(cc) BY

Толмачева Наталья Александровна

Кузовова Наталья Леонидовна

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Ключевые слова*: инновации, образовательное учреждение, инновационная деятельность.*

В статье рассматриваются процессы развития и реализации инноваций в образовательном учреждении. Авторами данной работы определены принципы проектирования инновации и описаны этапы ее проектирования.

Keywords*: innovation, educational institution, innovative activity.*

The article discusses the processes of development and implementation of innovations in an educational institution. The principles of innovation design and its stages are represented by the authors.

Современное образование все более ориентируется на создание технологий и способов влияния на личность, обеспечивающих баланс между социальными и индивидуальными потребностями, а также готовность личности к реализации собственной индивидуальности, саморазвитию и проведению изменений в обществе.

Современный преподаватель по содержанию своей профессиональной деятельности должен обладать совокупностью уникальных качеств. Наряду с необходимыми знаниями умениями и навыками он должен иметь способность оратора, организатора, аналитика, психолога, владеть строгой логикой педагогического процесса, речью, быть высококомпетентным специалистом в своей области и эрудитом в других областях знаний, быть умелым воспитателем, систематически пополнять и совершенствовать свой арсенал знаний, уметь управлять собой и взаимодействовать в процессе решения педагогических задач [1, с. 6].

В связи с этим изменяется роль образовательного учреждения в развитии личности. Образовательное учреждение задает пространственно-временное и личностно-смысловое поле, в котором происходят взаимодействия и

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

реализуются ролевые отношения учителя, ученика и руководителя образовательного учреждения – основных субъектов педагогической деятельности; создаются условия для формирования индивидуальных и социальных качеств личности. Только здесь любые инновации (а они играют в нашем образовании огромную роль) становятся реальностью. Мы считаем, что взвешенность, обоснованность, обеспеченность инноваций являются важнейшими условиями развития современного образования, и все проблемы, связанные с этим, чрезвычайно актуальны.

Мы будем говорить об инновациях, которые рождаются и реализуются именно в образовательном учреждении. Остановимся на специфике образовательного учреждения, как основного звена организации образовательного процесса, затем определим принципы проектирования инновации, опишем этапы ее проектирования.

Образовательное учреждение – это:

1. Социальная организация, обладающая специфическими особенностями, пространство совместной деятельности участников образовательного процесса, в котором осуществляется соединение общекультурного, социального, собственно образовательного и личностного отношений и смыслов.

2. Особый подуровень существования педагогической действительности, на котором она предстает как часть конкретной общественной структуры (города, села, региона), функционирующая в этой структуре, оказывающая на нее влияние и, в свою очередь, испытывающая ее влияние. Здесь, кроме основных, персонифицируются и различные «непрямые» позиции участников педагогической деятельности: родителей, выпускников, шефов, спонсоров, учредителей и т. п.; учреждений культуры, спорта, социальных и других, обладающих образовательным потенциалом и т. д.

3. Основное звено образования как социального института и поле педагогической практики [2, с. 22].

В образовательном учреждении реализуется личностно-индивидуальный уровень педагогической действительности – реальность, которая возникает в

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

результате личностных взаимодействий педагога и ученика. Здесь, на пересечении общекультурного и ситуативного, социального и личностного, общесоциального и регионального, коллективного и индивидуального, актуализируются все педагогические явления. Поэтому социальная активность образования может проявляться именно в образовательном учреждении, а активной можно считать только такую инновацию, которая порождена субъектами конкретной образовательной деятельности и не является простым повторением, воспроизводством чужих проектов и техник. Думается, для подчеркивания активности конкретных субъектов педагогического процесса, можно говорить об инициативной инновации, в отличие от инновации официальной. На уровне образовательного учреждения инновация всегда выражается в форме определенного проекта (чаше всего, это программа развития учреждения).

В качестве основных принципов социально-педагогического проектирования выделим следующие:

1. Определение целей и задач проекта с учетом многомерности социальных и личностных факторов, оказывающих влияние на развитие личности учащихся, стремление к балансу потребностей и интересов личности и социума.

2. Выбор направления развития образовательного учреждения с учетом особенностей организации жизни участников педагогического проекта. Осознание ответственности за реализацию проекта перед учениками и социумом.

3. Соответствие содержания собственной разработки потребностям учащихся, социума.

Инициативная инновация должна иметь смысл для конкретных участников и выражаться в их собственных формулировках. Заимствованные технологии без личностного присвоения будут отчужденными и не приведут к успеху, проект может быть полноценно воплощен в жизнь, если его содержание является продуктом собственной мыслительной деятельности участников образовательного процесса. Практика показывает, что инновации, разработанные только приглашенными учеными (даже с учетом пожеланий работников образовательного

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

учреждения), реализуются формально, программа развития не выполняется, а играет роль «парадного документа» для проверяющих.

Педагогические технологии – особые. Их нельзя научно сконструировать. В социально активном образовании технологии базируются на особенностях взаимодействия людей, отражают наиболее желательные способы действий, объединяют очень много значимых мелочей, привлекательных для определенных личностей, социальных групп.

Процесс проектирования развития образовательного учреждения состоит из нескольких этапов:

1. Зарождение инновации.
2. Целеполагание.
3. Разработка действий.
4. Разработка операций.

Остановимся подробнее на каждом из них.

Инициатором инноваций может быть любой участник образовательного процесса или несколько участников, выдвигающих конструктивные предложения по изменению положения дел в образовательном учреждении как пространстве жизнедеятельности всех субъектов. Осмысление предложений приводит к решению о реализации, либо об отказе от нее, либо о выполнении внешних действий. Особенно важно в данный момент подхватить, поддержать, развить инициативу, иначе она либо угаснет, либо будет существовать в виде фрагментарных действий, вызывая трения, конфликты, неудовлетворенность всех членов коллектива образовательного учреждения.

На этапе целеполагания происходит выявление смысла и характера предлагаемых изменений, их направленность на решение конкретных задач развития личности, социума, образовательного учреждения. Целеполагание позволяет прогнозировать результаты, увидеть пути их достижения. Инновация должна быть всесторонне обоснована. При определении смысла инновации нужно определить не только ее состав, но и культурную ориентацию, где многозначное

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

понятие «культура» трактуется как способ осмысления явлений мира, общества, самого себя и отношения к этим явлениям.

Несмотря на невероятную сложность, на наш взгляд, возможна выработка определенного алгоритма, придерживаясь которого можно сохранить культурологические основания создаваемой разработки. Для этого инноваторы должны ответить на следующие вопросы:

1. Чем вызвана необходимость изменений.

2. Каково «поле реализации» предлагаемого новшества (учебные предметы, образовательные области, особенности учреждения и др.).

3. Каким образом проект помогает личностному развитию его участников.

4. Каким образом проект способствует духовному и культурному обогащению общества, какова структура и содержание нововведения (культурное, содержательно – образовательное и деятельностное).

5. Достаточно ли ресурсное обеспечение (материальное, организационное, дидактическое и др.) проекта.

Важно осознать собственные действия и причины, их вызвавшие. В педагогической практике чаше всего творческие находки интуитивны. Интуитивность вполне допустима для действий отдельного педагога, но для образовательного учреждения нужен рациональный путь. Необходимы понимание (как способ личностного присвоения содержания инновации) и рефлексия (как выявление смыслов предлагаемых изменений).

Процесс понимания организуется как диалог, в котором обсуждаются такие вопросы: какова цель нововведения; каков результат предлагаемых действий; кто может пострадать в результате наших действий и др.

Здесь и начинается познавательная, исследовательская деятельность, осознание и формулировка проблемной ситуации. Понимание тесно связано с рефлексией, часто основывается на ней. Личностная рефлексия осуществляется через осознание новаторами подлинных целей активности, их словесной формулировке. Методологическая рефлексия состоит в осмыслении, основании собственных целей и действий, самоанализе и самоконтроле. В чем сильные и слабые

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

стороны предлагаемого; почему мне нравится именно это предложение; готов ли я к последовательным действиям – вопросы, которые направляют на рефлексивные размышления. Рефлексия дает возможность выразить предлагаемое в объективированных формах таких, как: идея, замысел, проблема, гипотеза, принципы и т. п., то есть научно-логически оформить инновацию. На этапе целеполагания собственные действия оцениваются как конкретное воплощение более широких социальных и личностных целей. Цель проектируется коллективно. Определение ее осуществляется путем синтеза частных решений, осуществляемого через творческий поиск. При целеполагании происходит превращение общесоциального в педагогическое, осуществляется «перевод» социального заказа на язык педагогической целесообразности. Признаками этого служат:

– представление явлений культуры в качестве содержания того, что нужно передать ученику, сформировать у него;

– ориентированность на целостность личности при определении содержания;

– учет не только содержательных, но и процессуальных сторон обучения и воспитания, социальных условий, в которых они протекают.

При определении содержания и результата целеполагающей деятельности обосновывается актуальность инновации, формулируется идея и замысел ее реализации. Актуальность изменений, намечаемых в школе, определяется общесоциальными и макросоциальными причинами, внутри школьными факторами, обусловливается требованиями к созданию условий для полноценного формирования личности, стимулирование ее умственного, нравственного, физического развития и саморазвития. Оценить актуальность идеи можно, ответив на следующие вопросы:

– способствует ли данная идея повышению культуры (человечества, страны, человека);

– на решение, каких насущных практических проблем (страны, города, личности) она направлена;

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– какие специфические особенности (школы, микрорайона, региона, личностей учеников и учителей) обосновывают ее необходимость.

Следует помнить, что речь часто идет не о научной, а о практической актуальности идеи для данной школы, которая может быть и не новой. Замысел, в котором намечены пути и способы реализации ведущей идеи, отражает процессуальную сторону изменений, отвечает на вопрос: что делать.

Важна выверенность и практическая ориентация идеи и замысла. Наиболее часто встречающимися ошибками при выборе и обосновании идеи и замысла являются следующие:

– идея и замысел заимствованы бездумно (из книги, чужого опыта) и не соответствуют актуальным проблемам школы;

– идея бессодержательна и представляет собой набор деклараций, выспренних фраз; цель и задачи сформулированы так, что невозможно их перевести в программу действий;

– идея и замысел не стыкуются (средства не соответствуют цели);

– обоснование напоминает научные формулы: идея направлена на решение научных, а не практических задач.

Важно, чтобы даже те члены коллектива, которые не участвуют в инновации, знали:

1. Каковы цели и задачи проводящейся в школе инновационной деятельности.

2. Каковы основные компоненты (замысел, средства, направления) инновации.

3. В чем состоит инновационная деятельность конкретного педагога, какое место она занимает в общем ходе инновации.

Если при внедрении инновации планируется поисковая и экспериментальная работа, без которой невозможно достоверно определить эффективность инновационных действий, то требуется оформление методологических оснований и логики исследования, то есть определение его организационно-постановочного, преобразующего, итогового этапов.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Поисковую часть инновации можно считать оформленной, если:

– определены объект и предмет исследования;

– сформулированы цель и задачи исследования;

– грамотно сформулирована гипотеза исследования;

– четко определены исходные теоретические положения;

– изложена программа исследования, определены критерии, показатели диагностики эксперимента, диагностический инструментарий.

Инновационная и поисковая части определения экспериментальных задач, обоснование теоретических положений и др. могут быть изложены как в различных документах, так и в одном. На этапе разработки действий инновация оформляется как проект, включающий в себя общую программу действий. Содержание инновации можно считать оформленным, если:

– идея и замысел отображены как необходимые изменения в общем содержании деятельности коллектива, в области содержания образования и воспитания, в учебных и воспитательных технологиях и изложены в цели и задачах;

– четко сформулирована цель, задачи по ее выполнению определены таким образом, что можно разработать программу их выполнения;

– определены этапы достижения цели, установлены содержание и длительность каждого этапа;

– разработана конкретная программа действий, определены исполнители, сроки, показатели результативности, формы отчетов и проверки результатов;

– разработаны критерии, по которым можно установить успешность достижения цели и задач;

– определены наиболее вероятные затруднения, намечены способы и средства их преодоления.

На этапе разработки действий чаше всего встречаются следующие ошибки:

– этапы выделены условно, а не по сущностным признакам;

– критерии оценки не сопоставимы с определенными задачами, неконкретны, по ним трудно судить о достижении поставленных цели и задач;

– программа действий неконкретна;

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– руководитель образовательного учреждения, большинство учителей не имеют ясного представления о содержании и ходе инновации;

– за инновационную деятельность выдается вся деятельность коллектива;

– участники инновационной деятельности не имеют четких представлений о своих действиях в ходе реализации проекта.

При создании проекта нельзя забывать о том, что все преобразования проводятся ради учащихся, в их интересах. Основными показателями являются:

– отсутствие перегрузки учащихся;

– возможность выбора ими учебных предметов и видов деятельности;

– оптимальный режим урочных и внеурочных занятий;

– участие школьников в инновационной деятельности.

Должен быть продуман механизм интеграции творческих инициатив учащихся в инновационный процесс. Наиболее распространенные ошибки:

– действия учащихся не учитываются, отсюда избыточная либо недостаточная загруженность учащихся, пассивное саботирование инновации с их стороны;

– учащиеся играют в инновации роль безгласных исполнителей;

– заявленное отношение педагогов к учащимся расходится с реальным.

Нужно помнить и о стимулировании творческого саморазвития педагогов. Степень выполнения этого требования можно определить по таким критериям:

– отсутствие принуждения к инновационной деятельности;

– количество инициативных творческих предложений при разработке новации, вошедших в ее содержание;

– проявление внимания к личностным особенностям педагогов;

– поощрение за творческую инициативу;

– публикация разработок, возникающих в ходе инновационной деятельности;

– существование механизма интеграции различных творческих инициатив в инновационный процесс.

Наиболее часто встречаются такие ошибки, как: попытки регламентировать действия педагогов, полностью руководить ими в проведении инновационных

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

мероприятий; игнорирование творческой инициативы в планировании и реализации инновации, отведение педагогам функций исполнителей; осуществление «единого подхода» к учителям, без учета их индивидуальных особенностей.

Часто случается, что замечательные, грамотно оформленные идеи остаются нереализованными, потому что не были продуманы практические условия их внедрения (кадровая, финансово-материальная, программная, дидактическая обеспеченность).

К показателям кадровой обеспеченности относятся:

– укомплектованность всех направлений инновационного процесса квалифицированными педагогами, обладающими необходимыми для инновационной деятельности личностными и профессиональными качествами;

– достаточно высокие творческие возможности педагогов;

– наличие группы педагогов, целенаправленно осуществляющих инновационную деятельность;

– наличие компетентных руководителей, способных организовать управление процессом внедрения инновации в деятельность образовательного учреждения.

Важным является качество обучающей деятельности педагогов. Оно может оцениваться по разным показателям, важнейшими из которых являются характеристики организации учебного процесса:

– общая организация процесса обучения в соответствии с заявленным содержанием инновации;

– соответствие структуры учебных занятий, материала, методов и организационных форм обучения задачам, теме, особенностям (возрастным, профильным) учащихся;

– учет специфики инновационных направлений школы в содержании учебного материала, методах, организационных формах;

– наличие в организации процесса обучения общих прогрессивных показателей: дифференциации и индивидуализации, стремления учителя к развитию

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

интеллекта учащихся, создания возможностей проявления творчества и самостоятельности учащихся, благоприятного психологического климата;

– общая организация процесса обучения в соответствии с заявленным содержанием инновации, включенность всех компонентов учебного процесса в обеспечение инновации.

Воспитывающую деятельность педагогов можно оценить по следующим показателям:

– скоординированность действий отдельных педагогов и образовательного учреждения, соответствие действий содержанию инновации;

– общая направленность действий педагогов на формирование у учащихся самостоятельности, инициативности, положительного эмоционального самочувствия;

– сотрудничество с семьей, работа в микрорайоне и др.

Значимой частью при планировании действий является обеспечение качества учебных программ, показателями которого являются:

– соответствие предложенных авторских программ и технологий смыслу поиска;

– проработанность целей предложенного курса с точки зрения приобретения конкретных знаний и умений, направленности на развитие учащихся;

– структурированность программ (разработанность основных понятий, разбивка учебного материала на относительно самостоятельные фрагменты, наличие практической части и др.);

– наличие системы диагностики достижения заявленных в программе целей. Не следует забывать об обеспеченности дидактическими средствами, которая оценивается по следующим показателям:

– разработанность методических средств и общих технологических основ организации учебного процесса, соответствующих содержанию инновации;

– наличие соответствующего направлению инновации учебного оборудования кабинетов, дидактических материалов.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Результаты педагогической деятельности можно оценить по таким показателям:

– успеваемость (отметки);

– достижения учащихся вне школы (участие в олимпиадах, поступление в престижные вузы и т. п.);

– результаты внутришкольной диагностики обученности, развитости, воспитанности учащихся;

– правонарушения и др.

Технико-материальное и финансовое обеспечение инновации определяется по таким критериям:

– наличие учебного и иного оборудования, оснащенность специальных помещений;

– доля финансовых средств, используемых для обеспечения инновации в общем объеме затрат;

– возможность получения дополнительных средств, направляемых на инновационные нужды.

Организационно-управленческую обеспеченность можно оценить по таким критериям:

– научное и практическое регулирование хода инновационных процессов;

– эффективность выполнения принятых управленческих решений;

– учет инновации в планах работы;

– информационная обоснованность принимаемых правленческих решений;

– планомерность действий по организации инновации;

– уровень отражения инновации в организационно-педагогических мероприятиях;

– наличие системы контроля за ходом инновации (содержание и направленность контроля, его субъекты, характер использования данных контроля в управлении);

– учет инновационных подходов в расписании, циклограммах, распределении функций участников инновации;

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– уровень организационной работы в целом (целесообразность режима дня с точки зрения временных циклов, качество расписания уроков, организация коллективных усилий в инновационной деятельности, качество диспетчерской работы, организация деятельности самой администрации).

Операции – отдельные акты, мероприятия, непосредственно реализующие цели и замыслы инноваторов. На данном этапе инновация «вписывается» в повседневный ход деятельности образовательного учреждения, соотносится со стандартами и нормативами, определенными государством и управляющими инстанциями. Инновацию следует отразить в учебных планах и программах образовательного учреждения. Важнейшими показателями здесь являются:

– полнота учебного плана по отношению к учету личностных, социальных и культурных детерминант; наличие федерального, национально-регионального и школьного компонентов;

– соответствие учебного плана базисному учебному плану и заявленным инновационным направлениям;

– соотнесение программ учебных предметов и спецкурсов с инновационным содержанием.

Наиболее часто встречающиеся ошибки:

– выход за рамки базисного учебного плана (перегрузка учеников, сокращение обязательной образовательной области и др.);

– несоответствие предлагаемых учебных предметов и спецкурсов, видов деятельности целям и задачам инновационной работы;

– разработка программ только на уровне тематических планов, без обновления учебного материала, несоответствие целей и задач предмета инновационным целями задачам;

– отсутствие критериев и показателей достижения результатов.

Необходимо продумать организацию жизнедеятельности образовательного учреждения – от социально-психологических до управленческих компонентов. Важно соответствие содержания инновации общегуманной ориентации. На наш взгляд, реальными способами усиления гуманистической ориентации

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

педагогического процесса может служить моделирование ситуаций, действий, мероприятий, где ученик может чувствовать себя личностью не менее значимой, чем учитель.

Например:

1. Совместные действия педагогов и учеников, где они выступают как равноправные участники (выпуск газет, совместные курсы по изучению английского языка, компьютера, шитья и т. п.).

2. Создание условий для полноценного освоения учащимися школьного пространства. Учащиеся должны иметь информацию о курсах, преподаваемых в школе, иметь возможность их выбора. Неплохо, например, снабдить каждого книжкой с расписанием занятий, датами праздников и общешкольных мероприятий, перечислением фамилий, имен, должностей всех работников школы, начиная с директора, и т. д. Информированный ученик относится к школе иначе, чем тот, кто не представляет ее вне пределов своего класса, как это чаше всего и бывает в наших школах.

Способом координации оперативных действий является система внутришкольной информации об учащихся, педагогах, системе управления, работе различных школьных служб и др.

В банк данных об учащихся важно включить:

– сведения об учебных успехах (динамика успеваемости, успехи в изучении инновационных предметов и т. д.);

– данные о личностном развитии;

– информацию об основных социальных и индивидуальных факторах реализации личности.

База данных о педагогах состоит из:

– систематизированных сведений об успехах их учеников (динамика успеваемости классов и отдельных учащихся по предмету; внешкольные успехи учащихся: победы в конкурсах, олимпиадах по предмету, сдача вступительных экзаменов в вузы и др.; число избравших профессию под влиянием учителя и т. д.);

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– информации о профессиональном росте (уровень педагогического мастерства, творческие достижения, вклад в инновационный процесс и др.);

– сведений о воспитательной деятельности (воспитанность учеников, их участие в общешкольных мероприятиях; уровень и характер проводимых учителем коллективных дел и мероприятий; связь с семьями учащихся);

– служебной информации (поощрения и наказания, стаж, должность);

– данных о личностных особенностях (проявление творческой индивидуальности, характер, темперамент и др.).

Единая система внутришкольной информации включает в себя и другие данные (о работе различных служб, эффективности отдельных мероприятий и направлений и т. д.), но их рассмотрение не входит в нашу задачу. Укажем лишь на показатели, наиболее значимые в организации инновационной работы:

– состояние школьной документации;

– работа школьной библиотеки (характеристика фонда, анализ чтения, наличие каталогов, мероприятия библиотеки);

– материально-финансовые условия (оборудование учебных кабинетов, исполнение бюджета, характер и качество ремонта и др.);

– санитарно-гигиенические условия (режим работы учебного заведения: звонки, смены и т. п.; работа столовой: качество блюд, чистота, дежурство и др.);

– соблюдение санитарно-гигиенических норм;

– условия работы учителей (медицинское обслуживание, жилищно-бытовые условия, материальное положение, оздоровительные мероприятия, повышение культурного уровня);

– работа с родителями и общественностью (направления и результаты работы с родителями, сотрудничество с промышленными, коммерческими, культурно-воспитательными и иными учреждениями и др.).

Об эффективности управления можно судить по следующим показателям:

– наличие и эффективное функционирование единой системы сбора и обработки внутришкольной информации;

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– регулярный анализ педагогического процесса и отражение его результатов, принимаемых в решениях;

– анализ эффективности принимаемых решений;

– существование систематизированных данных о выполнении принятых решений;

– наличие планов контроля и анализа его результатов.

Конечно, на практике не все описанные требования строго соблюдаются, но их выделение, по нашему мнению, способствует упорядочению проектирования педагогических инноваций.

Список литературы

1. Воробьев А.А. Становление начинающих преподавателей в современном образовательном пространстве / А.А, Воробьев, В.О. Дубинин, Н.А. Толмачева // Креативные подходы в образовательной, научной и производственной деятельности: Материалы 64-й научно-технической конференции ГОУ «СибАДИ». – Омск: ГОУ «СибАДИ», 2010. – С. 6–10.

2. Грошева И.Л. Содержание и организация деятельности дошкольного образовательного учреждения как открытой оздоровительно-образовательной системы: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / И.Л. Грошева. – Ставрополь, 2003. – 247 с.

Толмачева Наталья Александровна – канд. техн. наук, доцент кафедры физико-математических дисциплин Омского автобронетанкового инженерного института (филиала) ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева» Минобороны России, Россия, Омск.

Кузовова Наталья Леонидовна – преподаватель кафедры физико-математических дисциплин Омского автобронетанкового инженерного института (филиала) ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева» Минобороны России, Россия, Омск.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)