

質の高い大学教育推進プログラム 実施状況報告書

大 学 等 名	岐阜薬科大学		
取 組 名 称	創薬学士力養成プログラム		
申 請 区 分	教育課程の工夫改善を主とする取組		
取 組 期 間	平成20年度～平成22年度（3年間）		
取 組 学 部 等	薬学部薬科学科	取組担当者	竹内洋文
W e b サイト	http://www.gifu-pu.ac.jp/educate/educate05.html		
取 組 の 概 要	<p>本取組は、我国の薬学教育における創薬学士力の向上を目指す取組である。この取組では、新制4年生薬学部に入学者が常に「創薬」を意識しながら、必要な専門知識と技能を習得できる統合型創薬教育プログラムを構築、実践する。教員は、専門の枠組みを超えて分野横断連携を図りながら本プログラムに取組み、学生は、創薬の基本3要素「さがす」「つくる」「とどける」に関する全方位的基礎知識、技能、態度を蓄積・統合・実践することにより、創薬学士力を身につける。</p>		

1. 取組の実施状況等

① 取組の実施状況 【1ページ以内】

実施体制：本取組では、薬学教育改革によりスタートした薬科学科（4年制）の教育体制の中で、これまでの創薬教育における各論重視の教育における問題点を反省し、各科の教員間、研究室間の連携を強め、分野横断的な実施体制の構築を図った。平成18年度に創薬科学教育を担う学科として再編された、**創薬三要素「さがす」「つくる」「とどける」**の教育をそれぞれに担当する生体機能解析学、創薬化学、薬物送達学の3大講座が中心となり、**創薬教育推進委員会**を構成し、年数回の全体会議および事業毎の実施委員会でPDCAサイクルを実践し、学部内の基礎教育大講座及び薬学科教員の協力もえて、全学的に**創薬学士力**の涵養に取組んだ。

取組の実施計画に掲げた内容：実施計画に示したように、年次進行で「知の基盤」（1,2年次）、「知の蓄積・統合」（2-3年次）、「知の実践」（4年次）の段階的創薬教育を実施した。1年次の病院、薬局、製薬企業見学研修により、薬学の社会への貢献を体感し、創薬を学ぶモチベーションを高揚し、（早期体験実習）、2年次までに創薬に関する**全方位的基礎知識**を身につける教育を実践した。3年次には**分野横断連携講義・演習**（創薬学、創薬学演習I・II）により、上記の**創薬三要素**に関する知識・技能の蓄積と統合を促した。本事業の成果を評価するため、創薬の知識・技能に関するPBLおよびSGDを学年ごと（1-3年生）に実施し、成果発表会で形成的評価を行い、実効をあげた。4年次では、前期に先端創薬技術の習得として、本事業で導入した**コンピューターベース創薬ラーニングシステム**を用いたin silico創薬演習（創薬学演習III）を実施した。さらに**インターラボシステム**により複数研究室で創薬三要素全般に関わる先端研究を体験（創薬学実習）した後に、配属研究室におけるより専門に特化した卒業研究（特別実習）に移行することにより、それまでに培った創薬の全方位的知識、技能の統合と実践に取り組んだ。締めくくりとして、三大講座合同で卒論発表会を開催し、**プレゼンテーション能力**を含む総括評価を行い、**創薬学士力の実践的養成**を完結した。学部学生のプログラム成果の発表の場として「統合型創薬教育フォーラム」を実施し、プレゼンテーション能力の涵養を図った。さらに種々のプログラムにおける優秀者の表彰を行い、創薬モチベーションの向上を図った。

なお、1学年の学生数は約40名であり、事業ごとに数名の教員が担当に当たった。また、評価に関しては、原則全教員が担当した。

社会への情報提供活動：事業実施内容は、2年目に大学ホームページにリンクした、新たなGP専用webサイトを立ち上げ、事業推進に伴って随時、実績報告を更新してきた。毎年、年次報告書を作成し、国内の薬学部配布した。本プログラム終了時には、すべての報告書をアーカイブ化してweb上に公開した。以上のように、インターネットを活用して高校生を含む社会に広く情報発信を行った結果、本取組を知って本学を受験する学生がでるなど、功を奏している。また、3年の間に5回の「統合型創薬教育フォーラム」を開催し、学内、学外関係者、外部評価委員等との意見交換を行い、その結果を事業にフィードバックすることができた。

②. 取組の成果 【1 ページ以内】

我国の創薬力が欧米に比べ、高い水準とは言い難い原因は、従来の薬学部の教育が早期から細分化し、学生が総合的に「創薬」の全体像を画くことなく各論的専門知識の修得に傾倒している点にある。本取組では、このような問題点を改善した新しい創薬教育モデルとして、学生が常に「創薬」を意識しながら必要な専門知識と技能を修得できる **統合型創薬教育プログラム** を構築・実践した。また、教員は、専門の枠組を超えて **分野横断連携** を図りながら本プログラムに取組んだ。

取組の成果を確認するために、「創薬の知識・技能に関する PBL および SGD」（1-3 回生）、及びプログラム達成度評価アンケートを実施した。その結果、本プログラムによって、学生は、各学年で修得すべきくすりと創薬に関する知識や技能を十分修得し、さらに分野横断的に統合的な観点から創薬を捉えることができるようになっていると認められた。また、創薬研究・技術の実践と社会貢献の重要性についても十分認識できていると考えられる。本プログラム終了後の修士課程進学率は高く（進学率 95% 以上）、創薬研究へのモチベーションが向上したものであると思われる。本年度中間報告として、本プログラム一期生（現修士 2 回生）の製薬企業の研究・開発職への就職状況は良好である。本取組は、薬剤師国家試験を受験しない薬科学科学生の創薬への認識と意欲を向上させることで、薬学部における創薬系キャリアパスの構築に大きく貢献していると考えられた。以上、本教育プログラムの教育目標は十分達成されたものと認められた。

プログラム達成度評価のためのアンケート

平成22年1月実施
平成23年2月実施

プログラム評価のポイント

本教育プログラムの目的が達成されたかどうかを調査するアンケートを実施

薬科学科教員 20 名、薬科学科学生（2、3、4 回生）が同じアンケートに回答する。

「創薬士力養成プログラム」の進捗状況評価に関するアンケート
* 2回生、3回生、4回生 教員
* 男 女

(1) 薬科学科で本教育プログラム(創薬士力養成プログラム)が実施されていることを普段から意識していましたか？
1. 十分意識していた。2. なんとなく意識していた。3. あまり意識していなかった

(2) 本教育プログラムが達成しようとしている学生像を識に描けますか？
1. 十分描ける。2. 何となく描ける。3. あまり描けない

(3) 本教育プログラムのうち創薬とは何かを理解する上で最も役立つと思う取組は何ですか？
1. PBL(2, 3回生)、2. 研究室訪問(3回生)、3. インターホ(4回生)、4. 統合型創薬教育フォーラム、5. 企業見学(3回生)、6. 4GP教育セミナー(学外講師)、7. コンピューターベース創薬学演習(4回生)

(4) PBL形式の授業や取組は創薬に関する事柄を理解する上で役立ちましたか？
1. 役立った。2. どちらともいえない。3. あまり役に立たなかった

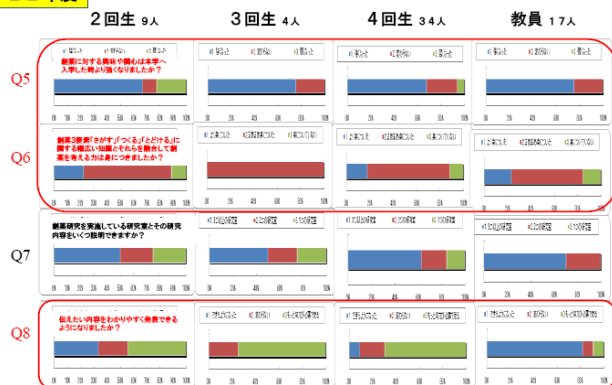
(5) 創薬に対する興味や関心は本学へ入学した時より強くなりましたか？
1. 強くなった。2. 変わらない。3. 弱くなった
強めるのに効果的だった授業または取組をあげてください。

(6) 創薬3要素「さがす」「つくる」「とどける」に関する幅広い知識とそれらを融合して創薬を考える力は身につきましたか？
1. よく身についた。2. まあまあ身についた。3. 身につけていない
身につけるのに効果的だった授業または本プログラムの取組をあげてください。

(7) 創薬研究を実施している研究室とその研究内容をいくつ説明できますか？
1. 3つ以上の研究室 2. 2つの研究室 3. 1つの研究室
この知識を得る上で効果的だった授業または取組をあげてください。

(8) 伝えたい内容をわかりやすく発表できるようになりましたか？
1. できるようになった。2. 変わらない。3. もっと努力が必要である
1. を選んだ場合は、そのために効果的だった授業または取組をあげてください。()

22年度



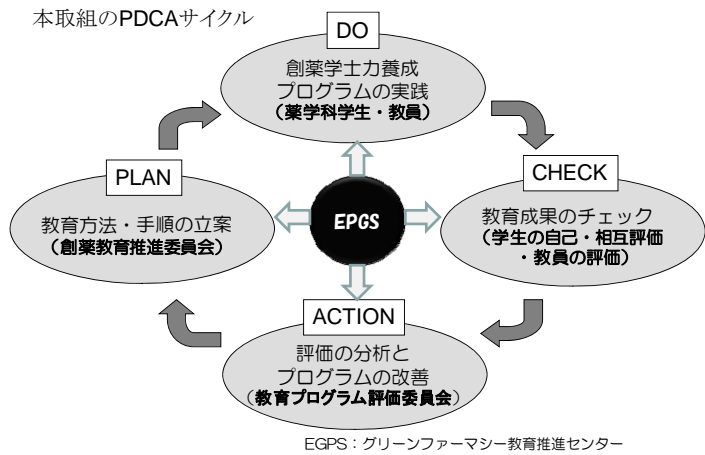
プログラム評価のまとめと総括

- Q5 創薬に対する興味や関心は本学へ入学した時より強くなりましたか？
 高学年ほど高い傾向があり（21年度）、最大60%を超える（22年度）。
 教員は、さらに高く70-80%。
 → 期待通りの成果
 学生と教員のコミュニケーション良好
- Q6 創薬3要素「さがす」「つくる」「とどける」に関する幅広い知識とそれらを融合して創薬を考える力は身につきましたか？
 3要素が身に着いたと感じている学生は約90%、教員は90%以上。
 → 期待通りの成果
 学生と教員のコミュニケーション良好
- Q8 伝えたい内容をわかりやすく発表できるようになりましたか？
 学生は低く評価（最大でも25%）。しかし教員は高く評価（80%以上）。
 → 教員の思い過ごし。学生は自覚している。

本教育プログラムは計画通りに推移し、当初の目的を達成したと評価する。

③. 評価及び改善・充実への取組 【1 ページ以内】

創薬教育推進委員会の中の、評価担当グループにより評価実行案が作成され、委員会で討議され構築された。基本は申請書に示した（右図参照）PDCAサイクルの実行を目指すものである。取組の達成度、学習成果はアンケートを取り解析した。アンケートを学生、教員同時に同じ形式で取ることにより、教員の評価と学生の自覚の崔を検出できた点が意義



深い。

目標達成度評価のポイント

- くすりと創薬に関する知識や技能を十分に身につけたか
- 創薬を分野横断的に統合的な観点から捉えているか
- 創薬研究・技術の実践と社会貢献の重要性を認識しているか

21、22年度実施

目標達成度評価（形成的評価）

学年	項目	
2回生	PBL	PBL
3回生	PBL	PBL
4回生	インターラボ	卒業研究発表

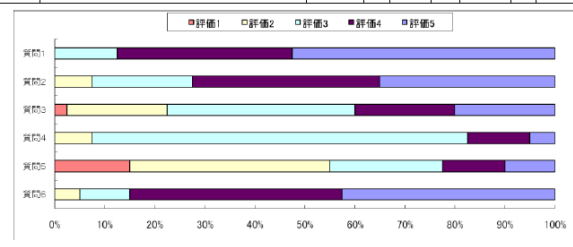
- 2回生 第1回PBLにおける課題例
- 医薬品開発における有機化学者の役割と薬理及び製剤研究者との連携について説明せよ。
 - リード化合物の創製と最適化に関する方法論を説明せよ。
 - ブロックバスターと呼ばれている薬物を一つ選び創薬・開発の背景を述べよ。
 - 製薬会社における新薬の開発に関して以下の項目に関して考察せよ。
 - 製薬会社が企業統合・再編成されるのはなぜか。
 - ハイスループットスクリーニングに関してその意義、現状を説明せよ。
 - 研究のための動物実験は必要か。

発表方法：A4シート6枚にまとめてポスター発表

21、22年度実施

PBLの自己評価（3回生）

質問	評価	1	から	5まで	計	平均		
質問1	グループ全員がPBLの課題に取り組みましたか？	0	0	5	14	21	4.4	
質問2	あなたは積極的に討議に参加しましたか？	0	3	8	15	14	4.0	
質問3	出された課題は適切だと思えましたか？	1	8	15	8	40	3.4	
質問4	調査・研究のための期間は適切でしたか？	短すぎる0	3	適切30	5	長すぎる2	40	3.2
質問5	発表形式は適切でしたか？	6	15	9	5	4	40	2.6
質問6	このPBLによって創薬に対する理解を深めることができましたか？	0	2	4	17	17	4.2	



21、22年度実施

目標達成度評価

「創薬学士力養成プログラム」目標達成度PBL評価シート
 下の項目について、5段階で評価して、番号に丸印をつけてください。
 1. 説明はわかりやすかったですか？
 2. 努力のあとが感じられましたか？
 3. 発表態度はどうでしたか？
 4. 総合的にみてよい発表でしたか？

審査員：学生10名（薬学科）
 教員10名（薬科学科7名、薬学科1名、基礎教育大講座1名）

評価結果の一例

3回生	1グループ	2グループ	3グループ	4グループ	5グループ	6グループ	7グループ	8グループ	9グループ	10グループ	平均
1. 説明はわかりやすかったですか？	4.1	4.188	4.105	4.0588	4.0	4	4.2	3.5	4.3	4.8	4.1
2. 努力のあとが感じられましたか？	4.1	3.75	3.842	4	4.3	4	4.4	3.7	3.9	4.7	4.1
3. 発表態度はどうでしたか？	4.0	4.063	4	3.8824	4.4	4	4.1	3.6	3.9	4.8	4.1
4. 総合的にみてよい発表でしたか？	3.9	3.938	4	4	4.3	3.875	4.3	3.8	4.1	4.8	4.1
合計	18.2	15.94	15.9	15.94	17.0	15.88	16.9	14.6	16.3	18.8	16.4
ランク(平均の合計での順位)	5位	8位	8位	7位	2位	9位	3位	10位	4位	1位	

さらに地域の高校の校長や教師、企業関係者を含む教育プログラム評価委員会で、毎年実施された外部評価では、それぞれの立場から有意義な意見が提出され、これらをフィードバックして、積極的なプログラムの改善を行った。その結果、最終年度には本取組の先進性や有効性が高く評価され、今後の継続への期待も寄せられた。

④. 財政支援期間終了後の取組 【1ページ以内】

財政支援の内のいくつかについては、すでに大学公費における予算化がなされた。予算化がなされたものは、TA 経費、グリーンファーマシー教育推進センター嘱託職員経費である。

1年次の学外研修の予算に関しては、薬学科（6年制）予算として当初より大学経費として一部が割当てられており、その拡大を図っているところである。

学生の社会との接点として、大きな成果をあげた3年次の企業訪問に関しては、バス借り上げの予算化が未達成であるが、すでに本財政支援で設置したテレビ会議システムによる企業訪問は企業側、学生の双方から好評であったことから、これを拡大して就職支援における成果をさらにあげて行く方針である。

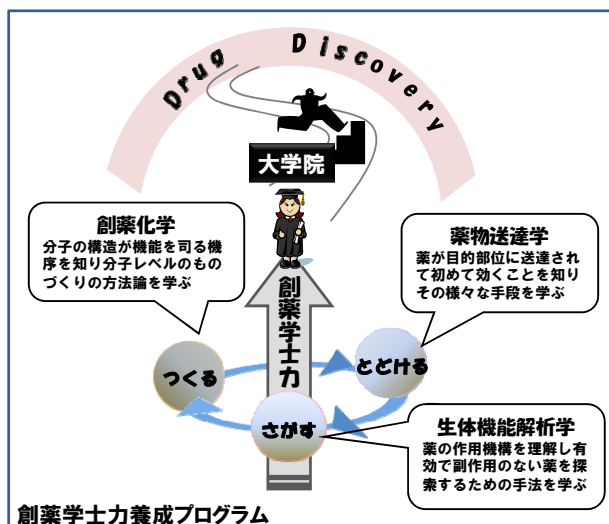
各事業の一部（インターラボ、創薬学演習 I-III、卒業研究発表会）は既に正規の授業科目としてカリキュラムに取り入れられており、より一層の充実を図って実施していく予定である。また、2回生及び3回生で創薬学士力の形成的評価として実施してきたPBLについては、上記のごとく高い教育効果が認められたことから、今後も継続する。以上に関しては、本学の教育担当責任者である学生部長、薬学科長、薬科学科長、教務委員長、本取組責任者で協議をし、その大部分の継続実行のプロセスを確定している。また、その内容は大学全体の決定機関である教授総会により承認されている。

2. 取組の全体像 【1ページ以内】

本取組では、我国の従来型の薬学部における創薬研究者養成教育の問題点である、教育が早期から細分化し、学生が総合的に「創薬」の全体像を画くことなく専門教育を個別に修得していることを改善するプログラムの構築を目指した。具体的には、学生が常に「創薬」を意識しながら必要な専門知識と技能を修得できる**統合型創薬教育**プログラムとした。また、教員は、専門の枠組を超えて**分野横断連携**を図りながら本プログラムに取り組み、学生は、創薬の基本三要素「さがす」「つくる」「とどける」に関する**全方位的基礎知識、技能、態度を蓄積・統合・実践することにより、創薬学士力を身につける**。その結果、このプログラムで学習した学生は大学院あるいは社会でこの実践的創薬力を基盤として活躍し、我国の「創薬科学技術」を中核となって支えることが期待される。

本プログラムにより、薬科学科学生の創薬研究へのモチベーションは極めて高くなり、過去2年間での大学院への進学率は95%以上となっている。大部分は本学の大学院への進学をしており、本学の創薬教育への満足度、期待の高さを表しているものと考えられる。また、本年度中間報告として、本プログラム一期生(現修士2回生)の製薬企業への就職状況は良好であり(本年度4月段階で就職希望学生の50%以上が大手製薬メーカーの研究・開発職に内定)、博士課程の進学意欲も高い(博士進学率20%)。以上のように、本取組は、薬剤師国家試験を受験しない薬科学科学生の将来設計に於いて、創薬研究分野への認識と意欲を向上させ、薬学部における創薬人材育成に大きく貢献しうるものと期待される。

教員においては、分野横断型の教育の実施のために、交流が以前より深くなり、研究実施においてもその効果が波及している。これらの研究面での副次的効果が再度創薬教育推進の議論へもフィードバックされており、好循環へと繋がっている。その一例として、創薬教育におけるレギュラトリーサイエンスの重要性の認識が他大学にもまして早く始まり、全国初の医薬品医療機器総合機構(PMDA)との連携大学院の設立へと繋がっている。



創薬学士力養成プログラム

		知の基礎構築		知の蓄積・統合		知の実践		創薬学士力
大講座	基礎	1・2回生	3回生	4回生	卒業	連携		
生体機能解析学	生物系基礎	基礎創薬学 ▼早期体験実習(病院・薬局・製薬企業見学研修)	創薬薬理学 先導薬理学	創薬学Ⅰ・Ⅱ 創薬学Ⅲ	特別実習 ▼インターナショナル実習(4回生・大学院合同)	特別実習 ▼卒業研究発表会	創薬学Ⅳ 創薬学Ⅴ 創薬学Ⅵ	
創薬化学	化学系基礎	基礎創薬学 ▼薬学概論(2回生)	創薬合成化学 有機化学	創薬学Ⅰ・Ⅱ 創薬学Ⅲ	特別実習 ▼卒業研究発表会	特別実習 ▼卒業研究発表会	創薬学Ⅳ 創薬学Ⅴ 創薬学Ⅵ	
創薬送達学	物理系基礎	基礎創薬学 ▼薬学概論(2回生)	創薬製剤学 物理化学分析	創薬学Ⅰ・Ⅱ 創薬学Ⅲ	特別実習 ▼卒業研究発表会	特別実習 ▼卒業研究発表会	創薬学Ⅳ 創薬学Ⅴ 創薬学Ⅵ	
エビデンス教育	創薬学Ⅰ・Ⅱ 創薬学Ⅲ	創薬学Ⅳ 創薬学Ⅴ 創薬学Ⅵ	創薬学Ⅶ 創薬学Ⅷ	創薬学Ⅷ 創薬学Ⅸ	創薬学Ⅹ 創薬学Ⅺ	創薬学Ⅻ 創薬学Ⅼ	創薬学Ⅽ 創薬学Ⅾ	
到達目標評価	創薬の基礎知識・技能の修得		創薬の統合的理解		創薬研究・技術の実践と社会貢献			