決したいことを書こう！

授業中に、
手がかじかむこと

②問題定義：
「どのようにすれば〇〇が～～できるか？」

どのようにすれば
生徒が冬の授業中に寒くて
手がかじかんでしまうことを
防止できるか？

③発想：アイデアを図面で表そう！



ホットシャープン

④試作：アイデアを文書化しよう！

構成要素（図面）	構成要素の名称	効果	新規性
	持ち手部分	人がペンを 持つことができる	×
	押し部分	押すことで芯を 繰り出すことができる	×
	先端部分	芯を固定する ことができる	×
	発熱部分	温度を高く することができる	○

【請求項】

人がペンを持つことができる持ち手部分と、押すことで芯を繰り出すことができる押し部分と、芯を固定することができる先端部分と、温度を高くすることができる発熱部分を備えた筆記具。

図4 開発したワークシート

以上の過程を経た後に、最終発表及びAI（AI Samurai®）による特許性評価を実施した。本授業で使用したAIは、AIを用いて発明に対する審査シミュレーションが可能なアプリケーションであり、発明の内容を入力すると図5のように4段階評価で特許取得可能性が評価される。従って、創造した発明に対して最終発表における他班からのフィードバックに加えて、AIによる客観的な発明の評価が可能である。

	主引例	主引例	主引例	副引例	副引例
	JP40820189 筆記具	JP41128991 筆記具用キャップ	JP2011143702 繰出式筆記具	JP2017505251 直線の下線が引かれる筆記具	JP2021049681 筆圧を検出可能な筆記具
	図面	図面	図面 PDFダウンロード	図面 PDFダウンロード	図面 PDFダウンロード
Element 人がペンを持つことができる持ち手部分と、	14 % Match Word	16 % Match Word	33 % Match Word 手 部分 持ち	15 % Match Word	8 % Match Word
Element 押すことで芯を繰り出すことができる押し部分と、	26 % Match Word 芯 押し 繰り出す	10 % Match Word	21 % Match Word	21 % Match Word	20 % Match Word
Element 芯を固定することができる先端部分と、	45 % Match Word 固定 先端 部分	56 % Match Word 芯 固定 先端	44 % Match Word 先端 部分	56 % Match Word 先端 部分 芯	37 % Match Word 先端 部分
Element 温度を高くすることができる発熱部分を備えた筆記具。	27 % Match Word 筆記具 備え	38 % Match Word 筆記具 部分 備え	16 % Match Word	16 % Match Word	21 % Match Word 筆記具 備え

図 5 特許性評価の結果表示画面

2. 3 新しいアプローチによる知財創造教育の実施

今回実施した知財創造教育について、特に工夫を凝らした特徴点を以下に示す。

(1) 同年代による特許を紹介

小中学生が実際に特許を取得した発明を紹介し、その発明過程を紹介した。これは受講者である中学生にとって、特許は聞き馴染みのない言葉であり、授業におけるモチベーションが減少することを回避するために、同年代による特許を紹介することで、少しの工夫で特許を取得できる可能性があることを強調し、自分ごととして捉えてもらえるように工夫した。

(2) デザイン思考を発明創造ワークに導入

授業の実施前に実施したアンケートの自由記述で、「アイデアを創造するための方法を学びたい」という意見が複数存在した。従って、アイデア創造の方法として共感（困りごと）する段階から問題解決を行うデザイン思考が本ワークとの親和性が高いと考え、デザイン思考を用いた発明創造ワークを計画した。

(3) アイデアの文書化を容易にするワークシートの開発

ワークにおいて、特に創造したアイデアを文書化する段階が容易ではないと考え⁽⁷⁾、その過程が明確及び比較的容易となるように工夫を凝らした。具体的な過程について、以下に示す。

はじめにアイデアの図面を作成し、視覚的に具体化することで班員全員のアイデアの共通認識を確認し、各人において文書化するアイデアに対して齟齬が生じていないかを確認する。その後に図面をもとに構成要素に分解して、その構成要素の名称及び効果を議論し、最後に構成要素と効果のブロックを並列に記載することで、AI による特許性評価を実行するための基となる請求項が完成する。

(4) AI による特許性評価

従来の知財創造教育では、創造した発明について発表を行い授業が終了することが一般的であると考え。一方、今回の知財創造教育では、発表のみならず AI による特許性評価を実施することで、生徒や講師によるフィードバックに加えて公知文献に基づく評価が可能である。従って、生徒や講師によるフィードバックと AI による特許性評価を基に、さらに発明を改良する「発明を伸ばす」という過程を体験することが可能となる。

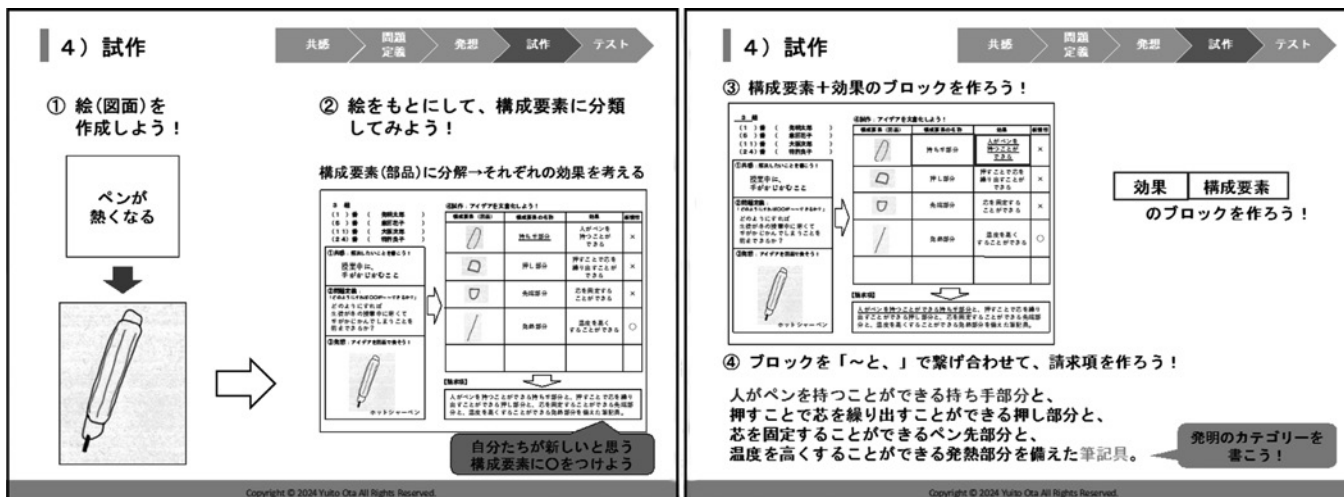


図6 授業スライド (アイデアの文書化)

3. 授業評価方法

授業評価方法として、授業アンケートによる満足度結果及び Course Interest Survey (CIS) に基づく満足度分析を実施する。CIS とは、ARCS 動機づけモデルに基づいて学習者の動機づけを測定する尺度であり、受講者が授業に対する動機づけを評価するために、ARCS の 4 つの要素に対応する質問項目で構成される⁽⁸⁾。具体的に、注意 (Attention) は授業内において受講者の注意を惹かせたか、関連性 (Relevance) は学習内容が受講者の経験や目標にどれだけ関連しているか、自信 (Confidence) は学習の成功に対する自信を持たせたか、満足 (Satisfaction) は学習過程や成果に対する満足感を与えたか、の 4 つの要素で ARCS 動機づけモデルは構成される⁽⁹⁾。

以上より、CIS を用いてどの動機づけが満足度につながったかどうかを調査するために、注意 A、関連性 R、自信 C を説明変数に、満足 S を目的変数に設定して、順序ロジスティック回帰による分析を実施した。

表2 Course Interest Survey の質問項目

「Attention：注意」
1. 授業の内容は、私の好奇心を刺激することが多かった
2. 授業中、私はぼーっとすることが多かった
3. 授業中に注意をひきつけられることはなかった
「Relevance：関連」
4. 授業で学習した内容は、私にとって役に立つだろう
5. 授業の内容は、私の期待通りであった
6. 私はこの授業に積極的に参加した
「Confidence：自信」
7. 授業の難易度は、簡単すぎも難しすぎもせず適切であった
8. 私はもともとこの授業をうまくやる自信があった
9. この授業で私がしなければならない課題の量は適切であった
「Satisfaction：満足」
10. 私はこの授業から学んだことに満足している

また前章で言及した従来の知財創造教育と比較した際の特徴点が、受講者にとってどのような影響を与えたのか、授業内の観察及びアンケートの自由記述ならびに CIS の結果を基に分析する。

4. 授業評価結果及び考察

4. 1 授業アンケートによる満足度結果及び考察

授業アンケートによる満足度結果について、図7に示す。満足度はリッカード尺度を用いて5段階で評価されている。

選択肢4及び5を選択した受講者は全体の80%以上を占めており、高い評価を示している。一方、それ以外の選択肢を選択した受講者は「初回の授業において座学で聞いているだけでは記憶できないので、実践する場面を増

やしてほしい」という意見や「スライドが教室の端から見えにくかった」「授業スピードが早かった」という授業内容以外の実施面についての意見があった。

特に座学に関して、実施に関する改善の余地がある事が示されている。特に知財創造教育は専門的で高度な内容を扱い、受講者にとって馴染みのない内容が含まれているため、授業で学んだ内容をすぐに実践できる機会を設けることが重要である。例えば、座学中にテーマを与えてグループディスカッションを導入すること等が考えられる。

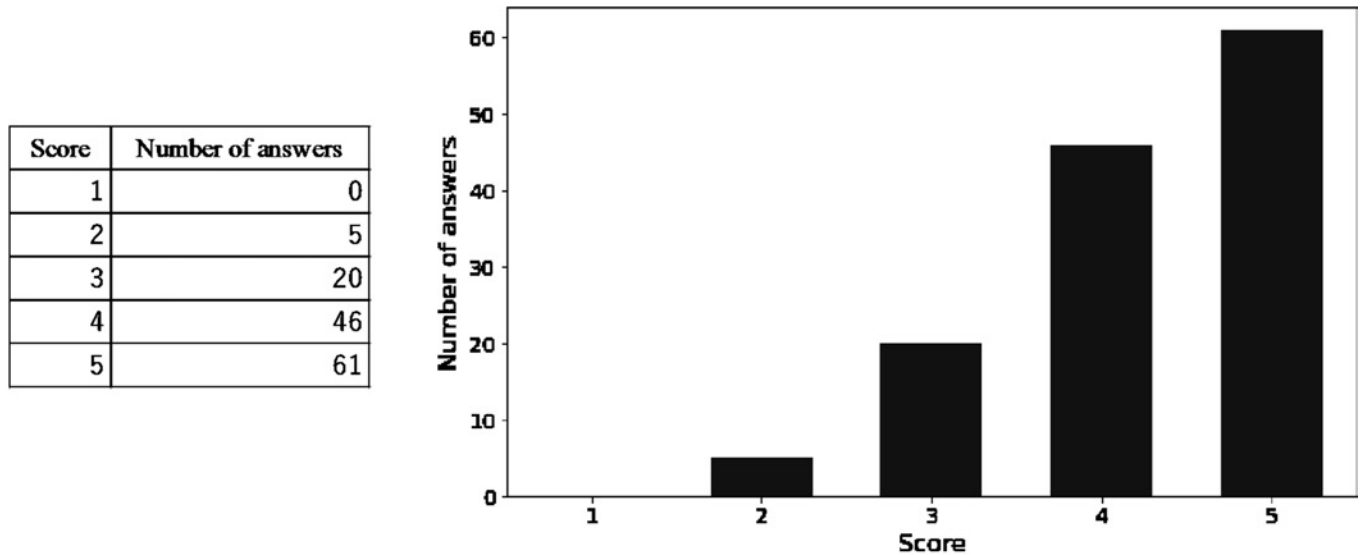


図7 授業満足度の結果

4. 2 CISに基づく授業満足度の分析及び考察

CISに基づく授業満足度分析の結果を図8に示す。横軸は質問項目を表し、縦軸は順序ロジスティック回帰分析における係数を表している。

分析結果として、Q1、Q4、Q5、Q6の質問項目が満足度に有意な影響 ($p < 0.1$) を与えている事が確認された。特にR（関連性）の全ての項目について統計的有意性が確認されたが、一方C（自信）は全ての項目について統計

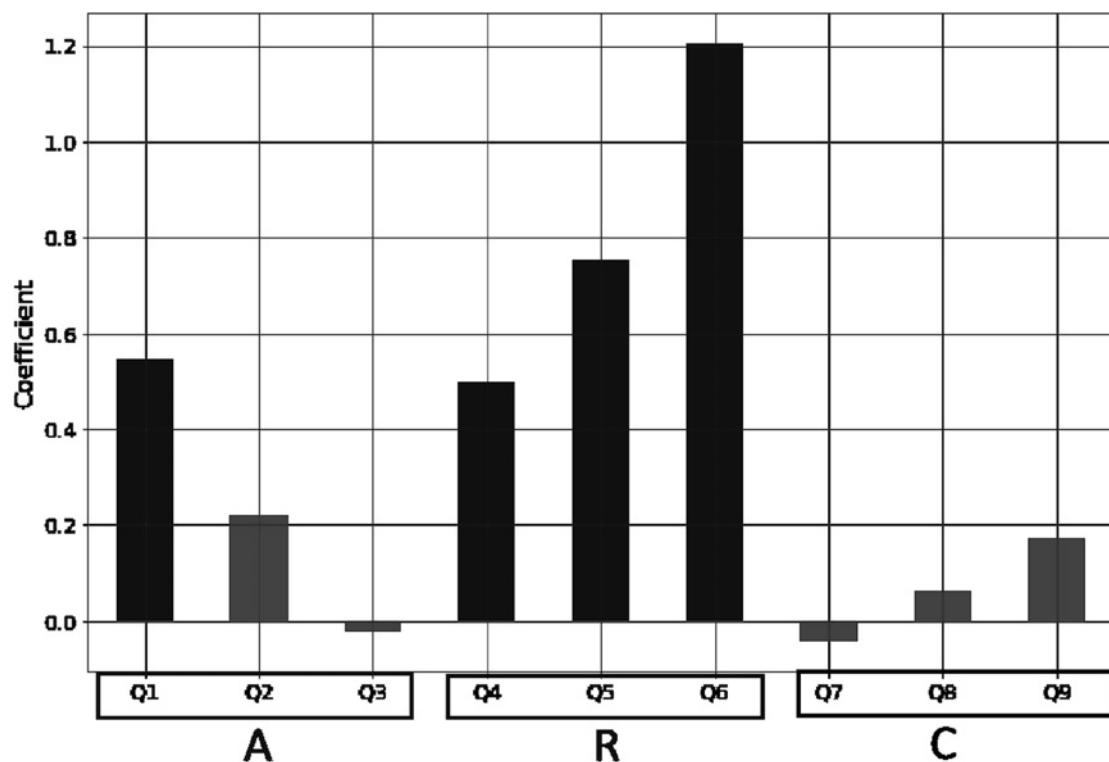


図8 順序ロジスティック回帰分析結果

的有意性を確認する事ができなかった。

R（関連性）の全ての項目について統計的有意性が確認されたため、受講者にとって授業内容が期待通りのものであったか、いかに将来に役立つかという点が満足度に大きな影響を及ぼすことが示されている。従って、授業前に実施したアンケートにより、事前にどのような内容を期待しているかを確認し、アイデアを創造するためのフレームワークであるデザイン思考や同年代の取得した特許を紹介することによって自らが特許を取得できる可能性があることを示したことが、授業満足度が高かった要因であると推測される。

一方、C（自信）は全ての項目について統計的有意性を確認する事ができなかった。一般的に知財創造教育は専門的で高度な内容を一部扱い、今回の受講者の大多数が知的財産について馴染みや過去の学習経験がなかったため、授業内容に対して十分な自信を持てず、その結果、他の要因がより受講者の満足度に有意に作用したと考えられる。

以上より、知財創造教育を計画する際に、受講者の授業への動機づけを高めるため、受講者が自身に役立つと感じられる内容を組み込むことが重要であることが今回の分析によって示唆されており、授業の難易度が高く受講者の自信がたとえ低い場合であっても満足度を高める事ができると推測する。

4. 3 新しいアプローチによる知財創造教育の受講者への影響

（1） 同年代による特許を紹介

授業内において、少しの工夫で特許を取得できる可能性があることを強調することで、受講者の関心を高めることができたと考えられる。また今回の授業では中学生が発明した「ホットシャーペン」の特許を用いて、出願書類や特許公報の読み方、発明特定事項の概念の説明、請求項の作成方法などを一貫して説明した結果、特許取得の過程をより具体的かつ実践的に理解できるようにまとめる事ができたと考える。実際にアンケートの自由記述において、「実際に同じような年齢の人が発明したものの紹介があることで、授業内容が想像しやすかった。」「授業中にも、何人か出てきた特許を取った小中学生に憧れて自分もやってみたい！という気持ちになりました。」（一部編集）と回答があるように、同年代による特許を用いて説明を行ったことは、受講者にとって肯定的な影響を与えたと考える。

（2） デザイン思考を発明創造ワークに導入

デザイン思考を用いて発明創造ワークを実施することで、段階的にワークを進行する事ができた。一般的にグループワークを実施した場合は、各班によって進行度合いが大きく異なるが、知財創造教育の場合は内容の難しさから途中で補足説明をする事が必須であるため、班の進行度合いをできる限り統一する必要がある。従って、本ワークは①共感→②問題定義→③発想→④試作→⑤テストの5段階に分割することで、班の進行度合いを調節する事ができた。

またデザイン思考は、「共感」の段階から始まるフレームワークであり、課題を発見し共有するプロセスを重視する⁽¹⁰⁾。この段階により、受講者は日常生活の中における課題を発見することを意識し、課題発見能力や明確な解が存在しない問題を解決する能力を育成することが可能である。従って、デザイン思考を知財創造教育に導入することで、創造性の育成に関連するこれらの能力の向上に寄与する事が示唆された。

（3） アイデアの文書化を支援するワークシートの開発

特に、開発したワークシートを用いることで発明特定事項の概念をより容易に説明する事ができたと考える。具体的には、アイデアを図面に表し、最小単位である構成に分解して、各構成の効果を記述することで、特許請求の範囲の記載や発明特定事項の概念をより容易に受講者が理解できたと考えられる。

また播磨（2017）は「発明を言語化する際にサポートが必要であること」を今後の課題として指摘していた⁽⁵⁾。本ワークシートはこの課題を解決するために開発され、受講者がアイデアを体系的に文書化できるように設計されており、受講者の全グループが時間内に、AIによる特許性評価を実行するための基となる請求項を完成する事が

できた。従って、このワークシートの活用により、創造したアイデアを効果的に言語化することが可能となることが示唆された。

(4) AI による特許性評価

AI による特許性評価を導入した結果、受講者に具体的で明確なゴールを提示することができたと考える。詳細に、創造したアイデアが新規性を持つかどうかを AI により判定することで、単に創造して終わるだけでなく、他者の知的財産を参考にしながら「発明を伸ばす」という段階を導入することができた。実際に、特許性評価が芳しくない結果が出た班であっても、提示された関連文献と自らのアイデアを比較して、相違点をさらに発展した結果、評価が向上した班も見受けられた。これは、知財創造教育の目標である知的財産の保護及び活用の重要性に対する理解を深めることに寄与するものと推測される。

一方で、特許性評価で高い評価を得た場合は、その結果に満足してしまい、関連文献との差異など十分に検討することができていない班も一部見受けられた。従って、今回の授業を通して新たに、評価が高かった班に対する次のアクションを検討する必要があることが明らかとなった。

5. おわりに

本研究で実施した知財創造教育は、従来の授業方法に加えてデザイン思考や AI による特許性評価を導入するなど新たなアプローチを追加した。その結果、授業アンケートや CIS に基づく満足度分析、さらには授業観察により受講者に対する肯定的な影響が示唆された。特に知財創造教育を計画する際に、受講者の授業への動機づけを高めるため、受講者が自身に役立つと感じられる内容を組み込むことが重要であること分析によって示唆された。

一方、今後の課題として特に下記の点が挙げられる。

(1) 授業内における学校教員の役割

基本的に授業の進行は、協力会社の白坂及び播磨と太田とが担当した。一方、学校教員が授業に効果的に関与できなかったため、授業の進行において講師に負担が偏在する状況が発生した。従って、学校教員と外部講師との協力が必須であり、授業計画の初期段階から一層の連携を図ることで、双方が授業内容をより深く理解し、学校教員が積極的に授業に参加できる体制を構築することが求められる。

(2) 創造した発明について特許出願を行う際の権利関係

受講者が創造した発明を特許出願する際、出願人になりたくない受講者が存在する場合に特許を受ける権利を放棄する必要がある等、権利関係が複雑化する。その結果、特許取得に意欲的な受講生が特許出願を諦めることにつながる恐れがある。また、特許出願に係る予算の出所が明確でない場合が多く、特に学校や教育機関においては、その予算確保が大きな課題となる。

最後に、本研究における知財創造教育の実施の場を提供して頂いた神奈川県立平塚中等教育学校様に心より感謝いたします。

(参考文献)

- (1) 内閣府 知的財産戦略推進事務局。「知財創造教育」の必要性。
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tizaikyoku/pdf/siryoku2.pdf>
- (2) 仁科雅弘。知財創造教育の推進について。知財教育分科会 10 周年記念出版「知財教育研究」。一般社団法人日本知財学会、2020、p4-12。
- (3) 上野翼。知財教育を考える（前編）～知財教育とは何か？～。三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング政策研究レポート、2018。
- (4) 木村優里、辻宏子、森田裕介。中学校における探究と創造の往還を目指した STEAM 教育の取り組み。日本科学教育学会第 47 回年会論文集、2023、p193-196。
- (5) 播磨里江子。AI による発明評価と知財教育—特許評価システムを用いた画期的な発明教育の実施報告—。月刊特許、Vol.74、

No.7、2021、p39-50。

(6) 山村建太。筆記具。特許第 7492658 号、2024-05-29。

(7) 特許庁。児童・生徒及び学生のアイデアの活用に関する調査研究報告書。令和元年度 特許庁産業財産権制度問題調査研究報告書、2020。

(8) 川上祐子、向後千春。ARCS 動機づけモデルに基づく Course Interest Survey 日本語版尺度の検討。日本教育工学会研究報告集、2013、p289-294。

(9) Keller, J.M. Motivational design for learning and performance; The ARCS model approach. Springer Nature, 2009.

(10) 町田由徳。PBL によるデザイン思考教育と教育効果の分析。ビジネス実務論集、No.42、2024、p77-88。

(原稿受領 2024.11.18)

パンフレット「弁理士info」のご案内

内容

知的財産権制度と弁理士の業務について、
イラストや図を使ってわかりやすく解説しています。
一般向き。A4判22頁。

価格

一般の方は原則として無料です。
(送料は当会で負担します。)

問い合わせ/申込先

日本弁理士会 広報室
e-mail: panf@jpaa.or.jp
〒100-0013 東京都千代田区霞が関3-4-2
電話: (03) 3519-2361(直)
FAX: (03) 3519-2706

